

Flottenmanagement – Finanzierungs- und Instandhaltungsstrategien

Masterarbeit
Sommersemester 2025

Matsaev Magomed, BSc.
52008768

Betreuung: FH Prof. Dipl.-Ing. Otfried Knoll, EURAIL. Ing.

Vorwort

Die vorliegende Masterarbeit entstand im Rahmen meines Masterstudiums an der Fachhochschule St. Pölten. Sie behandelt ein Thema von wachsender Bedeutung für Eisenbahnunternehmen: das Flottenmanagement und die damit verbundenen Herausforderungen bei der Auswahl geeigneter Finanzierungsmodelle, der Optimierung von Einsatzstrategien und dem Management von Vertragsrisiken. Diese Themen sind nicht nur von wirtschaftlicher Relevanz, sondern haben auch Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit und Effizienz des Schienentransports als eine bedeutende Säule der Mobilität in Europa.

In dieser Arbeit habe ich theoretische Grundlagen mit praktischen Erfahrungen aus der Eisenbahnindustrie verbunden. Dabei haben mir Experteninterviews geholfen, tiefere Einblicke in die aktuellen Herausforderungen und Strategien der Branche zu gewinnen. Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer, Herrn FH-Prof. Dipl.-Ing. Otfried Knoll, EURAIL-Ing., für seine wertvollen Anregungen und die stetige Unterstützung während der Entstehung dieser Arbeit.

Ebenso möchte ich mich bei den Experten aus der Eisenbahnindustrie bedanken, die mir durch ihre Teilnahme an den Interviews wertvolle Einblicke und Praxisbeispiele gegeben haben.

Matsaev Magomed

Erklärung zur Veröffentlichung

Der Autor erklärt sich damit einverstanden, dass die Fachhochschule St. Pölten die vorliegende Arbeit in geeigneter Weise unter Nennung des Autors bzw. in der vorliegenden Originalform als .pdf-Datei oder in gedruckter Form veröffentlichen darf.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass

- ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe
- ich mich bei der Erstellung der Arbeit an die Standards Guter Wissenschaftlicher Praxis gemäß dem Leitfaden zum Wissenschaftlichen Arbeiten der FH St. Pölten gehalten habe
- ich die vorliegende Arbeit an keiner Hochschule zur Beurteilung oder in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt oder veröffentlicht habe.

Über den Einsatz von Hilfsmitteln der generativen Künstlichen Intelligenz wie Chatbots, Bildgeneratoren, Programmieranwendungen, Paraphrasier- oder Übersetzungstools erkläre ich, dass

- ich Hilfsmittel der generativen Künstlichen Intelligenz verwendet habe, um die Arbeit Korrektur zu lesen
- ich Hilfsmittel der generativen Künstlichen Intelligenz verwendet habe, um Teile des Inhalts der Arbeit zu erstellen. Ich versichere, dass ich jeden generierten Inhalt mit der Originalquelle zitiert habe. Das genutzte Hilfsmittel der generativen Künstlichen Intelligenz ist an entsprechenden Stellen ausgewiesen.
- im Zuge dieser Arbeit kein Hilfsmittel der generativen Künstlichen Intelligenz zum Einsatz gekommen ist.

Durch den Leitfaden zum Wissenschaftlichen Arbeiten der FH St. Pölten bin ich mir über die Konsequenzen einer wahrheitswidrigen Erklärung bewusst.

Zusammenfassung

Die Masterarbeit befasst sich mit dem Flottenmanagement von Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVUs) und Wagenhaltern und untersucht dabei die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen unterschiedlicher Finanzierungsmodelle, Einsatzstrategien und Vertragsrisiken. Der ökonomisch effiziente Einsatz von Rollmaterial stellt einen zentralen Wettbewerbsfaktor im Schienenverkehr dar. Vor dem Hintergrund zunehmender regulatorischer Anforderungen und wachsender Marktdynamik müssen EVUs Strategien entwickeln, die sowohl finanzielle Stabilität als auch operative Flexibilität ermöglichen.

Im Mittelpunkt der Arbeit steht eine vergleichende Analyse der drei gängigsten Finanzierungsmodelle – Kauf, Leasing und Miete –, die hinsichtlich Kapitalbindung, Kostenstruktur, steuerlicher Aspekte sowie operativer Handlungsfreiheit bewertet werden. Darüber hinaus werden Strategien zur Optimierung der Fahrzeugauslastung und zur Senkung der Betriebskosten vorgestellt, mit besonderem Fokus auf die Reduktion der Lebenszykluskosten. Vertragsrisiken, insbesondere bei der Nutzung fremdfinanzierter Fahrzeuge, werden identifiziert und durch geeignete Risikomanagementmaßnahmen systematisch adressiert.

Ein weiterer inhaltlicher Schwerpunkt ist die Verfügbarkeit von Fahrzeugen, die als Schlüsselfaktor für einen stabilen Bahnbetrieb gilt. Es wird untersucht, wie durch proaktive Instandhaltung, digitale Zustandsüberwachung und gezielte Reservestrategien ungeplante Ausfälle vermieden oder schnell kompensiert werden können. Dabei finden auch regulatorische Anforderungen, insbesondere aus der europäischen ECM-Verordnung, Berücksichtigung. Die Digitalisierung erweist sich als zentrales Element moderner Flottenstrategien, etwa durch den Einsatz telematischer Systeme zur Echtzeitüberwachung kritischer Komponenten und zur frühzeitigen Fehlererkennung.

Die empirische Basis der Arbeit bilden acht strukturierte Experteninterviews mit Akteuren aus dem Flottenmanagement, darunter EVUs, Leasinggeber und Verbandsvertreter. Die Auswertung dieser Gespräche liefert praxisnahe Erkenntnisse zu aktuellen Herausforderungen, Best Practices und zukünftigen Entwicklungspotenzialen. Auf dieser Grundlage werden konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet, die Unternehmen bei der Auswahl geeigneter Finanzierungsstrategien, beim Aufbau robuster Betriebsmodelle und bei der Integration digitaler Werkzeuge unterstützen sollen. Die Ergebnisse zeigen, dass ein

ganzheitliches, strategisch ausgerichtetes Flottenmanagement wesentlich zur wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Bahnunternehmen beitragen kann.¹

¹ KI-generierter Text

Abstract

This master's thesis examines fleet management practices among railway undertakings (RUs) and rolling stock owners, focusing on the economic implications of various financing models, operational strategies, and contractual risks. Efficient management of rolling stock remains a key competitive factor in the rail transport sector. Amid increasing regulatory demands and growing market complexity, RUs must develop strategies that ensure both financial stability and operational flexibility.

The study compares the three most common financing models—purchase, leasing, and rental—evaluating them in terms of capital commitment, cost structure, tax implications, and operational agility. Additionally, the thesis explores fleet utilization strategies aimed at minimizing operational costs and optimizing lifecycle costs. Contractual risks, particularly those associated with third-party vehicle use, are identified and addressed through structured risk management approaches.

Vehicle availability is highlighted as a critical factor for ensuring reliable operations. The analysis includes proactive maintenance strategies, digital condition monitoring, and targeted reserve concepts to prevent or rapidly address service interruptions. Regulatory requirements, especially those outlined in the European ECM regulation, are also considered. The growing role of digital technologies is emphasized, including the implementation of telematics and real-time diagnostic systems to detect faults early and improve overall reliability.

The empirical basis of the research consists of eight structured expert interviews with key stakeholders, including RUs, lessors, and industry associations. These interviews provide valuable insights into current challenges, best practices, and strategic opportunities in the field. Based on the findings, the thesis develops actionable recommendations to support decision-makers in selecting appropriate financing methods, building resilient operational models, and integrating digital tools effectively. Ultimately, the study demonstrates that strategic, integrated fleet management is essential to improving the economic performance and competitiveness of rail operators.²

² KI-generierter Text

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Erklärung zur Veröffentlichung	3
Eidesstattliche Erklärung	4
Zusammenfassung	5
Abstract	7
1. Einleitung	11
1.1. Problemstellung	12
1.2. Zielsetzung der Arbeit	15
1.3. Forschungsfrage	16
1.4. Methodik und Vorgehensweise	16
1.5. Aufbau der Arbeit	17
2. Theoretische Grundlagen	19
2.1. Definition und Bedeutung des Flottenmanagements	20
2.2. Theorien zur Investitions- und Finanzierungspolitik	20
2.3. Vertragsrechtliche Grundlagen	21
2.4. Relevante betriebswirtschaftliche Konzepte	23
2.5. ECM-Strukturen als Grundlage für sichere und effiziente Flottenführung.....	25
3. Finanzierungsmodelle für Fahrbetriebsmittel.....	26
3.1. Kauf von Fahrbetriebsmitteln	26
3.2. Leasing von Fahrbetriebsmitteln	26
3.3. Miete von Fahrbetriebsmitteln.....	27
3.4. Vergleich der Finanzierungsmodelle.....	27
3.5. Cross-Border-Leasing am Beispiel der ÖBB.....	29
4. Einsatzstrategien und betriebswirtschaftliche Auswirkungen	30
4.1. Optimierung der Fahrzeugauslastung.....	30
4.1.1 Strategien der EVUs zur Auslastungsoptimierung	30
4.1.2 Strategien der Leasinggeber zur Optimierung der Auslastung der Flotten	32
4.1.3 Verbandsperspektive – VPI.....	33
4.2. Lebenszykluskostenanalyse	34
4.3. Einfluss von Finanzierungsmodellen auf Einsatzstrategien	35
4.3.1. Perspektive der EVUs	35
4.3.2. Perspektive der Leasinggeber	37
4.4. Fallbeispiele und Praxisvergleiche.....	38
4.4.1. Beispiel am Rhein-Ruhr-Express (RRX)	38
4.4.2. Praxisvergleich	40
5. Die Digitale Automatische Kupplung (DAK) und ihre Implikationen	43

5.1.	Technologische Grundlagen der DAK.....	44
5.2.	Auswirkungen auf Wartung und Einsatzstrategien	46
5.3.	Wirtschaftliche und rechtliche Herausforderungen	47
6.	Vertragsbeziehungen und Vertragsrisiken	49
6.1.	Arten von Verträgen im Flottenmanagement	49
6.1.1.	Vertragsarten bei EVUs	49
6.1.2.	Vertragsarten bei Leasinggebern	50
6.1.3.	Verbandsperspektive – VPI.....	51
6.2.	Typische Vertragsrisiken und deren Management.....	51
6.3.	Vertragsgestaltung und rechtliche Rahmenbedingungen	53
6.4.	Fallstudien zu Vertragsbeziehungen in der Praxis.....	56
7.	Operatives Flottenmanagement im Bahnbetrieb	58
7.1.	Einleitung und Relevanz	58
7.2.	Organisation des Betriebs und Einsatzplanung	58
7.3.	Instandhaltung, Digitalisierung und Ausfallsmanagement	60
7.4.	Flottenmanagementstrategien im Vergleich.....	61
7.5.	Handlungsempfehlungen aus dem operativen Bereich	64
8.	Verfügbarkeit und Reservestrategien	66
8.1.	Bedeutung der Fahrzeugverfügbarkeit für den Betrieb	66
8.2.	Strategien zur Sicherstellung der Verfügbarkeit.....	67
8.3.	Planung und Management von Reservefahrzeugen.....	68
8.4.	Wirtschaftliche Implikationen von Verfügbarkeitsstrategien.....	69
9.	Einfluss des Flottenmanagements auf betriebswirtschaftliche Handlungsspielräume	69
9.1.	Analyse der betriebswirtschaftlichen Handlungsspielräume	69
9.2.	Auswirkungen verschiedener Managementstrategien	70
10.	Entwicklung neuer Strategien im Flottenmanagement	71
10.1.	Identifikation aktueller Herausforderungen	71
10.2.	Potenziale und Grenzen bestehender Strategien	72
10.3.	Vorschläge zur Entwicklung neuer, innovativer Strategien	73
10.4.	Technologische Innovationen und ihre Rolle im Flottenmanagement	76
11.	Fallstudien und praktische Beispiele	77
11.1.	Zielsetzung und Vorgehen	77
11.2.	Praktische Herangehensweisen im Vergleich.....	77
11.3.	Interpretation und Erkenntnisse	78
11.4.	Ableitung für weitere Entwicklungsschritte	79

12. Zusammenfassung und Ausblick	80
12.1. Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse.....	80
12.2. Bewertung der untersuchten Strategien.....	81
12.3. Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und Forschungsfelder	82
12.4. Persönliche Schlussfolgerung.....	83
Literaturverzeichnis	86
Tabellenverzeichnis	95
Abkürzungsverzeichnis	96
Anhang.....	97

1. Einleitung

Der Schienenverkehr spielt eine bedeutende Rolle im europäischen Verkehrsnetz und gewinnt in Zeiten von Klimaschutzdebatte, CO₂-Reduktion und steigendem Mobilitätsbedarf stark an Bedeutung.³ Insbesondere Eisenbahnunternehmen sind entscheidende Akteure bei der Umsetzung einer nachhaltigen Mobilität.⁴ Um wettbewerbsfähig zu bleiben und den Anforderungen an eine moderne und nachhaltige Infrastruktur gerecht zu werden, stehen die Eisenbahnunternehmen vor der Herausforderung, ihre Flotten effizient zu managen und gleichzeitig den wirtschaftlichen Handlungsspielraum zu maximieren. Dies beinhaltet sowohl die Optimierung der Lebenszykluskosten als auch die Integration ökologischer und technologischer Innovationen, wie sie im Rahmen des europäischen Green Deal angestrebt werden.⁵

Das Flottenmanagement, insbesondere die Frage der Finanzierung, des Einsatzes und der Instandhaltung von Rollmaterial, spielt eine wesentliche Rolle für den wirtschaftlichen Erfolg von Eisenbahnunternehmen.⁶ Entscheidungen über Kauf, Leasing oder Miete von Fahrzeugen beeinflussen nicht nur die finanzielle Stabilität der Unternehmen, sondern auch ihre betriebliche Flexibilität und Leistungsfähigkeit.⁷ Darüber hinaus müssen die Unternehmen sicherstellen, dass ihre Fahrzeuge jederzeit verfügbar sind und Ausfälle oder Verspätungen vermieden werden.⁸ In einem zunehmend komplexen wirtschaftlichen und regulatorischen Umfeld wird es für Eisenbahnunternehmen immer wichtiger, die richtigen Finanzierungs- und Einsatzstrategien zu wählen, um ihre Effizienz zu steigern und gleichzeitig Risiken zu minimieren.⁹

Diese Arbeit beleuchtet das Flottenmanagement in Eisenbahnunternehmen und untersucht, wie durch gezielte Finanzierungs- und Nutzungsstrategien der unternehmerische Handlungsspielraum erweitert werden kann. Dabei wird auch der Einfluss von Vertragsrisiken und Fahrzeugverfügbarkeit analysiert, um praxisnahe

³ Eisenkopf Alexander & Knorr Andreas, Ein innovativer Regulierungsansatz zur Belebung des Wettbewerbs im Schienenpersonenfernverkehr, 2021

⁴ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), *Öffentliche Infrastruktur in Deutschland: Probleme und Reformbedarf*, 2020

⁵ Zachäus et al., Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität, 2020

⁶ Doll Claus et al., Ergebnisse und Effizienz der Finanzierung von Eisenbahninfrastrukturen in der EU, 2015

⁷ Iskandar B. P. et al., Optimal Lease Contract for Remanufactured Equipment, 2018

⁸ Schmitz Josef, Wie lässt sich das Produktionsausfallrisiko von verketteten Maschinen verringern?, 2023

⁹ Zachäus et al., Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität, 2020

Lösungsansätze und Empfehlungen zur Optimierung des Flottenmanagements zu entwickeln.

1.1. Problemstellung

Auswahl der optimalen Finanzierungsmodelle für Fahrbetriebsmittel

Eisenbahnunternehmen stehen vor der Herausforderung, erhebliche Investitionen in ihre Fahrbetriebsmittel zu tätigen. Die Wahl des richtigen Finanzierungsmodells ist entscheidend, um die finanzielle Stabilität des Unternehmens zu sichern und gleichzeitig die betriebliche Effizienz zu maximieren. Es gibt drei Hauptfinanzierungsmodelle: Kauf, Leasing und Miete.¹⁰

Kauf: Der Kauf bindet viel Kapital, bietet jedoch langfristig die niedrigsten Kosten.

Leasing: Leasing ermöglicht es, die Kapitalbindung zu reduzieren und bietet Flexibilität, ist jedoch mit höheren laufenden Kosten verbunden.¹¹ Leasing bietet vor allem dann Vorteile, wenn schnelle Anpassungen an neue Technologien oder Anforderungen notwendig sind.¹² Zum Beispiel ermöglicht das Leasing von Hybrid-Lokomotiven, wie sie von der European Loc Pool AG angeboten werden, den Zugang zu moderner Technologie ohne hohe Anfangsinvestitionen.¹³

Miete: Miete bietet maximale Flexibilität bei kurzfristigen Anforderungen, kann jedoch teuer sein.¹⁴ Unternehmen können Fahrzeuge für einen begrenzten Zeitraum nutzen und nach Ablauf der Mietzeit problemlos zurückgeben. Dieses Modell ist besonders vorteilhaft, wenn schwankende betriebliche Anforderungen oder saisonale Spitzen ausgeglichen werden müssen. Allerdings sind die monatlichen Mietkosten in der Regel höher als bei Leasing oder Kauf, was die Miete für eine langfristige Nutzung weniger attraktiv macht.¹⁵

Problemstellung

Das Kernproblem liegt in der komplexen Abwägung zwischen finanzieller Belastung, Flexibilität und technologischer Aktualität. Eisenbahnunternehmen müssen nicht nur die unmittelbaren Kosten berücksichtigen, sondern auch die langfristigen

¹⁰ Iskandar B. P. et al., Optimal Lease Contract for Remanufactured Equipment, 2018

¹¹ Tobias Huttche, Marco Canipa-Valdez, Corinne Mühlebach, *Leasing Revisited: Mastering the Digital Transformation with Traditional Financing*, 2007

¹² Volodkin et al., *Definition of Effective Use of Financial Leasing for an Automobile Enterprises*, 2019

¹³ „European Loc Pool AG - Hybrid-Lokomotiven Leasing“, 2019

¹⁴ Volodkin et al., *Definition of Effective Use of Financial Leasing for an Automobile Enterprises*, 2019

¹⁵ Wart Steven, Fuhrpark – kaufen, leasen oder mieten: Die Vor- und Nachteile im Überblick, 2022a

Auswirkungen auf ihre finanzielle Situation, ihre betriebliche Effizienz und ihre strategischen Ziele.

Ein Beispiel: Ein Unternehmen kann kurzfristig von der Flexibilität des Mietens profitieren, allerdings auf Kosten höherer Betriebskosten über einen längeren Zeitraum. Gleichzeitig bietet der Kauf zwar niedrigere Kosten über die gesamte Lebensdauer der Fahrzeuge, bindet aber hohe Summen, die anderweitig verwendet werden könnten. Leasing hingegen stellt eine Zwischenlösung dar, allerdings mit dem Nachteil höherer monatlicher Zahlungen.

Die Analyse dieser Modelle umfasst auch eine Bewertung der langfristigen Kosten, der Flexibilität, der steuerlichen Auswirkungen und der Auswirkungen auf die Bilanz des Unternehmens. Ein fundiertes Verständnis dieser Aspekte hilft Unternehmen, die optimale Finanzierungsstrategie für ihre spezifischen Bedürfnisse zu wählen. Die Nutzung von Leasingmodellen kann beispielsweise über Teilamortisations- oder Vollamortisationsverträge erfolgen, wobei letztere eine schnelle Amortisation der Kosten über einen kurzen Zeitraum ermöglichen und für weniger wertbeständige Investitionen geeignet sind.

Die Problematik wird zusätzlich durch externe Faktoren wie technologische Innovationen, Marktdynamik und regulatorische Anforderungen erschwert. Daher ist eine gründliche Analyse erforderlich, um eine Strategie zu entwickeln, die sowohl den finanziellen als auch den betrieblichen Anforderungen des Unternehmens gerecht wird.

Entwicklung effektiver Einsatzstrategien

Effektive Einsatzstrategien sind entscheidend, um die Betriebskosten zu minimieren und die Nutzung der Fahrbetriebsmittel zu maximieren.¹⁶ Dies beinhaltet die Optimierung der Fahrzeugauslastung, die Planung von Wartungsintervallen und die Anpassung an saisonale Nachfrageschwankungen.¹⁷

Eine gut durchdachte Einsatzstrategie kann dazu beitragen, die Verfügbarkeit der Fahrzeuge zu maximieren und gleichzeitig die Wartungskosten zu minimieren. Die Entwicklung dieser Strategien erfordert eine detaillierte Analyse der Betriebsdaten, um Muster und Trends zu identifizieren. Datengetriebene Ansätze helfen, die besten Zeiten für Wartungen zu bestimmen und unvorhergesehene Ausfälle zu vermeiden. Darüber hinaus ist die Routenoptimierung ein wichtiger Bestandteil der

¹⁶ Zachäus et al., Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität, 2020

¹⁷ ETR – Eisenbahntechnische Rundschau, *Instandhaltungsoptimierung für die Drehgestelle der WestfalenBahn*, 2020

Einsatzstrategie, um sicherzustellen, dass die Fahrzeuge auf den effizientesten Wegen eingesetzt werden.¹⁸

Management der Vertragsrisiken

Vertragsrisiken sind ein wesentlicher Aspekt im Flottenmanagement, insbesondere bei Leasing- und Mietverträgen. Diese Risiken können aus langfristigen Verpflichtungen, unklaren Vertragsbedingungen und Abhängigkeiten von Lieferanten resultieren. Es ist wichtig, diese Risiken frühzeitig zu identifizieren und geeignete Strategien zu deren Minimierung zu entwickeln. Dies kann durch sorgfältige Vertragsprüfung, Verhandlung günstigerer Vertragsbedingungen und den Aufbau von Beziehungen zu zuverlässigen Lieferanten geschehen. Darüber hinaus ist die Entwicklung eines robusten Risikomanagementplans unerlässlich, um potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Dies beinhaltet auch die regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Verträge, um sicherzustellen, dass sie den aktuellen Betriebsanforderungen und Marktbedingungen entsprechen.¹⁹

Sicherstellung der Fahrzeugverfügbarkeit

Die Verfügbarkeit der Fahrzeuge ist ein wichtiger operativer Erfolgsfaktor im Eisenbahnbetrieb. Ungeplante Ausfälle und Wartungsprobleme können den Betrieb erheblich beeinträchtigen und zu finanziellen Verlusten führen.

Daher müssen Strategien entwickelt werden, um die Verfügbarkeit der Fahrzeuge sicherzustellen. Dies umfasst die Implementierung präventiver Wartungsprogramme, den Aufbau von Ersatzteilbeständen und die Planung von Reservefahrzeugen. Ein präventives Wartungsprogramm kann helfen, potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen und zu beheben, bevor sie zu größeren Ausfällen führen. Die Planung von Reservefahrzeugen stellt sicher, dass im Falle eines Ausfalls schnell Ersatz bereitgestellt werden kann, um den Betrieb aufrechtzuerhalten. Eine sorgfältige Überwachung und Analyse der Fahrzeugnutzung und -leistung ist ebenfalls wichtig, um die Effektivität dieser Strategien zu bewerten und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen. Das flexible Kapazitätsmietmodell, das von Unternehmen wie der DB Cargo AG genutzt wird, zeigt, wie innovative Ansätze zur Sicherstellung der Fahrzeugverfügbarkeit und zur Kostenkontrolle beitragen können. Dieses Modell ermöglicht es, Kapazitäten kurzfristig zu erhöhen oder zu reduzieren, um saisonale Schwankungen oder spezifische betriebliche Anforderungen abzudecken. Solche

¹⁸ Ulrich Christian et al., New Operating Strategies for an On-the-Road Modular, Electric and Autonomous Vehicle Concept in Urban Transportation, 2019

¹⁹ Dr. Dr. Ullrich Peter & Prof. Dr. Reitz Tilman, *Raus aus der prekären Mobilität*, 2018

Modelle können nicht nur die Betriebskosten senken, sondern auch die betriebliche Flexibilität erhöhen, indem Fahrzeugengpässe effektiv ausgeglichen und gleichzeitig eine langfristige Kostenkontrolle gewährleistet wird. Zusätzliche Möglichkeiten, um die Fahrzeugverfügbarkeit zu erhöhen, werden durch technologische Entwicklungen eröffnet. Besonders hervorzuheben ist das intelligente Multiagentensysteme, wie sie im Konzept „Smart Managed Freight Fleet“ vorgeschlagen werden. Dabei handelt es sich um vernetzte, eigenständig agierende Softwareeinheiten (Agenten), die jeweils eine Lokomotive oder ein Fahrzeugsegment repräsentieren. Diese Agenten analysieren kontinuierlich den Fahrzeugzustand, kommunizieren untereinander und stimmen ihren Einsatz an sich ändernde Betriebsbedingungen dynamisch ab. So kann bei einer drohenden Störung etwa automatisch ein Ersatzfahrzeug vorgeschlagen und dessen Verfügbarkeit geprüft werden. Durch diese Form der digitalen Selbstorganisation lässt sich die Verfügbarkeit nicht nur steigern, sondern auch die Gesamteffizienz des Flottenbetriebs deutlich verbessern.²⁰

1.2. Zielsetzung der Arbeit

Ziel dieser Masterarbeit ist es, konkrete und praxisorientierte Empfehlungen für ein zielgerichtetes und wirtschaftlich tragfähiges Flottenmanagement im Eisenbahnsektor zu entwickeln. Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVUs) und Wagenhalter sollen durch fundierte Analysen in die Lage versetzt werden, ihren betriebswirtschaftlichen Handlungsspielraum zu erweitern und ihre strategische Entscheidungsfähigkeit zu verbessern.

Dazu werden verschiedene Finanzierungsmodelle – Kauf, Leasing und Miete – untersucht und miteinander verglichen (vgl. Kapitel 3). Ziel ist es, deren Auswirkungen auf Kapitalbindung, Flexibilität und Risikoabschätzung zu analysieren, um fundierte Entscheidungen hinsichtlich der Investitionsstrategie treffen zu können.

Darüber hinaus werden Einsatzstrategien mit Blick auf Auslastung, Lebenszykluskosten und operative Effizienz betrachtet (vgl. Kapitel 4). Ergänzend beleuchtet die Arbeit die Bedeutung technologischer Entwicklungen wie der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK) (vgl. Kapitel 5) sowie die Vertragsstrukturierung und Risikosteuerung im Flottenmanagement (vgl. Kapitel 6).

²⁰ Heinbach Christoph et al., Smart Managed Freight Fleet: Ein automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement in einem föderierten Datenökosystem, 2023

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den operativen Herausforderungen im Flotteneinsatz, einschließlich Instandhaltung, Digitalisierung, Verfügbarkeit und Reservestrategien (vgl. Kapitel 7 und 8). Die ökonomischen Konsequenzen dieser Faktoren für die betrieblichen Handlungsspielräume werden gesondert herausgearbeitet (vgl. Kapitel 9).

Abschließend zielt die Arbeit darauf ab, durch die Analyse bestehender Herausforderungen (vgl. Kapitel 10.1), eine Bewertung aktueller Strategien (vgl. Kapitel 10.2) sowie die Ableitung innovativer Lösungsansätze (vgl. Kapitel 10.3) konkrete Handlungsoptionen für ein zukunftsfähiges Flottenmanagement zu liefern. Praxisbeispiele und Fallstudien (vgl. Kapitel 11) dienen dabei der Veranschaulichung und Überprüfung der entwickelten Empfehlungen.

1.3. Forschungsfrage

Welche Finanzierungsmodelle, Einsatzstrategien und Vertragsbeziehungen sind für Eisenbahnunternehmen am effizientesten und wie beeinflussen diese die betriebswirtschaftliche Leistung?

1.4. Methodik und Vorgehensweise

Literaturrecherche

Eine umfassende Literaturrecherche wurde durchgeführt, um den aktuellen Stand der Forschung und relevante Theorien zum Flottenmanagement in Eisenbahnunternehmen zu identifizieren. Wissenschaftliche Artikel, Bücher, Branchenberichte und andere relevante Veröffentlichungen wurden gesammelt und analysiert.

Experteninterviews

Es wurden qualitative Experteninterviews mit Vertreterinnen und Vertretern aus verschiedenen Bereichen der Eisenbahnbranche durchgeführt. Dazu zählen Führungskräfte von Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU), Leasinggesellschaften sowie der Geschäftsführer des Verbands der Privatgüterwagen-Interessenten Österreichs (VPI). Die Interviews lieferten wertvolle Einblicke in operative Herausforderungen, strategische Ansätze und strukturelle Rahmenbedingungen im Flottenmanagement. Der VPI steuerte insbesondere übergeordnete Erkenntnisse zu

regulatorischen Entwicklungen, ECM-Anforderungen sowie technologischen Innovationen bei und ergänzte damit die betriebspraktischen Perspektiven der EVUs und Wagenhalter.

Qualitative Inhaltsanalyse der Interviews

Die in den Interviews gesammelten Informationen wurden systematisch kategorisiert und interpretiert, um Muster und Zusammenhänge zu erkennen. Diese Analyse trug zum Verständnis der wichtigsten Herausforderungen und Strategien im Flottenmanagement bei.

1.5. Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Masterarbeit ist in zwölf Kapitel gegliedert und folgt einer klaren Struktur, die von der Problemstellung über die theoretischen und rechtlichen Grundlagen bis hin zur Analyse von Praxisbeispielen und Interviews reicht. Ziel dieser Gliederung ist es, systematisch in die Thematik des Flottenmanagements im Schienenverkehr einzuführen, verschiedene Finanzierungs- und Betriebsstrategien kritisch zu vergleichen und daraus fundierte, praxisnahe Empfehlungen für Eisenbahnverkehrsunternehmen und Wagenhalter abzuleiten. Die abschließenden Kapitel fassen die gewonnenen Erkenntnisse zusammen und zeigen konkrete Handlungsoptionen sowie zukünftige Entwicklungsfelder auf.

- **Einleitung:** In diesem Kapitel werden die Problemstellung, die Zielsetzung der Arbeit sowie die Forschungsfragen dargestellt. Darüber hinaus wird das methodische Vorgehen beschrieben und ein erster Überblick über den Aufbau der Arbeit gegeben.
- **Theoretische Grundlagen:** In diesem Kapitel werden die relevanten betriebswirtschaftlichen und finanzwirtschaftlichen Theorien dargestellt, die als Basis für die nachfolgende Analyse dienen. Dazu gehören die Definition und Bedeutung des Fuhrparkmanagements, Theorien zur Investitions- und Finanzierungspolitik sowie vertragsrechtliche Grundlagen.
- **Finanzierungsmodelle für Fahrzeuge:** In diesem Kapitel werden die drei wichtigsten Finanzierungsmodelle - Kauf, Leasing und Miete - beschrieben und miteinander verglichen.

- Nutzungsstrategien und betriebswirtschaftliche Auswirkungen: Dieses Kapitel befasst sich mit der Optimierung des Fahrzeugeinsatzes und der Lebenszykluskostenanalyse. Es wird untersucht, wie verschiedene Finanzierungsmodelle die Einsatzstrategien von Eisenbahnunternehmen beeinflussen und welche betriebswirtschaftlichen Auswirkungen sie haben.
- Vertragsverhältnisse und Vertragsrisiken: In diesem Kapitel werden verschiedene Vertragsarten im Flottenmanagement sowie typische Vertragsrisiken und deren Management analysiert. Die Vertragsgestaltung und die rechtlichen Rahmenbedingungen werden anhand von Fallbeispielen aus der Praxis veranschaulicht.
- Verfügbarkeit und Vorhaltestrategien: Hier wird die Bedeutung der Fahrzeugverfügbarkeit für den Betrieb erläutert. Es werden Strategien zur Sicherstellung der Verfügbarkeit sowie zur Planung und zum Management von Reservefahrzeugen vorgestellt, um wirtschaftliche Ausfallzeiten zu minimieren.
- Einfluss des Flottenmanagements auf den wirtschaftlichen Handlungsspielraum: In diesem Kapitel wird analysiert, wie verschiedene Flottenmanagementstrategien den wirtschaftlichen Handlungsspielraum von Eisenbahnunternehmen erweitern. Darüber hinaus werden Best Practices und Empfehlungen für ein optimiertes Flottenmanagement vorgestellt.
- Entwicklung neuer Strategien im Flottenmanagement: Dieses Kapitel widmet sich der Identifikation aktueller Herausforderungen und der Entwicklung neuer, innovativer Strategien im Flottenmanagement. Dabei werden technologische Innovationen und deren Einfluss auf die zukünftige Entwicklung der Branche berücksichtigt.
- Fallstudien und Praxisbeispiele: Anhand ausgewählter Fallstudien werden erfolgreiche Finanzierungs- und Betriebsstrategien von Eisenbahnunternehmen und Wagenhaltern analysiert. Darüber hinaus wird aufgezeigt, welche Lehren aus diesen Fallstudien gezogen werden können und wie diese auf andere Unternehmen übertragbar sind.
- Zusammenfassung und Ausblick: Die Zusammenfassung bildet den Kern der Arbeit, indem sie die wichtigsten Ergebnisse strukturiert darstellt und bewertet.

Die Analyse zeigt, wie unterschiedliche Finanzierungsmodelle, Einsatzstrategien und Vertragsgestaltungen die Wirtschaftlichkeit und Flexibilität von Eisenbahnunternehmen beeinflussen können. Die Arbeit liefert praxisorientierte Empfehlungen, z.B. zur Optimierung der Fahrzeugverfügbarkeit, zur Nutzung flexibler Kapazitätsmietmodelle und zur Minimierung von Vertragsrisiken. Im Ausblick werden zukünftige Entwicklungen im Flottenmanagement skizziert. Bedeutende Themen wie die Einführung der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK), die Integration KI-gestützter Wartungssysteme und die Bedeutung nachhaltiger Strategien werden als entscheidende Herausforderungen für die Branche identifiziert. Diese Trends erfordern innovative Ansätze, die auf vernetzte Infrastrukturen und datenbasierte Entscheidungen setzen, um Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu sichern. Diese Kombination aus Zusammenfassung und Ausblick rundet die Arbeit ab und bietet eine fundierte Grundlage für die Weiterentwicklung des Flottenmanagements in Wissenschaft und Praxis.

Die vorliegende Gliederung ermöglicht eine schrittweise Einführung in das Thema und kombiniert theoretische Grundlagen mit praxisorientierten Analysen. Ziel ist es, fundierte Empfehlungen für ein wirtschaftlich tragfähiges und strategisch ausgerichtetes Flottenmanagement zu erarbeiten.

Erste Auswertungen zeigen, dass die entscheidenden Ergebnisse den formulierten Anspruch einer Verbindung von Theorie und Praxis erfüllen. Die entwickelten Handlungsempfehlungen stützen sich sowohl auf betriebswirtschaftliche Konzepte als auch auf empirische Erkenntnisse aus der Branche und tragen dazu bei, die Praxisrelevanz der Arbeit zu untermauern.

2. Theoretische Grundlagen

Die theoretischen Grundlagen dieser Arbeit sollen die relevanten Begriffe und Definitionen im Zusammenhang mit dem Flottenmanagement von Eisenbahnunternehmen erklären. Grundlegende betriebswirtschaftliche und finanzwirtschaftliche Theorien werden zum besseren Verständnis der verschiedenen Finanzierungsmodelle, Vertragsarten und Investitionsstrategien herangezogen.

2.1. Definition und Bedeutung des Flottenmanagements

Unter Flottenmanagement versteht man die Planung, den Betrieb und die Verwaltung von Fahrzeugflotten, wobei die optimale Auslastung, Instandhaltung und Verfügbarkeit der Fahrzeuge im Vordergrund stehen.²¹ Im Bereich der Eisenbahnunternehmen umfasst das Flottenmanagement den Einsatz von Lokomotiven, Triebzügen und Waggons.²² Ziel des Flottenmanagements ist es, die Effizienz des Fahrzeugeinsatzes zu maximieren und gleichzeitig die Kosten über den gesamten Lebenszyklus der Fahrzeuge zu minimieren. Ein effektives Flottenmanagement umfasst neben der Einsatzplanung auch die Entscheidung über Finanzierungsmodelle (Kauf, Leasing, Miete) sowie das Risikomanagement in Bezug auf Betrieb und Instandhaltung.

Die Bedeutung des Flottenmanagements zeigt sich insbesondere in der Optimierung der Lebenszykluskosten (Total Cost of Ownership, TCO), die die Gesamtkosten eines Fahrzeugs über seine gesamte Lebensdauer betrachten. Ein gut strukturiertes Flottenmanagement kann zu erheblichen Kosteneinsparungen und einer besseren Auslastung der Ressourcen führen, was insbesondere für Eisenbahnunternehmen, die mit hohen Fixkosten operieren, von großer Bedeutung ist.²³

2.2. Theorien zur Investitions- und Finanzierungspolitik

Investitionsentscheidungen im Eisenbahnsektor sind von strategischer Bedeutung, da Schienenfahrzeuge hohe Anschaffungskosten und lange Nutzungszeiträume aufweisen. Die Investitionstheorie beschäftigt sich mit der Frage, wie Kapital effizient in langlebige Güter wie Lokomotiven oder Waggons investiert wird. Die wichtigsten Theorien sind die Kapitalwertmethode und die interne Zinsfußmethode, die die Rentabilität von Investitionen bewerten.²⁴

Finanzierungspolitisch stellt sich die Frage, wie diese Investitionen finanziert werden können, ohne die Liquidität des Unternehmens zu stark zu belasten. Hier kommen die klassischen Finanzierungsmodelle Kauf, Leasing und Miete in Betracht. Die Wahl des Finanzierungsmodells hängt von der Risikobereitschaft des Unternehmens, den finanziellen Ressourcen sowie der geplanten Nutzungsdauer der Fahrzeuge ab.

²¹ Mehra Nimit, Was ist Flottenmanagement: Ein umfassender Leitfaden, 2024

²² DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH, *Flottenmanagement – sorgenfrei durch die Instandhaltung*, 2019

²³ DB Deutsche Bahn AG, Individuelle Fuhrparkmanagement-Konzepte, o. J.

²⁴ Schuster Thomas & Rüdert von Collenberg Leona, *Investitionsrechnung: Kapitalwert, Zinsfuß, Annuität, Amortisation*, 2017

Die Modigliani-Miller-Theorie der Kapitalstruktur legt nahe, dass in einem vollkommenen Markt die Wahl der Finanzierung keinen Einfluss auf den Unternehmenswert hat. In der Realität spielen jedoch Steuern, Insolvenzkosten und Kapitalmarktfriktionen eine Rolle, weshalb Unternehmen verschiedene Finanzierungsmodelle zur Optimierung ihrer Kapitalstruktur nutzen. Im Eisenbahnsektor ist dies besonders relevant, da langfristige Investitionen wie der Kauf von Rollmaterial eine hohe Kapitalbindung erfordern, während Leasing oder Miete den Kapitalbedarf reduzieren können.²⁵

2.3. Vertragsrechtliche Grundlagen

Verträge im Rahmen des Flottenmanagements regeln die Beziehungen zwischen Leasinggeber und Leasingnehmer sowie zwischen Mieter und Vermieter von Eisenbahnfahrzeugen. Im Eisenbahnverkehr spielen vertragliche Regelungen eine maßgebliche Rolle, da sie die Rechte und Pflichten der Parteien festlegen und Risiken wie Betriebsausfälle, Instandhaltungskosten oder rechtliche Haftung verteilen.²⁶

Wichtige Rechtsgrundlagen sind Miet-, Leasing- und Kaufverträge. Diese Verträge müssen Klauseln zum Eigentumsübergang, zur Instandhaltung und zu Haftungsfragen enthalten. Spezielle Rückgabevereinbarungen oder Kündigungsklauseln sind ebenfalls häufig Bestandteil dieser Verträge, um die Flexibilität der beteiligten Parteien zu gewährleisten. Darüber hinaus spielen Garantie- und Gewährleistungsbedingungen eine Rolle bei der Vertragsgestaltung.

In Österreich gibt es kein eigenes Gesetz für Leasingverträge. Das bedeutet, dass ein Leasingvertrag rechtlich entweder wie ein Miet- oder wie ein Kaufvertrag behandelt wird – je nachdem, was im Vertrag vereinbart wurde. Das österreichische Zivilrecht (ABGB) regelt Leasing also nicht ausdrücklich. Bei Streitigkeiten muss man sich daher an die bereits vorhandenen Gerichtsurteile halten.²⁷

In Deutschland ist die Situation ähnlich, da es auch dort kein spezielles Leasinggesetz gibt. Allerdings sind Leasingverträge in der Praxis besser geregelt, beispielsweise durch die Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs (BGH) oder durch steuerliche Vorgaben. In der Regel wird ein Leasingvertrag in Deutschland als Mietvertrag behandelt (§§ 535 ff. BGB). Bei einem sogenannten Finanzierungsleasing ähnelt der

²⁵ Prof. Dr. Breuer Wolfgang, Definition: Modigliani-Miller-Theorem, 2013

²⁶ ERA, *First Agency Report on the assessment of the implementation of the Commission Implementing Regulation (EU) 2019/779 of 16 May 2019 on Entities in Charge of Maintenance (ECM) of vehicles*, 2024

²⁷ Dr. Steiner Michael, *Leasing in Österreich*, 2017

Vertrag jedoch eher einem Kaufvertrag – zum Beispiel, wenn der Leasingnehmer für Reparaturen verantwortlich ist oder das volle Risiko trägt.²⁸

Dagegen haben Internationale Verträge häufig den UNIDROIT-Richtlinien zu folgen.²⁹ Eine sorgfältige Vertragsgestaltung ist also sehr wichtig, um Konflikte zu vermeiden und die Betriebsstabilität zu gewährleisten, insbesondere wenn es um große Vermögenswerte wie Lokomotiven und Waggons geht.³⁰

Weiters sind Verkehrsdienstverträge von großer Wichtigkeit, weil sie festlegen, wie öffentliche Verkehrsleistungen, besonders im Schienenpersonenverkehr, erbracht werden. Sie definieren Fahrpläne, Qualitätsstandards, Vergütungsmodelle und auch die Konsequenzen, wenn diese nicht eingehalten werden. Diese Verträge stützen sich auf die rechtlichen Grundlagen des Vergaberechts sowie auf nationale Vorschriften und der EU-Verordnung 1370/2007 über öffentliche Personenverkehrsdienste, die die Vergabe und Finanzierung öffentlicher Verkehrsleistungen europaweit regelt. Moderne VDV enthalten häufig leistungsbezogene Vergütungsmodelle, etwa durch Bonus-Malus-Regelungen. So wird die Verfügbarkeit von Fahrzeugen zunehmend als verbindliche Kennzahl festgelegt mit direkter Auswirkung auf Wartungsstrategien, Reserven, Instandhaltungstakte und Fahrzeugplanung.³¹

Diese Verträge nehmen maßgeblichen Einfluss auf das operative und strategische Flottenmanagement: Anforderungen an technische Standards, digitale Ausstattung oder Energieeffizienz werden vertraglich fixiert und bilden die Grundlage für Investitionsentscheidungen, etwa bei Leasing oder Fahrzeugbeschaffung.³²

Wartungsverträge sind entscheidend für die Instandhaltung von Schienenfahrzeugen und stützen sich oft auf die Vorgaben der EU-Verordnung 2019/779 (ECM-Verordnung). Sie legen fest, wer für die vorbeugende Wartung, Reparaturen und Inspektionen verantwortlich ist, und können entweder als Full-Service-Modelle oder in Form von Dry-Lease-Varianten angeboten werden.³³

Im Schienengüterverkehr werden Frachtverträge auf Grundlage der CIM-Regelungen, die Teil des COTIF-Übereinkommens von 1999 sind, abgeschlossen. Diese Verträge

²⁸ Deutsche Leasing, Finanzierungsleasing: Finanzierungsarten für den Mittelstand, o. J.

²⁹ „Convention - UNIDROIT“, 2021

³⁰ Dipl.-Ing. Fuchs Kurt, *Leasing von Schienenfahrzeugen*, 2006

³¹ Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über öffentliche Personenverkehrsdienste auf Schiene und Straße und zur Aufhebung der Verordnungen (EWG) Nr. 1191/69 und (EWG) Nr. 1107/70 des Rates, 2007

³² Mag. Birgit Mitterlehner, Bakk.phil. M.A. et al., *Die Organisation des SPNV und Kraftfahrlinienpersonenverkehrs in Österreich, ausgewählten EU-Mitgliedstaaten und der Schweiz*, 2013

³³ ERA, *First Agency Report on the assessment of the implementation of the Commission Implementing Regulation (EU) 2019/779 of 16 May 2019 on Entities in Charge of Maintenance (ECM) of vehicles*, 2024

legen die Transportverpflichtungen fest, klären Haftungsfragen bei Güterschäden und regeln die Entschädigung im Falle von Verlust oder Verspätung von Sendungen.³⁴

Zusätzlich zu diesen formalen Regelwerken gewinnen multilaterale Branchenvereinbarungen, insbesondere bei grenzüberschreitendem Flotteneinsatz, an Bedeutung. Ein herausragendes Beispiel ist das „Agreement on Freight Train Transfer Inspection“ (ATTI). Dabei handelt es sich um eine freiwillige Vereinbarung zwischen EVUs, die die Durchführung und Dokumentation von Übergabeuntersuchungen im internationalen Güterverkehr regelt. Ziel von ATTI ist es, durch einheitliche Standards und gegenseitiges Vertrauen die Effizienz an Nahtstellen zu erhöhen, technische Übergabekontrollen zu vereinfachen und somit den reibungslosen Betrieb im internationalen Wagenlauf zu sichern.

ATTI ist somit als quasi-vertraglicher Ordnungsrahmen zu verstehen, der neben den CIM-Regeln eine wichtige Rolle bei der praktischen Umsetzung internationaler Transportverträge spielt. Für das Flottenmanagement ergeben sich daraus konkrete Anforderungen an die Qualitätssicherung, Dokumentation und Kommunikation zwischen den beteiligten Unternehmen.³⁵

2.4. Relevante betriebswirtschaftliche Konzepte

Im Flottenmanagement sind betriebswirtschaftliche Konzepte wie die Lebenszykluskostenrechnung (Life Cycle Costing, LCC) von Bedeutung. Diese Methode erfasst alle Kosten eines Produkts oder einer Dienstleistung über den gesamten Lebenszyklus, einschließlich Anschaffung, Betrieb, Wartung und Entsorgung. Sie dient der Bewertung verschiedener Alternativen und unterstützt Entscheidungen in frühen Entwicklungsphasen.³⁶

Ein weiteres wichtiges Konzept ist die Kosten-Nutzen-Analyse, die häufig zur Beurteilung der wirtschaftlichen Sinnhaftigkeit von Investitionen herangezogen wird. Insbesondere bei teuren Investitionen in Schienenfahrzeuge müssen die Vorteile, wie z.B. eine erhöhte Transportkapazität oder geringere Betriebskosten, den Anschaffungs- und laufenden Kosten gegenübergestellt werden.³⁷

³⁴ CIT, *Einheitliche Rechtsvorschriften für den Vertrag über die internationale Eisenbahnbeförderung von Gütern (CIM)*, 2016

³⁵ Zebracki Stefan, ATTI - Agreement on freight Train Transfer Inspection, 2017

³⁶ Dr. Albrecht Stefan, Lebenszykluskosten, o. J.

³⁷ Lexware, Kosten-Nutzen-Analyse einfach erklärt - Funktion, Arten, Effekt, 2024

Das Outsourcing von Instandhaltungsleistungen hat im Flottenmanagement in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Unternehmen versprechen sich von der Auslagerung der Wartung und Instandhaltung an externe Dienstleister Kosteneinsparungen und Effizienzsteigerungen, da spezialisierte Anbieter häufig über ein größeres Know-how und optimierte Prozesse verfügen.³⁸ Gleichzeitig ist jedoch darauf hinzuweisen, dass Outsourcing auch mit erheblichen Risiken verbunden ist. Dazu gehören eine mögliche Abhängigkeit von externen Dienstleistern, eine geringere Kontrolle über kritische Betriebsprozesse und potenzielle Probleme bei der Einhaltung vertraglicher Vereinbarungen. In einigen Fällen können sich Verzögerungen oder Kommunikationsprobleme zwischen den Partnern negativ auf den Betrieb auswirken.³⁹ Trotz der Vorteile des Outsourcings zeichnet sich ein gegenläufiger Trend ab: Insourcing wird in der Industrie zunehmend als zeitgemäße Alternative angesehen. Viele Unternehmen ziehen es vor, die Instandhaltung wieder selbst zu organisieren, um mehr Kontrolle über die Qualität der Instandhaltungsleistungen zu haben und flexibel auf betriebliche Anforderungen reagieren zu können. Insbesondere bei komplexen technischen Systemen, wie sie im Schienenverkehr häufig anzutreffen sind, erweist sich Insourcing oft als effektiver, da es die direkte Verfügbarkeit von Know-how und Ressourcen sicherstellt.⁴⁰ Die Entscheidung zwischen Outsourcing und Insourcing hängt stark von den spezifischen Anforderungen und Kapazitäten des Unternehmens ab. Während Outsourcing dort sinnvoll ist, wo Kostenreduktion und Spezialisierung im Vordergrund stehen, bietet Insourcing klare Vorteile hinsichtlich Qualitätskontrolle und strategischer Unabhängigkeit. Eisenbahnunternehmen stehen daher vor der Herausforderung, diese Entscheidungen sorgfältig abzuwägen, um die optimale Balance zwischen Effizienz und Risiko zu finden.⁴¹

Schließlich spielen Finanzierungsstrategien eine Rolle bei der Frage, wie Unternehmen ihre Investitionen in Schienenfahrzeuge finanzieren. Dazu gehören Eigenfinanzierung, Fremdfinanzierung und verschiedene Mischformen wie Mezzanine-Kapital. Diese Finanzierungsmodelle müssen vor dem Hintergrund der Unternehmensstrategie und der Marktbedingungen sorgfältig abgewogen werden.^{42 43}

³⁸ Podlech Thorsten, Fuhrpark Outsourcing - Alle Vor- und Nachteile - Mobexo, 2021

³⁹ Wom Daniel, Outsourcing: Chancen und Risiken • Das Wissen, 2024

⁴⁰ Logistik Info, Insourcing vs. Outsourcing, o. J.

⁴¹ Azowo, Flotte Inhouse vs. Outsourcing: Welche Lösung passt besser?, o. J.

⁴² LOK Report, Leasing-Unternehmen: Finanzierung der Investition in Schienenfahrzeuge gesichert, 2022

⁴³ Sevdesk, Finanzierungsarten für Unternehmen im Überblick + Beispiele, o. J.

2.5. ECM-Strukturen als Grundlage für sichere und effiziente Flottenführung

Im Flottenmanagement spielt das System der „Entity in Charge of Maintenance“ (ECM) eine wichtige Rolle. Es wurde mit der EU-Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 verbindlich geregelt. Dieses Regelwerk etabliert einen strukturierten Rahmen, um die Instandhaltung sicher, systematisch und nachweisbar zu organisieren.⁴⁴

Es gliedert sich in vier Funktionen.

- ECM I: Leitung der Instandhaltungsstelle
- ECM II: Instandhaltungsentwicklung
- ECM III: Flottenmanagement
- ECM IV: Durchführung der Instandhaltung

Insbesondere ECM II und ECM III sind für das strategische Flottenmanagement von großer Relevanz. ECM II ist verantwortlich für die Entwicklung, Dokumentation und laufende Überprüfung von Instandhaltungsstrategien. ECM III ist zuständig für die Koordination der Instandhaltungsmaßnahmen und die kontinuierliche Verfügbarkeit der Fahrzeuge.

Die Implementierung eines ECM-Systems schafft rechtliche Konformität und operative Klarheit. Es definiert Rollen, Verantwortlichkeiten und Prozesse eindeutig, was wiederum die Grundlage für zuverlässige, kostenoptimierte und digital unterstützte Instandhaltungsprozesse bildet. Damit fungiert das ECM als technischer und betrieblicher Ordnungsrahmen, auf dem moderne Strategien zur Verfügbarkeitssteuerung, Digitalisierung und Sicherheitsoptimierung aufbauen können.

Ein zukunftsweisender Aspekt des ECM ist dessen Verknüpfung mit digitalen Hilfsmitteln zur Zustandsüberwachung (Condition Monitoring). Durch die kontinuierliche Erfassung und Analyse von Fahrzeugdaten lassen sich Störungen frühzeitig erkennen, Wartungszyklen optimieren und Stillstandzeiten minimieren. Voraussetzung dafür ist jedoch ein diskriminierungsfreier Zugang zu den vom Fahrzeug generierten Daten. Diese Anforderung wird durch die neue EU-

⁴⁴ Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 der Kommission vom 16. Mai 2019 mit Durchführungsbestimmungen für ein System zur Zertifizierung von für die Instandhaltung von Fahrzeugen zuständigen Stellen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 445/2011 der Kommission (Text von Bedeutung für den EWR.), 2019

Datenverordnung (EU 2023/2854) gestärkt. Diese verpflichtet Hersteller, Betreibern Zugang zu maschinell erzeugten Betriebsdaten zu gewähren.⁴⁵

3. Finanzierungsmodelle für Fahrbetriebsmittel

Die Beschaffung von Rollmaterial stellt für Eisenbahnunternehmen eine finanzielle Herausforderung dar. Um den betrieblichen Anforderungen gerecht zu werden, stehen verschiedene Finanzierungsmodelle zur Verfügung, die es den Unternehmen ermöglichen, die für sie am besten geeignete Strategie zu wählen. In diesem Kapitel werden die drei wichtigsten Finanzierungsmodelle für Rollmaterial - Kauf, Leasing und Miete - vorgestellt und miteinander verglichen.

3.1. Kauf von Fahrbetriebsmitteln

Der Kauf von Fahrzeugen ist die traditionellste Form der Finanzierung und bedeutet, dass das Unternehmen die Fahrzeuge erwirbt und somit das volle Eigentum an ihnen erhält. Der Kauf hat den Vorteil, dass die Fahrzeuge vollständig im Besitz des Unternehmens bleiben und nach Belieben genutzt, verkauft oder umgebaut werden können. Allerdings erfordert der Kauf eine hohe Anfangsinvestition und belastet die Liquidität des Unternehmens, was insbesondere für kleinere Eisenbahnunternehmen problematisch sein kann. Darüber hinaus gehen alle Wartungs- und Reparaturkosten zu Lasten des Unternehmens, was die Gesamtkosten über den Lebenszyklus der Fahrzeuge erheblich erhöhen kann.⁴⁶

3.2. Leasing von Fahrbetriebsmitteln

Beim Fahrzeugleasing verbleibt das Eigentum an den Fahrzeugen beim Leasinggeber, während der Leasingnehmer die Fahrzeuge für einen bestimmten Zeitraum nutzt und dafür monatliche Raten zahlt. Dieses Modell hat für die Unternehmen den Vorteil, dass sie keine hohen Anfangsinvestitionen tätigen müssen und die Kosten für die Nutzung der Fahrzeuge über die gesamte Vertragslaufzeit verteilt werden. Es gibt verschiedene

⁴⁵ Prof. Dr.-Ing. habil. Schnieder Lars, *Rechtliche Rahmenbedingungen der digitalen Transformation*, 2025

⁴⁶ Neumeier Julia & Baumgarten Angela, *Finanzierung oder Leasing*, 2024

Leasingformen, z. B. Dry Lease, bei dem das Unternehmen nur die Nutzung der Fahrzeuge übernimmt, während es für die Wartung und Ersatzteilbeschaffung selbst verantwortlich ist. Alternativ gibt es das Full-Service-Leasing, bei dem Wartung und Ersatzteilbeschaffung im Vertrag enthalten sind. Diese Flexibilität macht das Leasing besonders für Unternehmen attraktiv, die ihre Liquidität schonen wollen oder nur eine begrenzte Nutzung der Fahrzeuge planen.⁴⁷

3.3. Miete von Fahrbetriebsmitteln

Die Miete von Transportmitteln stellt im Vergleich zum Leasing oder Kauf eine kurzfristige Finanzierungsmöglichkeit dar. Unternehmen, die Fahrzeuge nur für einen begrenzten Zeitraum oder für spezielle Projekte benötigen, können diese für einen bestimmten Zeitraum mieten. Ein Vorteil dieses Modells ist die hohe Flexibilität, da die Fahrzeuge nach Ablauf der Mietzeit problemlos zurückgegeben werden können. Für Unternehmen mit wechselnden betrieblichen Anforderungen ist dieses Modell ideal, da es keine langfristige Bindung oder hohe Investitionen erfordert.⁴⁸ Allerdings sind die monatlichen Mietkosten in der Regel höher als beim Leasing oder Kauf, was dieses Modell bei langfristiger Nutzung weniger attraktiv macht. Hinzu kommt, dass beim Mieten häufig keine individuelle Fahrzeugausstattung möglich ist und steuerliche Abschreibungsvorteile entfallen, da kein Eigentum am Fahrzeug erworben wird.⁴⁹

3.4. Vergleich der Finanzierungsmodelle

Jedes der vorgestellten Finanzierungsmodelle - Kauf, Leasing und Miete - hat spezifische Vor- und Nachteile, die je nach den finanziellen und betrieblichen Bedürfnissen des Unternehmens sorgfältig gegeneinander abgewogen werden müssen.

Der Kauf ermöglicht die volle Kontrolle über die Fahrzeuge, bindet jedoch erhebliche finanzielle Mittel und setzt das Unternehmen den vollen Wartungs- und Reparaturkosten aus. Er eignet sich vor allem für langfristig geplante Investitionen, bei denen die Fahrzeuge über ihre gesamte Nutzungsdauer genutzt werden sollen.⁵⁰

⁴⁷ Ebd.

⁴⁸ Radeke Roul, Mietfahrzeuge oder eigener Fuhrpark: Was ist besser?, 2018

⁴⁹ Wart Steven, Fuhrpark – kaufen, leasen oder mieten: Die Vor- und Nachteile im Überblick, 2022b

⁵⁰ Fabian, Auto leasen oder kaufen? Wann lohnt sich was?, 2024

Leasing bietet eine ausgewogene Lösung für Unternehmen, die von einer geringeren Kapitalbindung profitieren möchten. Im Gegensatz zur Miete handelt es sich beim Leasing in der Regel um mittel- bis langfristige Verträge, bei denen der Leasingnehmer die Verantwortung für die regelmäßige Wartung und Instandhaltung übernimmt - es sei denn, es handelt sich um ein Full-Service-Leasing-Modell. Beim Full-Service-Leasing sind Wartung, Ersatzteilbeschaffung und andere Dienstleistungen bereits im Vertrag enthalten, was eine bessere Planbarkeit der Kosten ermöglicht. Leasing ist ideal für Unternehmen, die moderne Fahrzeuge mit geringem Kapitaleinsatz nutzen möchten, aber keinen dauerhaften Besitz anstreben.⁵¹

Im Gegensatz dazu bietet die Miete ein Höchstmaß an Flexibilität, da die Fahrzeuge nur für einen bestimmten, meist kurzen Zeitraum genutzt werden. Im Gegensatz zum Leasing ist die Wartung der Fahrzeuge in der Regel in den Mietkosten enthalten, was den administrativen Aufwand für das Unternehmen reduziert. Diese Flexibilität macht die Miete vor allem für Unternehmen mit saisonalem oder projektbezogenem Bedarf attraktiv. Allerdings sind die monatlichen Mietkosten in der Regel höher als beim Leasing, was die Miete bei langfristiger Nutzung weniger wirtschaftlich macht.⁵²

Bei der Entscheidung zwischen diesen Modellen müssen Unternehmen die Kosten über den gesamten Lebenszyklus der Fahrzeuge (TCO - Total Cost of Ownership) sorgfältig abwägen und ihre betriebliche Flexibilität und zukünftigen Anforderungen berücksichtigen. Je nach Unternehmensgröße, finanzieller Situation und Einsatzzweck der Fahrzeuge können unterschiedliche Modelle die beste Wahl darstellen.⁵³

Im Schienengüterverkehr gibt es verschiedene Finanzierungsmodelle mit unterschiedlichen Vorteilen und Herausforderungen. Große Waggonvermieter bevorzugen den Direktkauf, da sie langfristig die volle Kontrolle über die Fahrzeuge haben. Kleinere Wagenhalter und Verlader greifen dagegen häufig auf Leasing- und Investorenmodelle zurück, um eine Kapitalbindung zu vermeiden und flexibel zu bleiben. Insbesondere das Sale-and-Lease-Back-Modell wird zunehmend genutzt, da es den Verladern ermöglicht, das Wagenmanagement vollständig an externe Partner auszulagern. Dieses Modell eignet sich besonders für Unternehmen, die die operative Komplexität reduzieren, aber weiterhin von der Nutzung der Fahrzeuge profitieren wollen.⁵⁴

⁵¹ Abels Ann-Katrin, Leasing vs. Miete: Wo liegt der Unterschied?, 2021

⁵² Gantert, Unterschied zwischen Leasing und Miete, 2023

⁵³ Burghardt Sina, Total Cost of Ownership | Fuhrparkwissen | Avrios DE, 2024

⁵⁴ GF VPI Österreich

3.5. Cross-Border-Leasing am Beispiel der ÖBB

Cross-Border-Leasing (CBL) bezeichnet eine Finanzierungsstrategie, die von den Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) in der Vergangenheit genutzt wurde, um finanzielle Vorteile durch steuerliche Optimierung zu erzielen. Cross-Border-Leasing bezeichnet eine Form des grenzüberschreitenden Leasinggeschäfts, bei dem ein öffentliches Unternehmen ein Fahrzeug oder eine Infrastruktur üblicherweise an einen ausländischen Leasinggeber verkauft und gleichzeitig wieder zurück least.⁵⁵ CBL-Transaktionen verfolgen das Ziel, finanzielle Vorteile für alle Vertragsparteien durch die Nutzung von Steuervorteilen zu generieren.⁵⁶ Ab Mitte der 2000er Jahre gerieten diese Modelle jedoch zunehmend in die Kritik. Ein wesentlicher Grund hierfür war die zunehmende Regulierungsdichte im internationalen Steuerrecht. Strengere Vorschriften zur Verhinderung von Steuerumgehung und zur Bekämpfung von Steuervermeidungspraktiken schränkten die Steuervorteile von CBL-Transaktionen deutlich ein.⁵⁷ Ein weiterer entscheidender Faktor für das Ende des Cross-Border-Leasing war die Finanzkrise 2008/2009. Viele der beteiligten ausländischen Leasinggeber waren von der Krise stark betroffen, was in einigen Fällen zu Problemen bei der Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen führte. Die Herabstufung der Bonität der beteiligten Banken oder Garantiegeber erhöhte das finanzielle Risiko für die öffentlichen Unternehmen.⁵⁸ Für die ÖBB und andere öffentliche Unternehmen hatte der Ausstieg aus dem Cross-Border-Leasing weitreichende Konsequenzen. Einerseits konnten durch die Beendigung derartiger Transaktionen potenzielle finanzielle Risiken reduziert werden, andererseits entfielen auch die Steuervorteile, die zuvor zu erheblichen Einsparungen geführt hatten. Heute wird CBL nicht mehr praktiziert, da moderne Finanzierungsstrategien wie Direktleasing oder Public Private Partnerships (PPP) als sicherer und transparenter angesehen werden.⁵⁹

⁵⁵ Flödl Matthias et al., *Geschäftsbericht 2023 - ÖBB-Holding AG*, 2024

⁵⁶ Rechnungshof, *Bericht des Rechnungshofes-Triebfahrzeugdisposition und Triebfahrzeugbeschaffungen der ÖBB-Unternehmensgruppe in Österreich*, 2015

⁵⁷ WKO, *Steuerliche Aspekte des grenzüberschreitenden Leasings*, 2024

⁵⁸ Geld.at, *Geldbeschaffung auf Kosten der Steuerzahler: Cross-Border-Leasing*, o. J.

⁵⁹ Prof. Dr. Engelhard Johann, *Definition: Cross Border Leasing*, 2018

4. Einsatzstrategien und betriebswirtschaftliche Auswirkungen

4.1. Optimierung der Fahrzeugauslastung

Die Optimierung der Fahrzeugauslastung stellt für EVUs einen wesentlichen Hebel zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit dar. Hohe Fixkosten, volatile Nachfrage und begrenzte Fahrzeugverfügbarkeit erfordern differenzierte Strategien, um Rollmaterial möglichst effizient einzusetzen. Dabei spielen sowohl technische als auch organisatorische Maßnahmen eine Rolle – von der Flottenstruktur über digitale Disposition bis hin zu flexiblen Vertragsmodellen. Die nachfolgenden Abschnitte analysieren exemplarisch die Perspektiven von drei Akteursgruppen im Flottenmanagement.⁶⁰

4.1.1 Strategien der EVUs zur Auslastungsoptimierung

Eine wesentliche Rolle im Flottenmanagement spielt die effiziente Nutzung von Fahrbetriebsmitteln. Bei diesen hohen Fixkosten und in den meisten Fällen beschränkter Fahrzeugverfügbarkeit und zusätzlicher schwankender Nachfrage ist die Optimierung der Fahrzeugauslastung entscheidend für die Rentabilität eines EVUs. Dabei spielen nicht nur der Fahrzeugeinsatz selbst, sondern auch Flottenstruktur, Einsatzflexibilität und Digitalisierung eine Rolle. In den folgenden Tabellen und Interpretationen wird gezeigt, wie EVUs und Leasinggeber unterschiedliche Strategien verfolgen, um ihre Auslastung zu maximieren.

EVU	Struktur der Flotte	Strategie	Technische Unterstützung
EVU 1	Mix aus Eigentum (50%) und Leasing	Rückgabe bei Nichtbedarf, Flottenaustausch	Railcube für Einsatzplanung

⁶⁰ KI-generierter Text

		intern, Pay-as-you-Use bei Einbrüchen	
EVU 2	Eigentum + Miete, homogene Loktypen	Bedarfsplanung mit Kunden, abgestimmte Werkstattplanung, gezielte Investition in Last-Mile-Loks	Digitale Planungs- & Dispositionsprozesse
EVU 3	Eigentum (ältere Loks), Leasing + Miete	Modularer Einsatz je nach Verkehr, Nutzung von Last-Mile-Loks, Lokwahl je nach Effizienz	Fahrdatenanalyse, Digitaldisposition

Tabelle 1: Strategien der EVUs zur Auslastungsoptimierung

Die befragten EVUs optimieren ihre Fahrzeugauslastung über eine Kombination aus struktureller Flexibilität und datenbasierter Steuerung:

- EVU 1 kann durch den gezielten Leasinganteil schnell reagieren – etwa durch Rückgabe geleaster Loks bei Auftragsrückgang. Die Möglichkeit, Fahrzeuge innerhalb der Unternehmensgruppe zu verschieben, reduziert Stillstandszeiten zusätzlich.
- EVU 2 setzt auf eine homogene Flotte, wodurch der Wartungs- und Schulungsaufwand sinkt. Mit Hilfe einer mehrschichtigen Bedarfsplanung (Jahr/Monat/Woche) werden Stillstände minimiert.
- EVU 3 fokussiert sich stark auf die technisch und wirtschaftlich sinnvollste Lok für jeden Auftrag. Für kurze Strecken werden keine überdimensionierten Fahrzeuge mehr eingesetzt – was Miet- und Stromkosten reduziert.

Wie man erkennen kann, entsteht Effizienz durch kombinierte Maßnahmen aus Vertragsgestaltung, Digitalisierung und vorausschauender Flottensteuerung.

4.1.2 Strategien der Leasinggeber zur Optimierung der Auslastung der Flotten

Leasinggeber	Auslastungsstrategie	Vertragsmodelle	Technischer Support
LG 1	Aktive Reservesteuerung, sekundäre Vermietung bei Nichtgebrauch	Flexible Vertragsmodelle mit Rücknahme und Wiederverwertung	Konsignationslager, Instandhaltungspartnerschaften
LG 2	Hohe Dauervermietung + gezielte Vorverträge bei Nachfragesteigerung	Full-Service-Leasing mit Wartung, Hotline, Mobiltechnik	Werkstattnetzwerk, Ersatzteilverfügbarkeit
LG 3	Fokus auf innovative Loktypen mit hoher Nachfrage (Euro9000, Dual-Use)	Langfristige Verträge für effiziente Fahrzeuge, keine kurzfristige Vermarktung	Service durch Hersteller (Stadler), Absicherung durch Versicherung

Tabelle 2: Maßnahmen der Leasinggeber zur Flottenauslastung

Leasinggeber müssen ihre eigene Flotte möglichst durchgehend wirtschaftlich verwerten. Das gelingt vor allem durch modulare Vertragsmodelle (Grundmiete, Wartungspakete, 24/7 Kundendienst, usw.) und Vorplanung:

- LG 1 nutzt aktive Marktbeobachtung und Wiederverwertung freier Fahrzeuge als Steuerungselement. Über flexible Vertragsstrukturen wird sichergestellt, dass Fahrzeuge im Umlauf bleiben.
- LG 2 geht durch langfristige Verträge und ein umfangreiches technisches Verfügbarkeitsmanagement auf Nummer sicher: Hohe Kundenzufriedenheit schützt vor Stillständen.

- LG 3 setzt auf moderne Fahrzeuge wie die Euro9000, die aufgrund ihrer Mehrsystemfähigkeit und hohen Traktionsleistung mehrere konventionelle Fahrzeuge ersetzen kann. Dabei ist jedoch zu beachten, dass solche Fahrzeuge aufgrund ihrer technischen Parameter nicht überall einsetzbar sind. Ihre Verfügbarkeit hängt daher stark vom Netzprofil, den Infrastrukturbedingungen und der Kompatibilität mit dem EVU ab.

Der Fokus der Leasinganbieter liegt darauf, Fahrzeuge technologisch, strategisch und vertragsseitig so aufzustellen, dass eine maximale Marktabdeckung bei minimalem Stillstand erreicht wird.

4.1.3 Verbandsperspektive – VPI

Zur Ergänzung der Perspektiven von EVUs und Leasinggebern wurde ein Experteninterview mit dem Geschäftsführer des Verbands der Privatgüterwagen-Interessenten Österreichs (VPI) durchgeführt. Der VPI ist eine Interessenplattform für private Wagenhalter und Schienengüterverkehrsunternehmen und setzt sich für einen leistungsfähigen und wirtschaftlich tragfähigen Schienengüterverkehr in Österreich ein.⁶¹

Der VPI betont, dass im Bereich der Güterwagen eine langfristige Lebenszyklusoptimierung im Vordergrund steht – typischerweise über einen Zeitraum von bis zu 40 Jahren. Im Gegensatz zu Lokomotiven, bei denen die Auslastung im täglichen Betrieb eine wichtige betriebswirtschaftliche Kennzahl darstellt, liegt der Fokus im Wagenbereich nicht primär auf operativen Auslastungskennzahlen, sondern auf strategischen Investitionsentscheidungen mit langfristigem Horizont.

Diese Überlegungen spielen etwa bei der Planung von Neubauserien oder bei Fragen rund um Digitalisierung und technische Standardisierung (z. B. durch die Einführung der Digitalen Automatischen Kupplung – DAK) eine wichtige Rolle. Die Aussage des VPI hebt somit hervor, dass sich Optimierungsstrategien im Flottenmanagement stark nach dem eingesetzten Fahrzeugtyp richten und dass im Wagenbereich strukturell andere Denkweisen und Planungsansätze erforderlich sind als im Lokomotivbereich.

⁶¹ „Wer wir sind | VPI Österreich“, o. J.

Obwohl die direkte Übertragbarkeit auf Lokomotiven begrenzt ist, eröffnet diese Sichtweise einen aufschlussreichen Kontrast und erweitert das Spektrum strategischer Herangehensweisen im Flottenmanagement insgesamt.

4.2. Lebenszykluskostenanalyse

Im Rahmen des europäischen Green Deals wird verstärkt auf Nachhaltigkeit und die Reduktion von CO₂-Emissionen gesetzt. Diese Strategie zielt darauf ab, die Lebenszykluskosten von Schienenfahrzeugen durch den Einsatz umweltfreundlicher Materialien und Technologien zu optimieren.⁶² Dies hat direkte Auswirkungen auf die Lebenszykluskostenanalyse, da ökologische Aspekte stärker in die ökonomischen Berechnungen einfließen müssen.

Eine vollständige Lebenszykluskostenanalyse (LCC) im Flottenmanagement betrachtet in der Regel folgende Aspekte:

- **Anschaffungskosten:** Hierzu zählen die Ausgaben für den Erwerb des Fahrzeugs, sei es durch Kauf oder Leasing.
- **Instandhaltungskosten:** Dazu gehören die regelmäßige Wartung, Reparaturen, präventive Maßnahmen und ECM-Services.
- **Energiekosten:** Diese umfassen die Ausgaben für Strom, Diesel und alternative Antriebsenergien über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeugs.
- **Betriebskosten:** Hierunter fallen Personalaufwendungen, Infrastrukturgebühren, Trassenpreise und Logistikaufwand.
- **Restwert und Entsorgungskosten:** Am Ende der Lebensdauer des Fahrzeugs sind Rückbau, Wiedervermarktung oder Recycling zu berücksichtigen.
- **Finanzierungskosten:** Dazu zählen Zinsen und Verwaltungskosten, die mit der Kapitalbeschaffung verbunden sind.
- **Ökologische Kosten:** Diese beziehen sich auf die Umweltauswirkungen, wie CO₂-Emissionen, Materialwahl und ökologische Fußabdrücke.

⁶² Zachäus et al., Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität, 2020

- Regulatorische Anpassungskosten: Hierbei handelt es sich um Kosten, die durch notwendige technische Nachrüstungen entstehen, wie den Einbau von ETCS oder die Umrüstung auf neue Kupplungssysteme, etwa DAK.

So werden nicht nur die direkten betriebswirtschaftlichen Aspekte betrachtet, sondern auch zunehmend ökologische und regulatorische Faktoren, die einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtkosten eines Fahrzeugs haben.⁶³

Ergänzend dazu zeigt das Beispiel der prädiktiven Wartung bei Trenitalia, dass nicht nur die Betriebseffizienz erhöht, sondern auch die Lebenszykluskosten der Fahrzeuge gesenkt wurden. Durch den gezielten Einsatz von Sensoren und Datenanalysen kann das Unternehmen potenziellen Wartungsbedarf frühzeitig erkennen und entsprechend reagieren. Dies hat zu einer Senkung der Wartungskosten um bis zu 8 % geführt, da ungeplante Ausfälle minimiert und Wartungskosten optimiert werden. Gleichzeitig erhöht sich die Lebensdauer der Fahrzeuge, was die langfristigen Investitionskosten senkt und die Total Cost of Ownership (TCO) nachhaltig verbessert.⁶⁴

Ein wichtiges Instrument zur Senkung des Lebenszykluskosten im Flottenmanagement ist die Einführung der vorausschauenden Instandhaltungsstrategie. Ein solcher Ansatz ist effektiv, da zum einen, eine regelmäßige Wartung die Lebensdauer von Fahrzeugen erhöhen und zum anderen, unerwartete Reparaturen verringern kann.⁶⁵

4.3. Einfluss von Finanzierungsmodellen auf Einsatzstrategien

4.3.1. Perspektive der EVUs

Ob ein Unternehmen Fahrzeuge kauft, least oder mietet, beeinflusst nicht nur die Liquidität und Kapitalbindung, sondern auch Flexibilität, Wartungsverantwortung und Reaktionsgeschwindigkeit auf Marktveränderungen. Besonders bei EVUs zeigt sich ein differenzierter Umgang mit Finanzierungsoptionen.

Im Folgenden wird analysiert, wie EVUs und Leasinggeber Finanzierungsmodelle nutzen und welche Unterschiede sich in der operativen Umsetzung ergeben.

⁶³ Ambika Prasad Patra, *RAMS and LCC in Rail Track Maintenance*, 2007

⁶⁴ Macri Piero, *Predictive maintenance brings efficiency to Trenitalia*, 2016

⁶⁵ Schmitz Josef, *Wie lässt sich das Produktionsausfallrisiko von verketteten Maschinen verringern?*, 2023

EVU	Genutzte Modelle	Strategie	Auswirkungen
EVU 1	Kauf, Leasing, Miete	Eigentum für Grundausrüstung, Leasing für Flexibilität, Miete als Lückenfüller	Leasingverträge mit Rückgabemöglichkeit ermöglichen schnelle Anpassung
EVU 2	Eigentum, Miete	Eigentum senkt langfristig Kosten, Miete ergänzt bei kurzfristigem Bedarf	Einsatzstrategien auf Basis von Business Cases und Marktbeobachtung
EVU 3	Eigentum, Leasing, Miete, Pay-per-Use geplant	Eigentum für ältere Fahrzeuge, Leasing für moderne Loks, Miete für temporäre Leistungen	Flexible Modellwahl je nach Streckentyp, Kostenstruktur und Nachfrage

Tabelle 3: Nutzung von Finanzierungsmodellen durch EVUs

Alle drei befragten EVUs nutzen einen Mix verschiedener Finanzierungsmodelle, wobei die Gewichtung stark von der jeweiligen Flottenpolitik, Unternehmensgröße und Marktausrichtung abhängt:

- EVU 1 verfolgt einen strategisch ausgewogenen Mix mit dem Ziel, auf Nachfragerückgänge durch Rückgabe von geleasten Fahrzeugen reagieren zu können – ein entscheidender Vorteil in Krisensituationen wie der Corona-Pandemie.
- EVU 2 nutzt Eigentum gezielt zur Senkung der Durchschnittskosten und ergänzt es durch Miete für kurzfristige Flexibilisierung.
- EVU 3 plant bereits mit innovativen Modellen wie Pay-per-Use, um sich noch stärker an Nutzung und Verkehrsvolumen zu orientieren.

4.3.2. Perspektive der Leasinggeber

Leasinggeber	Angebotene Modelle	Strategie	Einfluss auf Einsatzplanung
LG 1	Miete mit Call-Option, Leasing	Hohe Flexibilität, individuelle Verträge, modulare Services	Kunden können Fahrzeuge projektbezogen einsetzen und zurückgeben
LG 2	Full-Service-Leasing	Rundumversorgung inkl. Wartung, Versicherung, Verfügbarkeitsgarantie	Kunden müssen keine eigene Wartungsstruktur vorhalten
LG 3	Operating Leasing mit Dual-Use-Fokus	Fokus auf moderne, leistungsstarke Fahrzeuge (Euro9000), inklusive Wartung und Versicherungen	Kunden können mit weniger Personal und Infrastruktur größere Effekte erzielen

Tabelle 4: Vertragsmodelle und Einsatzstrategien bei Leasinggebern

Die Leasinggeber positionieren sich als strategische Partner ihrer Kunden. Durch flexible Vertragsmodelle wird nicht nur die Beschaffung ermöglicht, sondern auch direkt die Einsatzstrategie ihrer Kunden beeinflusst:

- LG 1 betont die modulare Vertragsgestaltung, die projektspezifische Planung mit hoher Anpassbarkeit erlaubt. Das Modell ist ideal für neue Anbieter oder volatile Märkte.
- LG 2 setzt auf ein klassisches Full-Service-Leasing, bei dem Kunden sich voll auf ihr Kerngeschäft konzentrieren können, da technische und operative Aspekte ausgelagert sind.
- LG 3 fokussiert sich mit innovativen Dual-Use-LoKs darauf, die Effizienz der Kundenflotten zu steigern, etwa durch Vermeidung von Doppeltraktionen.

Im Endeffekt lässt sich erkennen, dass Leasinggeber Einfluss auf Einsatzstrategien nehmen, indem sie nicht nur das Fahrzeug, sondern auch Service- und Risikopuffer bereitstellen.

4.4. Fallbeispiele und Praxisvergleiche

Im Anschluss an die Analyse der Finanzierungsmodelle und deren Auswirkungen auf die Einsatzplanung lässt sich erkennen, dass ein effektives Flottenmanagement nicht nur theoretische Planungskompetenz, sondern vor allem praxismgerechte Umsetzung in konkreten Betriebsmodellen erfordert. Besonders sichtbar wird dies an groß angelegten Verkehrsprojekten oder bei Betreiberwechseln, die eine präzise Abstimmung zwischen Finanzierung, Fahrzeugverfügbarkeit und betrieblicher Integration verlangen.

Das folgende Fallbeispiel des Rhein-Ruhr-Express (RRX) sowie ein Vergleich mit dem britischen Franchise-Modell beleuchten genau diese Zusammenhänge. Sie zeigen exemplarisch, welche Herausforderungen bei der Umsetzung langfristiger Flottenstrategien auftreten können – und wie durch geeignete finanzielle und vertragliche Strukturen darauf reagiert wird.⁶⁶

4.4.1. Beispiel am Rhein-Ruhr-Express (RRX)

Das Projekt „Rhein-Ruhr-Express“ (RRX) ist eines der relevantesten Schienenverkehrsprojekte Deutschlands. Es zeigt, wie komplexe verkehrliche Anforderungen, Betreiberwechsel, langfristige Fahrzeugstrategien und digitale Instandhaltung in einem integrierten Flottenmanagementsystem zusammengeführt werden können.

Das RRX-Projekt wurde als überregionaler Taktverkehr konzipiert, um eine hochfrequente und schnelle Verbindung im Raum Nordrhein-Westfalen zu realisieren. Zu diesem Zweck wurde ein gestufter Betreibervergabemodus eingeführt. Ursprünglich war neben National Express auch Abellio als Betreiber aktiv.⁶⁷

Insgesamt 82 Desiro-HC-Triebzüge wurden im Rahmen einer europaweiten Ausschreibung beschafft. Den Betrieb übernahmen zunächst Abellio Rail NRW und

⁶⁶ Deutsche Bahn AG, *DB - Integrierter Bericht 2023, 2023*

⁶⁷ Egloff-Schoenen Annika, Abellio und National Express sollen den Betrieb der RRX-Linien übernehmen, 2015

National Express auf insgesamt sechs Linien im 15-Minuten-Takt. Die Betriebsverträge sind auf 15 Jahre ausgelegt, eine Neuausschreibung nach Ablauf ist vorgesehen.⁶⁸ Aufgrund der Insolvenz von Abellio im Jahr 2021 wurde der Betrieb der Linien RE 1 und RE 11 im Rahmen einer Notvergabe an National Express übertragen. Seitdem fungiert National Express als alleiniger Betreiber des RRX-Netzes.⁶⁹

Ein wichtiges Element des Projekts ist die klare Trennung der Verantwortlichkeiten: Während National Express für den Verkehrsbetrieb zuständig ist, obliegt Siemens Mobility die technische Instandhaltung der Fahrzeuge. Siemens erhielt bereits 2015 den Zuschlag für Lieferung und Wartung der Flotte im Rahmen eines 32-jährigen Verfügbarkeitsvertrags. Dieser Vertrag sichert eine garantierte Fahrzeugverfügbarkeit von 99 Prozent zu.⁷⁰

Für die Umsetzung wurde in Dortmund-Eving ein modernes Instandhaltungswerk errichtet, das vollständig auf digitale Diagnostik und zustandsbasierte Wartung ausgerichtet ist. Mit dem Railigent-System von Siemens werden die Fahrzeuge kontinuierlich überwacht, wodurch potenzielle Störungen frühzeitig erkannt und präventive Maßnahmen automatisiert eingeleitet werden können.⁷¹

Zusätzlich kommt die Software-Suite Railigent X zum Einsatz, die datenbasierte Analysen ermöglicht und so zur Reduktion von Ausfallzeiten und Wartungskosten beiträgt. Sie unterstützt Betreiber, Wartungsteams und Eigentümer dabei, Daten zu nutzen, um ihre Fahrzeuge und Anlagen zu analysieren und fundierte Entscheidungen zu treffen.⁷²

Der Betreiberwechsel im Jahr 2022 stellte National Express vor operative Herausforderungen. Dennoch konnte der Übergang reibungslos erfolgen, da die Fahrzeuge nicht im Eigentum des Betreibers standen, sondern Teil eines öffentlich koordinierten Fahrzeugpools waren. Die Instandhaltung lief weiterhin über Siemens, die vertraglichen Rahmenbedingungen blieben erhalten. Dadurch waren keine zusätzlichen Investitionen, Modernisierungen oder technische Neuausrichtungen erforderlich. Auch die Instandhaltungshistorien der Fahrzeuge lagen vollständig vor.

⁶⁸ Mobil NRW, Rhein-Ruhr-Express (RRX), 2023

⁶⁹ Egloff-Schoenen Annika, Betriebsübernahme der RRX-Linien RE 1 und RE 11, 2022

⁷⁰ Egloff-Schoenen Annika, Siemens soll den Zuschlag für 82 neue RRX-Züge erhalten, 2015

⁷¹ Egloff-Schoenen Annika, Siemens nimmt RRX-Instandhaltungswerk offiziell in Betrieb, 2018

⁷² Chan Ray, Siemens: Railigent is the X factor, 2023

Diese Struktur zeigt, was konkret am RRX-Projekt als beispielhaft gelten kann: Die entkoppelte Eigentums- und Betreiberstruktur erlaubt schnelle Anpassungen im Krisenfall, ohne dass es zu Leistungseinbußen oder Mehrkosten kommt. Gleichzeitig ermöglicht die langfristige vertragliche Bindung an einen professionellen Instandhaltungspartner einen hohen Digitalisierungsgrad und eine planbare Fahrzeugverfügbarkeit. Das Projekt zeigt, dass strategisches Flottenmanagement in Kombination mit vorausschauender Instandhaltungsplanung nicht nur Effizienzvorteile bringt, sondern auch Krisenresilienz im Bahnbetrieb sichern kann.

4.4.2. Praxisvergleich

Ein weiterer praxisnaher Fall eines Betreiberwechsels ergab sich Anfang 2022 mit dem Übergang von Abellio Rail Baden-Württemberg (ABRB) zur Südwestdeutschen Landesverkehrs-GmbH (SWEG). Auch in diesem Fall war – wie beim RRX in Nordrhein-Westfalen – die Insolvenz von Abellio der unmittelbare Auslöser. Dennoch unterscheiden sich die beiden Fälle deutlich in Bezug auf Planung, Ablauf und Struktur des Flottenmanagements.

Im Sommer 2021 geriet ABRB in finanzielle Schieflage. Um den laufenden Schienenpersonennahverkehr im Land aufrechtzuerhalten, beauftragte das Land Baden-Württemberg kurzfristig die landeseigene SWEG mit der Betriebsübernahme. Am 25. November 2021 wurde die Übernahme vertraglich fixiert mit dem Ziel, den Übergang bis Ende Dezember abzuschließen.⁷³

Die bestehende Flotte der ABRB übernahm die SWEG. Diese Schienenfahrzeuge waren von der Landesanstalt Schienenfahrzeuge Baden-Württemberg (SFBW) geleast. Die SWEG erwarb auch das Wartungsdepot und integrierte das vorhandene Personal, um die vereinbarten Leistungen aufrechtzuerhalten.⁷⁴ Das primäre Ziel war die Sicherung von Arbeitsplätzen. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der ABRB wurden von der SWEG übernommen, damit der Betrieb ohne Unterbrechung fortgeführt werden konnte. Für die Fahrgäste blieben sowohl der Fahrplan als auch die eingesetzten Züge unverändert - ein Zeichen für die operative Handlungsfähigkeit der SWEG.⁷⁵

⁷³ Baden-Württemberg.de, Abellio-Züge fahren ab Januar unter dem Dach der SWEG, 2021

⁷⁴ Railway Gazette International, SWEG to take over Abellio operations in Baden-Württemberg, 2021

⁷⁵ Heißenbüttel Dietrich, Schienenverkehr im Land: Ohne Ruckeln geht's nicht, 2022

Die SWEG unterzeichnete einen Kaufvertrag für die ABRB einschließlich des Instandhaltungsdepots. Die bestehenden Verkehrsverträge wurden zunächst für zwei Jahre übernommen, mit der Option einer späteren Neuausschreibung. Diese Übergangslösung ermöglichte es, den Betrieb stabil zu halten und gleichzeitig den finanziellen Verpflichtungen nachzukommen.⁷⁶

Im Vergleich dazu verlief der Betreiberwechsel im RRX-Projekt unter anderen Rahmenbedingungen: Auch dort hatte Abellio zunächst Linien betrieben, doch der Wechsel zu National Express war bereits langfristig vorgesehen – im Rahmen eines strategisch geplanten Betreiberkonzepts mit festgelegter Systemarchitektur. Die Insolvenz beschleunigte den Wechsel lediglich, ohne ihn strukturell zu verändern. Die bestehenden Wartungsverträge mit Siemens sowie der digitalisierte Instandhaltungsansatz blieben erhalten.

	RRX / National Express (NRW)	ABRB / SWEG (BW)
Auslöser	Insolvenz von Abellio – innerhalb eines bereits geplanten Betreiberwechsels im RRX-System	Insolvenz von Abellio – akute Situation ohne vorbereitete Ausschreibung
Planung	Betreiberwechsel war Teil eines langfristig angelegten, strukturierten Verkehrsprojekts	Keine Planung im Vorfeld – kurzfristige Reaktion zur Krisenbewältigung
Betreibermodell	Privater Betreiber (National Express) übernimmt Linienanteile im RRX-Netz	Öffentlicher Betreiber (SWEG) übernimmt vollständigen Betrieb im Auftrag des Landes
Flottenstruktur	Fahrzeuge im Landesbesitz, digitale Wartung über Siemens (Railigent), langfristiger Vertrag	Fahrzeuge ebenfalls im Landesbesitz (SFBW), klassische Wartung im übernommenen Depot

⁷⁶ Becker Harald, Baden-Württemberg: SWEG springt für Abellio ein, 2021

Zielsetzung	Systematische Effizienzsteigerung, langfristige Verfügbarkeitsverträge, digitale Optimierung	Betriebsstabilisierung, Arbeitsplatzsicherung, Übergangsmanagement
Zeithorizont	Langfristige Bindung (32 Jahre Instandhaltung, 15 Jahre Betrieb)	Übergangsvertrag über 2 Jahre, spätere Ausschreibung vorgesehen

Tabelle 5: Gegenüberstellung zweier Strategien

Die beiden Fälle zeigen, wie Flottenmanagement in der Praxis funktionieren kann – je nach Ausgangslage. Im Fall des RRX war der Betreiberwechsel Teil eines strategisch durchgeplanten Projekts mit klar definierten Zuständigkeiten, digitaler Infrastruktur und vertraglich gesicherter Fahrzeugverfügbarkeit. Die Insolvenz von Abellio führte lediglich zu einer beschleunigten Übernahme durch den bereits integrierten zweiten Betreiber National Express.

Im Fall der SWEG musste hingegen innerhalb kürzester Zeit eine pragmatische Lösung gefunden werden, um den Betrieb ohne Ausschreibung fortzusetzen. Dies wurde durch vorhandene Reserven ermöglicht: geleaste Landesfahrzeuge, eigenes Personal und ein verfügbares Instandhaltungsdepot.

Ein widerstandsfähiges Flottenmanagementsystem muss sowohl für planbare Übergänge als auch für unvorhersehbare Krisenfälle geeignet sein. Entscheidend sind dabei der Zugang zu Infrastruktur und Fahrzeugen, klare Eigentumsverhältnisse, flexible Vertragsmodelle sowie die Fähigkeit zur schnellen institutionellen Reaktion. Nur wenn all diese Elemente vorhanden sind, kann ein Betreiberwechsel ohne Qualitätsverlust oder Betriebsunterbrechung gelingen. Ungeachtet dessen, ob er geplant ist oder durch äußere Ereignisse erzwungen wird.

5. Die Digitale Automatische Kupplung (DAK) und ihre Implikationen

Die Digitale Automatische Kupplung (DAK) wird als eine der vielversprechendsten technologischen Entwicklungen im europäischen Schienengüterverkehr angesehen. Sie soll die manuell durchgeführte Zugbildung automatisieren und als einheitliche Kupplungssystem ersetzen. Die DAK ermöglicht neben der mechanischen Verbindung auch elektrische und digitale Schnittstellen. Dadurch lassen sich zahlreiche Prozesse im Bahnbetrieb automatisieren und digitalisieren.⁷⁷ Die Einführung der DAK ist jedoch mit erheblichen Herausforderungen konfrontiert. Ungefähr 490.000 Güterwagen müssen europaweit umgerüstet werden und das ohne den laufenden Betrieb zu stören. Dies macht die Einführung der DAK zu einem komplexen Projekt, das eine intensive Koordination, sorgfältige Planung und erhebliche Investitionen erfordert.⁷⁸

Ein wesentlicher Vorteil der DAK ist ihre Fähigkeit, Prozesse wie die Zugbildung und Bremsproben und die elektrische Verbindung von Güterwagen zu automatisieren. Künftig würden diese Abläufe per Ferndiagnose und durch digitale Drucküberwachung direkt aus dem Triebfahrzeug erfolgen können was eine deutliche Zeitersparnis und Personalentlastung verspricht.⁷⁹

Auch im Bereich der Instandhaltung eröffnen sich durch die DAK neue Potenziale. So ermöglicht die standardisierte Datenkommunikation zwischen Wagen und Lokomotive eine kontinuierliche Überwachung wichtiger Betriebsparameter. Dies bildet die Grundlage für zustandsbasierte Instandhaltungskonzepte (auch „condition-based maintenance“ genannt), die im Vergleich zu klassischen Wartungsintervallen effizienter und kostensparender sind.⁸⁰ In der praktischen Umsetzung zeigt sich allerdings auch, dass die Einführung der DAK erhebliche technische und organisatorische Herausforderungen mit sich bringt. Der notwendige Parallelbetrieb

⁷⁷ Prof. Dr. Witte Stefan et al., *Identifikation von Standards bei der Strom-/Datenversorgung - DAK*, 2020

⁷⁸ Prof. Univ.-Doz. Dr.Dr. Kortschak Bernd H., *Automatisierung und Digitalisierung im Schienengüterverkehr – am Beispiel DAK*, 2022

⁷⁹ Hagenlocher Stefan et al., *„Erstellung eines Konzeptes für die EU- weite Migration eines Digitalen Automatischen Kupplungssystems (DAK) für den Schienengüterverkehr“ - Schlussbericht*, 2020

⁸⁰ Stern Sebastian et al., *The rail sector's changing maintenance game* | McKinsey, 2018

von DAK-fähigen und nicht DAK-fähigen Fahrzeugen über mehrere Jahre hinweg bedeutet einen hohen Aufwand für die Interoperabilität.⁸¹

Zudem ist die Finanzierung der Umrüstung aktuell noch ungeklärt. Insbesondere für kleinere und mittelständische Wagenhalter stellt dies ein erhebliches Investitionsrisiko dar.⁸²

Dennoch besteht die Gefahr, dass die starke Konzentration auf die DAK andere kurzfristig umsetzbare Verbesserungen, wie digitale Lösungen für das Schadwagenmanagement oder die Zugsteuerung, in den Hintergrund drängt. Solche kurzfristig umsetzbaren Lösungen wären:

- **Digitale Fahrzeugakte** – Wartung, Betrieb und mögliche Eigentümerwechsel würden effizienter koordiniert werden.
- **Automatische Bremsproben** – Schnell, einfach und schonend für Personalressourcen.
- **Sensoren zur Zustandserfassung** – Optimierung der Instandhaltung von Kupplungen, Achsen und Radsätzen.
- **Digitale Unterstützung für den Verschub** – Schnelle und flexible Steuerung

Für die Einführung der DAK ist ein kultureller Wandel innerhalb der Branche notwendig, da technologische Innovationen und digitale Werkzeuge umfassend akzeptiert und genutzt werden müssen, um ihr volles Potenzial auszuschöpfen. Diese würde den Güterverkehr auf der Schiene effizienter gestalten und auch eine größere Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene ermöglichen.

5.1. Technologische Grundlagen der DAK

Die Digitale Automatische Kupplung (DAK) modernisiert den Schienengüterverkehr in Europa. Sie kombiniert mechanische und digitale Schnittstellen, um die Betriebssicherheit zu steigern sowie zukünftige Automatisierungsprozesse

⁸¹ Univ.-Prof. Dr.-Ing. König Rainer et al., *Simulation Parallelbetrieb von Schraubenkupplung und Digitaler Automatischer Kupplung (DAK) in Zugbildungsanlagen*, 2020

⁸² Prof. Univ.-Doz. Dr.Dr. Kortschak Bernd H., *Automatisierung und Digitalisierung im Schienengüterverkehr – am Beispiel DAK*, 2022

vorzubereiten.⁸³ Die DAK stellt nicht nur eine technologische Neuerung dar, sondern treibt auch die Ziele des europäischen Green Deals voran, welcher eine deutliche Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene verfolgt.⁸⁴

Die mechanische Komponente der DAK, die auf dem Scharfenberg-Kupplungskopf basiert, gewährleistet eine robuste Verbindung zwischen den Wagen und wurde aufgrund ihrer hohen Belastbarkeit als europäischer Standard gewählt.⁸⁵ Gleichzeitig ermöglicht die DAK die automatische Verbindung der Druckluftsysteme, wodurch manuelle Bremsproben überflüssig werden und Zeit sowie Personalressourcen eingespart werden.⁸⁶ Die Integration von Strom- und Datenleitungen schafft die Grundlage für Echtzeitkommunikation und automatisierte Betriebsabläufe wie Zustandsüberwachung und Zugtaufe.⁸⁷

Die DAK bietet einen großen Vorteil, da sie neue Anwendungen wie prädiktive Instandhaltung sowie digitale Steuerungssysteme unterstützt. Dadurch wird die Verfügbarkeit der Systeme gesteigert und die Betriebskosten gesenkt.⁸⁸ Herausforderungen tauchen bei der Kompatibilität mit bestehenden Schraubenkupplungen während der Umstellung auf. Hybride Lösungen oder Pufferwagen erweisen sich in dieser Phase als notwendig.⁸⁹

Im Interview hat der GF/VPI Österreich betont, dass die DAK den Schienengüterverkehr attraktiver machen wird. Damit ist gemeint, dass durch die Automatisierung der Kupplung und die Integration digitaler Systeme wie ETCS die Effizienz und Zuverlässigkeit im Betrieb steigen. Dadurch wird die Schiene als Verkehrsträger wettbewerbsfähiger. Das kann langfristig zu einer Verlagerung von Transporten von der Straße auf die Schiene (Modal Shift) beitragen.

Allerdings ist dieser erwartete Effekt derzeit mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Insbesondere die Finanzierung der europaweiten Umrüstung stellt eine große Hürde dar. Für viele kleinere und mittelständische Wagenhalter sind die erwarteten Investitionskosten nicht tragbar, zumal bisher keine verbindlichen

⁸³ Ebd.

⁸⁴ BMVI, *Erstellung eines Konzepts für die EU-weite Migration eines digitalen automatischen Kupplungssystems für den Schienengüterverkehr*, 2020

⁸⁵ Prof. Dr. Hecht Markus et al., *Technik DAK*, 2020

⁸⁶ Prof. Dr. Witte Stefan et al., *Identifikation von Standards bei der Strom-/Datenversorgung - DAK*, 2020

⁸⁷ Prof. Dr. Hecht Markus et al., *Technik DAK*, 2020

⁸⁸ BMVI, *Erstellung eines Konzepts für die EU-weite Migration eines digitalen automatischen Kupplungssystems für den Schienengüterverkehr*, 2020

⁸⁹ Univ.-Prof. Dr.-Ing. König Rainer et al., *Simulation Parallelbetrieb von Schraubenkupplung und Digitaler Automatischer Kupplung (DAK) in Zugbildungsanlagen*, 2020

Fördermechanismen oder finanziellen Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene vorliegen. Hinzu kommen technische Herausforderungen wie der Parallelbetrieb von DAK- und Schraubenkupplungssystemen, fehlende Standards in Übergangsphasen sowie Fragen der Interoperabilität.

Aus heutiger Sicht teile ich die Einschätzung, dass die DAK grundsätzlich das Potenzial hat, den Modal Shift zu fördern doch nur unter der Voraussetzung, dass die politischen, finanziellen und technischen Rahmenbedingungen rechtzeitig und verbindlich geschaffen werden. Andernfalls droht das Projekt an mangelnder Umsetzbarkeit und Akzeptanz zu scheitern. Die Branche braucht daher nicht nur Innovation, sondern vor allem verlässliche Finanzierungszusagen, klare Zeitpläne und einheitliche Umrüststrategien.

5.2. Auswirkungen auf Wartung und Einsatzstrategien

Durch die DAK wird eine vollständige Digitalisierung der Instandhaltung ermöglicht, indem Echtzeitdaten von Sensoren zur kontinuierlichen Überwachung des Zustands von Kupplungen und Wagen genutzt werden.⁹⁰ Dies unterstützt zustandsbasierte Wartungsansätze (Predictive Maintenance), die sowohl Kosten als auch Ausfallzeiten reduzieren können.⁹¹

Die Automatisierung manueller Prozesse wie Kuppeln und Bremsproben reduziert den Personalaufwand erheblich.⁹² Gleichzeitig erfordert die Integration von Strom- und Datenleitungen neue Qualifikationen des Werkstattpersonals und Anpassungen der Werkstattprozesse, wie auch im Interview vom GF/VPI Österreich betont wurde.⁹³

Für die Betriebseffizienz eröffnet die DAK neue Möglichkeiten wie eine schnellere Zugbildung und flexiblere Einsatzstrategien, da Züge einfacher und in kürzeren Zeitfenstern gebildet werden können.⁹⁴ Gleichzeitig ermöglicht die digitale Vernetzung die Steuerung und Überwachung der Züge in Echtzeit, wodurch die Nutzung der vorhandenen Infrastruktur optimiert wird. Dennoch erhöht die DAK die Komplexität und die Kosten der Wartung, wie im Interview mit dem GF/VPI Österreich deutlich wurde.

⁹⁰ Prof. Dr. Witte Stefan et al., *Identifikation von Standards bei der Strom-/Datenversorgung - DAK*, 2020

⁹¹ Prof. Dr. Hecht Markus et al., *Technik DAK*, 2020

⁹² BMVI, *Erstellung eines Konzepts für die EU-weite Migration eines digitalen automatischen Kupplungssystems für den Schienengüterverkehr*, 2020

⁹³ GF VPI Österreich

⁹⁴ Univ.-Prof. Dr.-Ing. König Rainer et al., *Simulation Parallelbetrieb von Schraubenkupplung und Digitaler Automatischer Kupplung (DAK) in Zugbildungsanlagen*, 2020

Dies stellt vor allem kleinere Betreiber vor Herausforderungen, die möglicherweise nicht über die notwendigen Ressourcen für die Umstellung verfügen.⁹⁵

5.3. Wirtschaftliche und rechtliche Herausforderungen

Die Einführung der DAK bringt erhebliche finanzielle und rechtliche Herausforderungen mit sich. Die geschätzten Kosten für die Umrüstung von rund 400.000 Güterwagen und 17.000 Triebfahrzeugen in Europa liegen zwischen 4,7 und 6,2 Milliarden Euro. Einschließlich der Automatisierungskomponenten könnten sich die Gesamtkosten auf bis zu 8,6 Milliarden Euro belaufen.⁹⁶

Ein weiterer kostspieliger Aspekt ist der gleichzeitige Betrieb von DAK und Schraubenkupplungen, der während der Migrationsphase notwendig ist. Hierbei entstehen zusätzliche Kosten durch Adapterlösungen und Pufferwagen, die die Effizienz beeinträchtigen.⁹⁷ Die langfristigen Einsparpotenziale, wie niedrigere Betriebskosten und erhöhte Effizienz, könnten jedoch dazu führen, dass sich diese Investitionen auszahlen.⁹⁸

Rechtlich gesehen muss die DAK als Interoperabilitätskomponente gemäß den Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) genehmigt werden. Für bestehende Fahrzeuge könnte eine erneute Genehmigung zur Inbetriebnahme notwendig sein, was die Zulassungskosten in die Höhe treibt.⁹⁹ Zudem erfordert die Harmonisierung von Standards auf europäischer Ebene eine enge Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedsstaaten sowie eine klare Regelung der Haftungsfragen, insbesondere im internationalen Verkehr.¹⁰⁰

Neben den langfristigen Zielen, die mit der Einführung von der DAK entstehen würden, sind auch kurzfristige pragmatische Lösungen umsetzbar.

⁹⁵ GF VPI Österreich

⁹⁶ Hagenlocher Stefan et al., „Erstellung eines Konzeptes für die EU- weite Migration eines Digitalen Automatischen Kupplungssystems (DAK) für den Schienengüterverkehr“ - Schlussbericht, 2020

⁹⁷ Univ.-Prof. Dr.-Ing. König Rainer et al., *Simulation Parallelbetrieb von Schraubenkupplung und Digitaler Automatischer Kupplung (DAK) in Zugbildungsanlagen*, 2020

⁹⁸ BMVI, *Erstellung eines Konzeptes für die EU-weite Migration eines digitalen automatischen Kupplungssystems für den Schienengüterverkehr*, 2020

⁹⁹ Prof. Dr. Hecht Markus et al., *Technik DAK*, 2020

¹⁰⁰ BMVI, *Erstellung eines Konzeptes für die EU-weite Migration eines digitalen automatischen Kupplungssystems für den Schienengüterverkehr*, 2020

Solche Lösungen wären:

- Condition-Based-Maintenance (CBM) – Eine Zustandsbasierte Wartung, die durch kontinuierliche Überwachung durch Sensoren die Instandhaltung erleichtert.¹⁰¹
- Digitale Zugbildung – Die DAK würde Voraussetzungen für ein digitalisiertes Zugbildungsmanagement mit zentraler Steuerung schaffen. Dadurch würden Zeitverluste bei der Zugbildung reduziert werden.¹⁰²

Zwar wird die DAK in strategischen Konzepten auf europäischer Ebene klar als Zukunftstechnologie positioniert, doch die tatsächliche Wahrscheinlichkeit eines flächendeckenden Einsatzes innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre bleibt kritisch zu hinterfragen. Entscheidend ist weniger die technische Reife, sondern vielmehr die politische Durchsetzbarkeit – insbesondere im Spannungsfeld nationaler Interessen, uneinheitlicher Infrastrukturzustände und fragmentierter Betreiberlandschaften. Auch rechtlich fehlt bislang eine verbindliche Verpflichtung zur Umrüstung oder ein harmonisiertes Anreizsystem auf EU-Ebene. In der Praxis deutet vieles darauf hin, dass sich der Rollout deutlich verzögern könnte, da sowohl Verfügbarkeit als auch technische Umrüstungskapazitäten in vielen Ländern begrenzt sind.

Insgesamt ist daher nicht nur mit einem langwierigen Übergangszeitraum zu rechnen, sondern auch mit der Gefahr, dass sich die Einführung in einzelnen Märkten strukturell verfestigt, ohne jemals vollständig abgeschlossen zu werden. Für das Flottenmanagement bedeutet das: Es ist mit einem hybriden Zustand über viele Jahre hinweg zu planen – was wirtschaftlich und organisatorisch anspruchsvoll bleibt.

¹⁰¹ Hagenlocher Stefan et al., „Erstellung eines Konzeptes für die EU- weite Migration eines Digitalen Automatischen Kupplungssystems (DAK) für den Schienengüterverkehr“ - Schlussbericht, 2020

¹⁰² Bannholzer & Engelmann, *DAC as backbone for Full Digital Freight Train Operations in Europe*, 2022

6. Vertragsbeziehungen und Vertragsrisiken

6.1. Arten von Verträgen im Flottenmanagement

So wie aus den Interviews entnommen wurde, ist die Gestaltung von Verträgen ein wesentliches Element im Flottenmanagement, da sie den rechtlichen, operativen und finanziellen Rahmen für die Nutzung von Fahrbetriebsmitteln festlegen. Verträge regeln nicht nur Eigentums- und Nutzungsverhältnisse, sondern auch Wartungsverantwortung, Risikoallokation und Rückgabeoptionen. Die Art des gewählten Vertrags beeinflusst maßgeblich den Handlungsspielraum der Unternehmen – sei es beim Kauf, Leasing oder der Miete von Fahrzeugen.

Dabei unterscheiden sich die Anforderungen und Vertragspräferenzen je nach Marktakteur: EVUs benötigen Flexibilität und Betriebssicherheit, Leasinggeber hingegen zielen auf Auslastung, Risikoabsicherung und technische Kontrolle ab.

6.1.1. Vertragsarten bei EVUs

EVU	Vertragsart	Klauseln	Ziel
EVU 1	Leasing + Miete	Serviceart, Versicherung, flexible Rückgabe	Flexibel auf Verkehrsverlagerungen reagieren können
EVU 2	Miete + Eigentum	Entschädigungsregelungen, flexible Mietkonditionen	Vertragsstabilität & Kostentransparenz
EVU 3	Leasing, Miete (Pay-per-Use geplant)	Rückgabeoptionen, Serviceverantwortung, technische Verfügbarkeit	Planbarkeit und Anpassung an Verkehrsmengen

Tabelle 6: Vertragsarten und Inhalte bei EVUs

EVUs benötigen Verträge, die einen ausgewogenen Mix aus Sicherheit und Anpassungsfähigkeit bieten. Die wichtigsten Ziele sind:

- Vermeidung von Stillstandszeiten

- Reduktion operativer Risiken
- Schnelle Reaktionsfähigkeit bei Verkehrsveränderungen

EVU 1 legt besonderen Wert auf flexible Rückgaberechte – entscheidend bei saisonalen Schwankungen oder Ausfällen. EVU 2 regelt sogar Entschädigungen bei Nichtverfügbarkeit der Fahrzeuge, um wirtschaftliche Risiken besser zu managen. EVU 3 betont vertraglich die Zuständigkeit für Service und Wartung, da hier oft Konfliktpotenzial liegt. Gleichzeitig wird bereits über neue Vertragskonzepte wie Pay-per-Use nachgedacht, um noch flexibler auf Nachfrage zu reagieren.

6.1.2. Vertragsarten bei Leasinggebern

Leasinggeber	Vertragsarten	Vertragsstruktur	Ziel und Kundennutzen
LG 1	Miete mit Call-Option, Leasing	Kombination aus Einmalzahlung + Pauschale + km-Abrechnung, Servicevereinbarungen	Hohe Individualisierung, flexible Rücknahme
LG 2	Full-Service-Leasing	24/7 Hotline, Verfügbarkeit, Instandhaltung, Versicherung	Technische Absicherung, Fokus auf Verfügbarkeit
LG 3	Operating Full-Service Leasing	Wartung, Rückstellungen, Versicherung, langfristige Planung mit Hersteller	Komplette operative Entlastung des Kunden

Tabelle 7: Vertragsmodelle und Gestaltung bei Leasinggebern

Leasinggeber nutzen Vertragsstrukturen, um sich vom reinen Fahrzeuganbieter zum Komplettdienstleister zu entwickeln. Die Verträge sind darauf ausgelegt:

- Risiken beim Leasinggeber zu belassen

- Kunden operative Sicherheit zu bieten
- Auslastung der Flotte dauerhaft sicherzustellen

LG 1 bietet besonders modulare Vertragsstrukturen, mit denen auf individuelle Kundenbedürfnisse eingegangen wird – ideal für wachsende oder neue Betreiber. LG 2 geht noch weiter und bindet alle technischen Leistungen in den Vertrag ein. Die Kunden profitieren dadurch von hoher Verfügbarkeit und minimiertem Aufwand. LG 3 kombiniert technische Innovation (Dual-Use-Loks) mit einem Full-Service-Modell und bietet damit eine strategisch planbare Komplettlösung.

6.1.3. Verbandsperspektive – VPI

Der Verband der Privatgüterwagenhalter (VPI) betont, dass sich im Bereich der Güterwagen zwei Vertragsformen etabliert haben:

- Full-Service-Verträge, bei denen der Wagenhalter alle Leistungen organisiert
- Dry-Lease-Verträge, bei denen der Mieter eigenständig Wartungen organisiert

Laut VPI ist nicht der Vertrag selbst entscheidend, sondern auch die technisch-organisatorische Kompetenz des Mieters. Große und erfahrene EVUs greifen auf Dry-Lease zurück, um Kosten zu sparen und selbst zu steuern. Diese Perspektive ergänzt das Bild bei Lokomotiven insofern, als sie verdeutlicht, dass je größer das Know-how und die Infrastruktur eines Unternehmens, desto eher wird Verantwortung intern getragen.

6.2. Typische Vertragsrisiken und deren Management

Bei der Beschaffung und Nutzung von Rollmaterial spielen Verträge eine wesentliche Rolle. Sie sichern nicht nur Eigentums- und Nutzungsrechte, sondern definieren auch, welche Risiken von welchem Vertragspartner zu tragen sind. Angesichts der hohen Investitionsvolumina, der langen Nutzungsdauern und der zunehmenden technischen Komplexität von Lokomotiven und Güterwagen kommt dem Vertragsrisikomanagement eine besondere Bedeutung zu.

Die Interviews mit verschiedenen EVUs und Leasinggebern zeigen: Vertragsrisiken resultieren nicht nur aus finanziellen und technischen Fragen, sondern zunehmend

auch aus Marktvolatilität, regulatorischen Änderungen und Innovationsdruck. Unternehmen, die ihre Vertragsgestaltung nicht aktiv an diese Unsicherheiten anpassen, setzen ihre Wirtschaftlichkeit erheblichen Risiken aus.

Risikobereich	Typische Risiken	Managementstrategien	Beispiele aus den Interviews
Vertragslaufzeit und Flexibilität	Feste Laufzeiten trotz veränderter Nachfrage	Flexible Vertragslaufzeiten, Kündigungsoptionen	EVU 1, LG 1
Technische Risiken	Ausfall, teure Nachrüstungen (ETCS, DAK)	Full-Service-Verträge, präventive Wartungskonzepte	LG 2, EVU 2, EVU 3
Finanzielle Risiken	Fixierte Indexanpassungen und hohe Zusatzkosten	Verhandelte Gleitklauseln, transparente Servicepauschalen	LG 2, EVU 2
Marktrisiken	Flottenüberhang bei Marktrückgang, geringe Zweitverwertbarkeit	Fokus auf standardisierte, flexible Fahrzeuge	LG 1, LG 3
Bonitätsrisiken	Insolvenzen oder Zahlungsausfälle der Kunden	Bonitätsprüfungen, Sicherheiten, Rückkaufrechte	LG 1, LG 3
Verfügbarkeitsrisiken	Langfristige Fahrzeugausfälle ohne Ersatz	24/7-Hotlines, mobile Service-Teams, Ersatzfahrzeugvereinbarungen	LG 1, LG 2

Tabelle 8: Typische Vertragsrisiken und Managementstrategien im Flottenmanagement

Die durchgeführten Interviews zeigen, dass Vertragsrisiken allgegenwärtig sind und sich in ihrer Relevanz je nach Unternehmensgröße, Geschäftsmodell und Flottenstrategie unterscheiden.

EVUs wie EVU 1 und EVU 3 betonen die Bedeutung flexibler Laufzeiten, um sich bei Auftragsverlusten oder strukturellen Veränderungen schnell anpassen zu können. Gerade in Krisensituationen - wie während der COVID-19-Pandemie - erwies sich die Möglichkeit, Lokomotiven kurzfristig zurückzugeben, als entscheidender Wettbewerbsfaktor. Unternehmen ohne diese Möglichkeit sahen sich mit erheblichen Kostennachteilen konfrontiert.

Leasinggeber wie LG 1 und LG 3 versuchen, Marktrisiken durch standardisierte Flotten zu minimieren. Dadurch können Lokomotiven leichter zwischen verschiedenen Kunden oder Einsatzmärkten verschoben werden. Gleichzeitig erfordert diese Strategie, dass technische Upgrades wie ETCS-Nachrüstungen frühzeitig eingeplant werden, um die Wettbewerbsfähigkeit der Fahrzeuge zu erhalten.

Technische Risiken sind insbesondere im Zusammenhang mit neuen gesetzlichen Anforderungen von großer Bedeutung. So berichtet LG 2, dass die Einführung des ETCS-Standards enorme Investitionen erfordert und ohne flexible Wartungs- und Nachrüstklauseln die Wirtschaftlichkeit von Leasingmodellen stark gefährden kann. Daher werden zunehmend Full-Service-Verträge abgeschlossen, die technische Risiken auf den Leasinggeber übertragen.

Auch das Thema Bonitätsrisiko gewinnt an Bedeutung. Gerade neue Marktteilnehmer oder kleinere EVUs können in wirtschaftlich angespannten Situationen schnell zahlungsunfähig werden. Leasinganbieter wie LG 1 sichern sich daher durch Vorauszahlungen, Bankbürgschaften oder flexible Rückkaufklauseln ab.

Modulare Vertragsgestaltung, hohe Transparenz, proaktive Instandhaltungsstrategien und flexible Laufzeiten sind die wichtigsten Hebel, um Vertragsrisiken im Flottenmanagement effektiv zu managen.

6.3. Vertragsgestaltung und rechtliche Rahmenbedingungen

Die Vertragsgestaltung im Flottenmanagement ist einer der kritischsten Prozesse, um langfristige wirtschaftliche Risiken und betriebliche Unsicherheiten effektiv zu managen. Neben der wirtschaftlichen Ausgestaltung (z.B. Leasingraten,

Wartungskosten) sind insbesondere rechtliche Rahmenbedingungen und branchenspezifische Regelungen entscheidend für die Qualität eines Vertrages.

Verträge müssen nicht nur bilaterale Geschäftsbeziehungen abbilden, sondern auch nationale und europäische Regelungen berücksichtigen, z.B. im Hinblick auf Sicherheitsanforderungen (ETCS, DAK), Zulassungsvorschriften oder ECM-Pflichten bei der Fahrzeuginstandhaltung.

Die Ergebnisse der Interviews zeigen: Erfolgreiche Unternehmen im Flottenmanagement gestalten ihre Verträge zunehmend modular, flexibel und vorausschauend, um auf technische Entwicklungen und Marktdynamiken reagieren zu können.

Kernelemente der Vertragsgestaltung im Schienenfahrzeugbereich sind:

- Leistungsbeschreibungen: Detaillierte Spezifikationen der Fahrzeuge inklusive zulässiger Einsatzgebiete, Zulassungen und technischer Ausstattung.
- Verfügbarkeitsgarantien: Vereinbarungen über Mindestverfügbarkeiten, Reaktionszeiten bei Störungen und Ersatzbereitstellung (z.B. ELL 24/7 Service und mobile Technikerteams).
- Wartungs- und Serviceverpflichtungen:
- Klare Regelungen, ob die Wartung durch den Leasinggeber oder den Leasingnehmer zu erfolgen hat (z.B. Full-Service bei ELP, Dry-Lease bei EVU).
- Preisanpassungsklauseln:
- Indexierung der Leasing- oder Mietraten zur Anpassung an die Inflation (z.B. WLC: Verhandlung von CPI-bezogenen Klauseln).
- Rückgabebedingungen:
- Definition des Zustandes bei Rückgabe sowie Regelungen zur Übernahme von Schäden oder Abnutzung.
- Regelungen bei Gesetzesänderungen:
- Nachrüstungsverpflichtungen (z.B. ETCS-Nachrüstung, DAK-Nachrüstung) und Kostenteilung.

- Haftungsregelungen und Versicherungspflichten: Festlegung des Versicherungsumfangs, z.B. über Vollkaskodeckungen und Selbstbehalte.

Vertragsbaustein	Beschreibung	Umsetzungsbeispiele
Leistungsbeschreibung	Spezifikation des Fahrzeugs, Einsatzmöglichkeiten	Siemens Vectron Flotte (ELL)
Verfügbarkeitsgarantie	Mindestnutzbarkeit, Servicezeiten	24/7-Servicevereinbarung (ELL, Heros Rail)
Wartung und Service	Full-Service oder Dry-Lease Modelle	Full-Service bei ELP, Dry-Lease bei LogServ
Preisgleitklauseln	Indexierung an VPI oder alternativen Indikator	Verhandelte Indexmodelle bei WLC
Rückgabebedingungen	Zustand bei Rückgabe, Fristen, Protokolle	Detaillierte Rückgabeprotokolle bei Heros Rail
Anpassung bei Gesetzesänderungen	Nachrüstungspflichten und Kostenverteilung	ETCS-Upgrade-Regelungen bei Leasinggebern
Versicherungsregelungen	Deckungssummen, Selbstbehalte, Betriebsunterbrechungsversicherung	ELP-Versicherungspaket, ELL Full-Kasko

Tabelle 9: Wichtige Vertragsbausteine und Beispiele

Die Interviews zeigen deutlich, dass sich eine gute Vertragsgestaltung im Flottenmanagement durch Flexibilität und vorausschauende Risikoverteilung auszeichnet.

Unternehmen wie LG 2 setzen auf verlässliche Full-Service-Angebote, um ihren Kunden maximale Planbarkeit zu bieten und selbst die technische Kontrolle über die Lokflotten zu behalten.

EVU 2 legt großen Wert auf angepasste Indexklauseln, um unerwartete Kostensteigerungen durch Inflation zu vermeiden.

LG 1 hat gelernt, dass transparente Rückgabeprotokolle viele spätere Streitigkeiten, etwa über Verschleiß oder Reparaturverpflichtungen, vermeiden.

Auffällig ist die zunehmende Bedeutung von Gesetzesänderungsklauseln (z.B. ETCS oder DAK).

Unternehmen müssen künftig vertraglich absichern, wie Mehrkosten, die durch regulatorische Änderungen entstehen, zwischen Vermieter und Mieter aufgeteilt werden. Dieser Trend wird sich mit der weiteren Digitalisierung und Standardisierung des europäischen Schienenverkehrs noch verstärken.

6.4. Fallstudien zu Vertragsbeziehungen in der Praxis

Vertragsbeziehungen im Flottenmanagement spielen in der Praxis eine entscheidende Rolle für die wirtschaftliche Nutzung von Fahrzeugen. Die Ausgestaltung von Miet-, Leasing- oder Kaufverträgen ist nicht nur eine juristische Angelegenheit, sondern vor allem eine strategische Entscheidung. Hierbei geht es darum, Risiken zu steuern, Flexibilität zu bewahren und langfristige Kostenvorteile zu sichern.

In den durchgeführten Interviews konnten verschiedene praktische Ansätze im Umgang mit Vertragsbeziehungen herausgearbeitet werden. Die folgenden Fallbeispiele veranschaulichen, wie Unternehmen in der Praxis ihre Vertragsstrategien entwickeln und welche Erfahrungen sie dabei gemacht haben.

Unternehmen	Vertragsmodell	Strategien und Erfahrungen
EVU 1	Mix aus Eigentum und Leasing	Flexibilität durch Rückgabeoptionen, modulare Leasingverträge
EVU 2	Eigentum + Miete	Optimale Kostenstruktur durch Kombination von Kauf und flexibler Miete

EVU 3	Leasing bevorzugt	Fokus auf flexible Verträge, starke Servicevereinbarungen
LG 1	Modulares Mietmodell	Individuelle Vertragsgestaltung, klare Service- und Rückgabvereinbarungen
LG 2	Full-Service-Leasing	Hohe Verfügbarkeit durch umfassende Wartungs- und Serviceleistungen
LG 3	Langfristiges Full-Service-Leasing	Fokus auf innovative Dual-Use-Loks, Sicherstellung hoher Effizienz

Tabelle 10: Praxisbeispiele zu Vertragsbeziehungen im Flottenmanagement

Die analysierten Fallbeispiele verdeutlichen, dass ein erfolgreiches Flottenmanagement eng mit einer durchdachten und flexiblen Vertragsgestaltung zusammenhängt.

EVU 1 verfolgt bewusst einen zweigleisigen Ansatz und daher sind etwa 50 Prozent des Fuhrparks im eigenen Besitz, während der Rest flexibel über Leasingverträge organisiert ist. Ein entscheidender Vorteil ist die Möglichkeit, Fahrzeuge bei sich ändernden Marktbedingungen unkompliziert zurückzugeben. Dieser Ansatz hat sich besonders während der COVID-19-Pandemie als effektiv erwiesen.

EVU 3 hingegen setzt stark auf Leasing und nutzt gezielt Serviceverträge, um Ausfallzeiten zu minimieren. Die Flexibilität der Verträge wird als strategisches Mittel betrachtet, um schnell auf neue Anforderungen reagieren zu können.

EVU 2 verfolgt einen anderen Ansatz: Durch die Kombination von Eigentum und Miete gelingt es, langfristige Kostenvorteile zu realisieren, ohne dabei auf operative Flexibilität verzichten zu müssen. In einem volatilen Marktumfeld erweist sich diese Strategie als besonders wirkungsvoll.

LG 2 hebt sich durch ein konsequentes Full-Service-Leasing-Modell hervor: Die Kunden erhalten nicht nur die Lokomotiven, sondern auch umfassende Wartungs- und

Instandhaltungsleistungen. Dadurch wird die Verfügbarkeit der Flotte erhöht und das Risiko technischer Ausfälle deutlich gesenkt.

LG 1 geht besonders individuell auf die Kundenbedürfnisse ein: Modular aufgebaute Mietverträge ermöglichen es, spezifische Anforderungen der Kunden zu berücksichtigen. Detaillierte Regelungen zu Wartung und Rückgabe helfen, spätere Streitigkeiten zu vermeiden.

Abschließend konzentriert sich LG 3 auf den Einsatz innovativer Lokomotiven (Dual-Use-Loks) und bietet ausschließlich langfristige Full-Service-Leasingverträge an. Diese Strategie erlaubt es den Kunden, neue Technologien zu nutzen, ohne das Risiko hoher Investitionskosten eingehen zu müssen.¹⁰³

7. Operatives Flottenmanagement im Bahnbetrieb

7.1. Einleitung und Relevanz

Der Alltag im Bahnbetrieb wird von den operativen Prozessen beeinflusst. Diese beginnen bei der Einsatzplanung und führen weiter über die Wartung bis hin zur Bewältigung von Störungen und Ausfällen. Ziel dieses Kapitels ist es, die praktischen Herausforderungen und Lösungsansätze im operativen Flottenmanagement aufzuzeigen. Zu diesem Zweck wurden zwei Interviews geführt - eines mit einem Vertreter eines städtischen Verkehrsunternehmens und eines mit einem privaten Leasinganbieter.

7.2. Organisation des Betriebs und Einsatzplanung

Als Grundlage für ein stabiles und wirtschaftliches Flottenmanagement dient die effiziente Organisation des Betriebs. Die Fahrzeuge sollten dort bereitstehen, wo sie im Fahrplan gebraucht werden. Dafür sind verschiedenen Einflussfaktoren wie die Nachfrage, Umlaufplanung, Verfügbarkeit des Personals und infrastrukturelle Rahmenbedingungen in Einklang zu bringen. Die Betriebsorganisation unterscheidet

¹⁰³ KI-generierter Text

sich zwischen EVU und Leasinggeber. Während das EVU eigenverantwortlich über Fahrpläne, Werkstattbesuche, Reserven und Personal disponieren muss, richtet sich der Leasinggeber primär nach den Anforderungen seiner Kunden und der Optimierung der eigenen Flottenauslastung.

Die Umlaufplanung definiert den Fahrzeugeinsatz über den Tagesverlauf und ist eng mit der Dienstplanung des Personals abgestimmt. Die Dienstplanung ist nicht nur für die Sicherstellung des Betriebs wichtig, sondern sollte auch gesetzliche Arbeitszeitvorgaben und Qualifikationsanforderungen des Personals berücksichtigen.

Ein besonders wichtiger Punkt ist die Reserveplanung. Um auf kurzfristige Störungen und Werkstattaufenthalte reagieren zu können oder auch um zusätzliche Verkehrsleistungen erbringen zu können, ist eine gewisse Fahrzeugreserve notwendig. Der Orientierungswert liegt bei etwa 5-10 % der Gesamtflotte. Dieser Wert dient jedoch als ein Richtwert und muss immer betriebsspezifisch angepasst werden.¹⁰⁴ Im Stadtverkehr mit hoher Taktdichte kann der Reservebedarf deutlich höher liegen. Ein Beispiel dafür ist FM 1 mit einer aktuellen betrieblichen Reserve von 17 % für 100 Fahrzeuge. Dieser hohe Wert kann sich durch solche Faktoren wie ein eng getaktetes Liniennetz, zahlreiche Baustellen und Umleitungen, sowie saisonale Verkehrsschwankungen erklären. Eine solche Quote bedeutet auch einen erheblichen Kostenfaktor, denn ungenutzte Fahrzeuge bedeuten gebundenes Kapital und benötigten Abstell- und Instandhaltungskapazitäten.

Im Gegensatz zu den FM 1 überlässt der Leasinganbieter die operative Einsatzplanung weitgehend dem Kunden. Lediglich für geplante Revisionen werden Ersatzlokomotiven zur Verfügung gestellt. Hierfür sind zwei Fahrzeuge bei einer aktuellen Flottengröße von 351 Lokomotiven fest eingeplant. Ein Ausfalltag kostet rund 1.500 Euro und somit wird die wirtschaftliche Bedeutung der Verfügbarkeit deutlich. Ein Ausfalltag bezeichnet dabei den Zeitraum, in dem eine Lokomotive nicht verfügbar ist, obwohl sie planmäßig im Einsatz sein sollte. Die damit verbundenen Kosten entstehen beim Kunden des FM 2.

Die optimale Reservequote hängt also immer vom individuellen Einsatzprofil ab. Für eine sinnvolle wirtschaftliche Dimensionierung ist eine datenbasierte Planung notwendig. Das Ziel muss es sein die Einsatzplanung dynamisch zu gestalten und

¹⁰⁴ Schnieder Lars, *Strategisches Management von Fahrzeugflotten im öffentlichen Personenverkehr: Begriffe, Ziele, Aufgaben, Methoden*, 2018

sowohl die Fahrzeugverfügbarkeit als auch die Wirtschaftlichkeit im Gleichgewicht zu halten.

7.3. Instandhaltung, Digitalisierung und Ausfallsmanagement

Die Instandhaltung orientiert sich sowohl beim EVU als auch beim Leasinggeber an regulatorischen Standards wie der ECM-Verordnung (EU) 2019/779. Während das EVU eigene Werkstätten und ein zentrales ERP-System nutzt, vergibt der Leasinggeber Instandhaltungsaufträge an zertifizierte Partner, die jährlich nach ihren Kompetenzen untersucht werden. Im Rahmen dieser jährlichen Überprüfung wird bei den Werkstätten die Fachkompetenz, Prozesssicherheit und Einhaltung technischer Vorschriften kontrolliert. Diese Audits umfassen z.B. die Dokumentation von Instandhaltungsmaßnahmen, die Qualifikation des eingesetzten Personals sowie die Qualitätssicherungsprozesse der Werkstätten.

Beide Unternehmen nutzen digitale Werkzeuge. Bei modernen Fahrzeugen kommen Sensorik, GPS-Daten und Diagnosesysteme (z.B. OptiBox) zum Einsatz. Die OptiBox ist ein speziell für den Bahnbetrieb entwickeltes und robustes IoT-Edge-Gerät, welches der Zustandsüberwachung dient und eine vorausschauende Instandhaltung ermöglicht. Die OptiBox sammelt laufend Messwerte wie Spannung, Strom, Temperatur sowie weitere betriebsrelevante Daten wie Leistungsaufnahme, Beschleunigung, Drehzahl oder Bremsdrücke. Zudem können auch Störungen auf der Lokomotive in Echtzeit erfasst und über Fehlercodes angezeigt werden. Die Überwachung kann auf alle Komponenten ausgeweitet werden wie z.B. Drehgestelle, Kompressoren, Lagerstellen, Puffer, Stromabnehmer, Vibrationen an Achslagern und vieles mehr. Durch die umfassende Erfassung wird es in Zukunft möglich sein Fehlfunktionen schneller zu identifizieren und ungeplante Ausfälle zu vermeiden und Wartungen gezielt zu planen.¹⁰⁵ FM 1 setzt zusätzlich auf präventive Wartung mit statistischer Vorhersage von Ausfällen bis zu drei Wochen im Voraus.

In der betrieblichen Praxis führt dieser Ansatz zu einer deutlich verbesserten Planbarkeit: Fahrzeuge müssen nicht mehr aus dem Umlauf genommen werden, weil eine Komponente plötzlich ausfällt – sondern weil der Zustand frühzeitig kritische Werte erreicht. So konnten laut FM 1 in mehreren Fällen größere Schäden an Lagern, Radsätzen und Bremskomponenten verhindert werden, weil die zustandsbasierte

¹⁰⁵ „smartRail“, o. J.

Warnung rechtzeitig zur Intervention führte. Auch auf Seiten des Leasinggebers zeigen sich positive Effekte: Durch die zentrale Auswertung der Zustandsdaten ist es möglich, Instandhaltungsbedarfe flottenweit zu analysieren. So kann z.B. erkannt werden, wenn bestimmte Bauteile herstellerübergreifend eine kürzere Lebensdauer aufweisen – was wiederum in technische oder vertragliche Entscheidungen einfließt.

Trotz dieser Fortschritte bleibt das Ausfallsmanagement eine große operative Herausforderung. Zwar lassen sich viele Fehler frühzeitig erkennen, doch kommt es bei nicht-detektierten Störungen oder softwarebedingten Ausfällen immer noch zu kurzfristigen Betriebsunterbrechungen. Entscheidend ist in diesen Fällen die Schnelligkeit der Reaktion: Techniker müssen verfügbar sein, Ersatzfahrzeuge einsatzbereit und Entscheidungsprozesse klar geregelt. In der Praxis zeigt sich, dass dezentrale Wartungsteams und mobile Diagnoseeinheiten künftig eine noch wichtigere Rolle spielen werden.

Ein weiterer Erfolgsfaktor, den beide Interviewpartner hervorheben, ist die Homogenität der Fahrzeugflotte. Wenn Lokomotiven gleichen Typs eingesetzt werden, lassen sich Ersatzteile einfacher bevorraten, Schulungen effizienter durchführen und Instandhaltungszyklen standardisieren. Das vereinfacht die gesamte Betriebsorganisation in Störfällen erheblich.

Die Digitalisierung schafft neue Möglichkeiten in der Instandhaltung von der Echtzeitdiagnose bis zur vorausschauenden Planung. Gleichzeitig bleibt das Ausfallsmanagement ein komplexer Teil des operativen Flottenmanagements, bei dem Technik, Organisation und Kommunikation zusammenwirken müssen. Nur wenn diese Komponenten aufeinander abgestimmt sind, lassen sich hohe Verfügbarkeiten erzielen.¹⁰⁶

7.4. Flottenmanagementstrategien im Vergleich

Aspekte	FM 1	FM 2
Einsatzplanung	Eigenverantwortlich, über Fahrplanstelle	Kundenabhängig, keine eigene Netzplanung

¹⁰⁶ KI-generierter Text

Reservefahrzeuge	Werkstatt- & Betriebsreserve – für 100 Fzg. 17% Reserve	2 Lokomotiven für Revisionen von aktuell 351 Lokomotiven
Störungsmanagement	Mehrfachtäusche, Soforteinsatz von Betriebsreserve	Prozess „Störung bearbeiten“ + ggf. temporäre Vermietung
Instandhaltung	Intern organisiert, nach ECM, mit ERP-System	Nach Vorgaben Siemens, ECM II, externe Werkstätten
Digitale Mittel	Sensorik, präventive Wartung, digitale Radvermessung	OptiBox, GPS, Onboard-Diagnose
Verfügbarkeit	Umlaufänderungen, geschultes Personal	97% Verfügbarkeit durch vorausschauende Planung
Herausforderungen	Baustellen, Ersatzteile, Personal, Fahrschule	Ersatzteilverfügbarkeit, externe Einflüsse (z. B. Krisen)
Empfehlungen	Homogene Flotte, Datensouveränität beim Halter	Homogene Plattform, Synergien, reduzierte Komplexität

Tabelle 11: Vergleich der Strategien von FM 1 und FM 2

Der tabellarische Vergleich zeigt Unterschiede in den Aufgaben- und Verantwortungsbereichen der beiden Flottenmanagementmodelle. Während FM 1 ein integrierter Betreiber ist, der den täglichen Fahrzeugeinsatz intern steuert, übernimmt FM 2 diese Rolle nicht. Bei FM 2 trifft der Kunde alle Einsatzentscheidungen. Dies hat zur Folge, dass FM 1 wesentlich stärker in die betrieblichen Abläufe eingebunden ist und direkt auf alle Vorkommnisse reagieren muss.

Bei Fahrzeugausfällen verfügt FM 1 über ein deutlich komplexeres und flexibleres Austauschsystem mit vielfältigen Möglichkeiten, während FM 2 auf klar standardisierte Prozesse setzt mit definierten Ersatzlokomotiven ausschließlich für planmäßige Revisionen. Dieser Unterschied zeigt sich auch in der Instandhaltung: FM 1 setzt auf

zentrale Steuerung und interne Überwachung durch digitale Instandhaltung, während FM 2 auf standardisierte Herstellerprozesse und ein ausgefeiltes Auditsystem für Werkstätten setzt.

Bei der Digitalisierung sind beide ziemlich fortgeschritten: FM 1 setzt auf Sensorik und statistische Auswertung, FM 2 auf modulare Telematiksysteme wie die OptiBox. Bei der Verfügbarkeit erreicht FM 2 bis zu 98 % - ein Ergebnis seiner stringenten Wartungsprozesse und Ersatzteillogistik.

Die befragten Flottenmanager betonen die Bedeutung homogener Flotten. Ihrer Ansicht nach ist die Homogenität der Flotte ein entscheidender Hebel zur Senkung der Kosten. Zudem steigert dies auch die Effizienz und minimiert die operative Komplexität. FM 2 hat diesen Aspekt durch die Fokussierung auf Siemens Vectron besonders stark umgesetzt. Auch FM 1 als städtischer Verkehrsanbieter mit einem gemischten Fahrzeugbestand auf verschiedenen Linien strebt die Vorteile der Homogenität, auf der Ebene von Fahrzeuggruppen (U-Bahn, Straßenbahn, oder Bus) an. Trotzdem liegt hier die Reservequote deutlich höher mit rund 17 %. Diese Zahl wirkt hoch, lässt sich jedoch durch mehrere externen Faktoren erklären, die im urbanen Bereich auftreten können. Solche Faktoren sind:

- Streckenspezifikation und Fahrzeugbindung – Manche Linien erfordern bestimmte Fahrzeuge (Kurvenradien, Bahnsteighöhen usw.) wodurch eine Umlaufplanung erschwert wird. Reservefahrzeuge müssen Linienkompatibel sein.
- Baustellen und betriebliche Sonderlagen - Im urbanen Raum können Bauvorhaben oder kurzfristige Ereignisse (z.B. Großveranstaltungen) zu veränderten Umläufen oder Umleitungen führen, was zusätzliche Fahrzeuge erforderlich macht.
- Technischer Puffer - Bei älteren Fahrzeugserien steigt das Risiko ungeplanter Ausfälle. Eine höhere Reservequote dient hier der betrieblichen Stabilität und Ausfallsicherheit.

Somit ist der hohe Reserveanteil bei FM 1 nicht als ineffiziente Planung zu sehen, sondern als eine strategische Reaktion auf betriebliche Rahmenbedingungen.

Es zeigt sich aber in beiden Fällen, dass eine vorausschauende Planung und gezielte Reservehaltung unerlässlich sind und das sowohl zur Abdeckung ungeplanter Ausfälle als auch zur flexiblen Reaktion auf operative Anforderungen.¹⁰⁷

7.5. Handlungsempfehlungen aus dem operativen Bereich

Die Analyse der operativen Flottenpraxis zeigt, dass ein effektives Flottenmanagement weit über die technische Instandhaltung und Verfügbarkeit hinausgeht. Die folgenden Empfehlungen lassen sich aus der praktischen Umsetzung bei verschiedenen Flottenbetreibern ableiten:

1. Homogene Flottenstruktur anstreben

Eine homogene Fahrzeugflotte reduziert die Komplexität bei Wartung, Schulung, Ersatzteilhaltung und Einsatzplanung erheblich. Gleichzeitig verbessert sie die Skalierbarkeit im Betrieb und minimiert Schnittstellenprobleme zwischen verschiedenen Fahrzeugtypen.

2. Reservekonzepte situationsgerecht planen

Eine vollständige Absicherung gegen alle Ausfallrisiken ist wirtschaftlich kaum realisierbar. Um dennoch handlungsfähig zu bleiben, sollten Betriebs- und Werkstattreserven strategisch, risikoorientiert und den konkreten betrieblichen Erfordernissen angepasst vorgehalten werden. Die Höhe der Fahrzeugreserve hängt dabei von mehreren Faktoren ab, wie z.B. der Linienstruktur, der Instandhaltungsstrategie, dem Instandhaltungsintervall und der Verfügbarkeit von geschultem Personal.

Im Fern- oder Güterverkehr ist eine flexible Reserveflotte durch Umverteilung von Leistungen, den Einsatz interoperabler Fahrzeuge oder durch temporäre Mietlösungen realisierbar. In der Praxis wird sichtbar, dass standardisierte Bauarten nicht nur die Einsatzbreite erhöhen, sondern auch das Ersatzmanagement im Falle einer Störung erleichtert.

Im Stadtverkehr, wie bei FM 1, sind diese Möglichkeiten eingeschränkter. Die Flotte ist auf das Netz zugeschnitten, und dadurch werden spontane

¹⁰⁷ KI-generierter Text

Substitutionen schwieriger. FM 1 hält mit rund 17 % eine hohe Fahrzeugreserve. Dieser Wert ist jedoch im Kontext der Netzstruktur, der Einsatzdichte und der technischen Anforderungen zu betrachten.

Ein dynamischer Ansatz würde darin bestehen, die Reservekapazität nicht als starre Quote zu definieren, sondern als strategisches Instrument im Rahmen eines Betriebsmodells. Durch eine frühzeitige, strategische Flottenplanung – etwa durch den Einsatz einheitlicher Fahrzeugtypen – lassen sich Anpassungen effizient umsetzen. Gleichzeitig ermöglicht der Einsatz moderner Technologien, etwa digitaler Überwachungssysteme, eine präzise Zustandskontrolle und bedarfsgerechte Aktivierung von Reservefahrzeugen. Auf diese Art kann man flexibel bleiben und bindet nicht zu viel Kapital in ungenutzte Fahrzeuge.

3. Zustandsorientierte Instandhaltung nutzen

Digitale Diagnosesysteme und vorausschauende Instandhaltung ermöglicht es Schäden frühzeitig zu erkennen und Ausfälle präventiv zu vermeiden. Diese Technologien sollten möglichst flächendeckend eingeführt und regelmäßig evaluiert werden.

4. Ersatzteillogistik vorausschauend organisieren

Dezentrale Lager, klare Materialflüsse und eine vorausschauende Bevorratung und insbesondere bei kritischen Komponenten sichern die Instandhaltung auch in Krisenzeiten ab. Eigene Lagerkapazitäten oder 4PL-Modelle haben sich hier besonders bewährt. Ein 4PL-Modell bedeutet, dass ein externer Anbieter die komplette Koordination der Ersatzteilversorgung übernimmt. Das fängt bei der Bedarfsprognose an und geht über die Lagerhaltung bis hin zur Abstimmung mit Lieferanten und Transportdienstleistern.¹⁰⁸

5. Klare Prozessstandards etablieren

Ein funktionierendes Flottenmanagement basiert auf klar definierten und digital hinterlegten Prozessen. Das betrifft das Störungsmanagement, die Revisionsplanung und die Einsatzsteuerung. In den Interviews wurde betont, dass eine strukturierte Vorgehensweise bei Störungen, etwa durch digitale

¹⁰⁸ „Was ist 3PL vs 4PL. Definition und Unterschiede der Logistik“, 2022

Meldesysteme und klar dokumentierte Entscheidungswege, die Reaktionszeiten verkürzen kann. FM1 nutzt beispielsweise ein digitales Tool zur Störungserfassung, das Meldungen automatisch an die zuständigen Stellen weiterleitet und Prioritäten vergibt. Durch die Verknüpfung mit dem Werkstattmanagementsystem ist eine unmittelbare Planung von Maßnahmen möglich. FM2 betonte hingegen die Bedeutung regelmäßiger Review-Meetings zur Analyse von Störungsursachen und zur Weiterentwicklung von Prozessstandards.

Auch bei der Revisionsplanung, also der langfristigen Planung und Durchführung von Hauptuntersuchungen und Fristarbeiten, sind digitale Prozessstandards entscheidend. Unternehmen setzen hier zunehmend auf integrierte Planungssysteme, die Fristen, Fahrzeugverfügbarkeit und Werkstattkapazitäten automatisch abgleichen und visualisieren. So entsteht ein transparenter Überblick über anstehende Maßnahmen.

In der Einsatzsteuerung sorgen festgelegte Regeln für Umlaufänderungen, Personalverfügbarkeiten und Ersatzfahrzeuge für ein stabiles Betriebsmanagement, auch in Ausnahmesituationen. Die Interviewpartner wiesen darauf hin, dass eine präzise Verantwortungszuordnung, gekoppelt mit einem digitalen Zugriff auf die jeweils relevanten Informationen, eine hohe Resilienz gegenüber Störungen schafft.

Diese standardisierten Prozesse fördern eine schnellere Reaktion und bessere Koordination sowie die Rechtssicherheit, beispielsweise bei Fragen zur Betriebspflicht oder zur lückenlosen Dokumentation technischer Maßnahmen. Zudem unterstützen sie die Betriebskontinuität, da Vertretungen im Krankheitsfall oder bei Personalwechseln einfacher möglich sind.

8. Verfügbarkeit und Reservestrategien

8.1. Bedeutung der Fahrzeugverfügbarkeit für den Betrieb

Die Fahrzeugverfügbarkeit ist eine Voraussetzung für einen verlässlichen Eisenbahnbetrieb. Sie bestimmt maßgeblich, ob Verkehrsunternehmen ihre angebotenen Leistungen planmäßig und wirtschaftlich erbringen können. Ungeplante Ausfälle können zu Verspätungen und Ausfällen im Fahrplanangebot führen und im

schlimmsten Fall Vertragsstrafen nach sich ziehen. Die Bedeutung der Verfügbarkeit wurde in nahezu allen durchgeführten Experteninterviews betont – sowohl von EVUs als auch von Leasinggebern und Branchenvertretern. FM2 hob hervor, dass die Verfügbarkeit heute zunehmend als Vertragskennzahl und Leistungsversprechen in Betreiberverträgen verankert ist. Auch aus Sicht des VPI wird deutlich, dass die Fahrzeugverfügbarkeit nicht nur operativ, sondern auch strategisch zu betrachten ist, beispielsweise bei Investitionen in neue Baureihen oder die Digitalisierung (Interview mit dem VPI, Petutschnig). In der Literatur findet sich diese Einschätzung bestätigt. So verweist Schnieder (2018, S. 124) beispielsweise darauf, dass die Verfügbarkeit als Leistungsmerkmal zunehmend gleichrangig zur Pünktlichkeit bewertet wird. Insbesondere im ÖPNV oder in hochfrequentierten Netzen wie dem Güterverkehr sei eine hohe technische und betriebliche Verfügbarkeit für einen stabilen Betriebsablauf essenziell.

8.2. Strategien zur Sicherstellung der Verfügbarkeit

Wichtige Rolle bei der Sicherstellung der Verfügbarkeit von Schienenfahrzeugen spielen nachhaltige Instandhaltungsstrategien. Durch den Einsatz umweltfreundlicher Instandhaltungsverfahren, die mit den Zielen des Green Deals im Einklang stehen, können nicht nur die Betriebskosten gesenkt, sondern auch die Umweltbelastungen reduziert werden.¹⁰⁹

Die Sicherstellung der Fahrzeugverfügbarkeit erfordert ein abgestimmtes Zusammenspiel aus Instandhaltung, Digitalisierung, Ersatzteilmanagement und organisatorischen Prozessen. In den Interviews zeigen sich unterschiedliche Ansätze: FM1 setzt auf präventive Wartung, gekoppelt mit dem Störungsmanagement, das auf digitalen Meldesystemen basiert. FM2 kombiniert standardisierte Instandhaltungszyklen mit der Datenerfassung zur Früherkennung von Problemen. LG1 betont, dass der Einsatz zertifizierter Partner und die digitale Anbindung an ECM-Systeme einen entscheidenden Beitrag leisten, um ungeplante Stillstände zu minimieren.

Digitale Wartungslösungen wie Sensorüberwachung, Telematiksysteme oder datengetriebene Instandhaltungsprognosen (Predictive Maintenance) gelten dabei als Schlüsseltechnologien. Das wird nicht nur in der Praxis, sondern auch in der

¹⁰⁹ Zachäus et al., Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität, 2020

Fachliteratur betont. So verweist die Studie *The rail sector's changing maintenance game* von McKinsey (2018) darauf, dass datenbasierte Instandhaltung die Verfügbarkeit um bis zu 20% steigern und die Kosten um bis zu 15% senken kann. Gleichzeitig sieht der VDI (Schneider, 2018) in der konsequenten Umsetzung von ECM-Regelwerken einen verlässlichen Ordnungsrahmen zur Sicherstellung der technischen Verfügbarkeit.

8.3. Planung und Management von Reservefahrzeugen

Ein angemessenes Reservekonzept ist ein elementarer Bestandteil des Flottenmanagements, um Betriebsstörungen abzufangen und geplante Wartungsfenster abzusichern. FM1 berichtete in einem Interview von einem Reserveanteil von rund 17%. Dieser Wert ist auf die innerstädtischen Einsatzbedingungen, hohe Spitzenlasten und dichte Taktung zurückzuführen. Dieser vergleichsweise hohe Wert resultiert aus externen Faktoren wie Infrastrukturvorgaben und einer erhöhten Ausfallanfälligkeit bei kurzen Wendezeiten. FM2 verfolgt dagegen ein modular aufgebautes Reservemodell, das sich auf standardisierte Fahrzeuge stützt und flexibel überregionale Ressourcen umverteilt.

In der Literatur wird ein Reserveanteil zwischen 5 und 10% als wirtschaftlich sinnvoll bezeichnet, sofern eine entsprechende Planbarkeit der Wartung gegeben ist und die Infrastruktur stabil ist. Schneider (2018, S. 125–126) beschreibt diesen Wert als „wirtschaftliches Optimum“, das durch strategische Verfügbarkeit, Störungswahrscheinlichkeiten und Instandhaltungsintervalle bestimmt wird. Leasinggeber wie LG3 setzen zusätzlich auf kurzfristige Miete oder flexible Vertragslösungen, um Reservekapazitäten situativ abzudecken, ohne eigenes Kapital zu binden.

Aus Sicht des Verfassers wird durch ein starres Festhalten an einer festen Prozentquote für Fahrzeugreserven die betriebliche Realität nicht berücksichtigt. Die Anforderungen an Reservekapazitäten sind stark einsatzabhängig basierend auf Faktoren wie Störungswahrscheinlichkeit, Auslastung, Instandhaltungszyklen und verfügbaren Ressourcen und sollten daher dynamisch angepasst werden. Anstelle starrer Richtwerte erscheint es sinnvoller, die Reservekapazität als strategisches Instrument zu begreifen, das flexibel gesteuert und regelmäßig überprüft wird. Ergänzend dazu können intelligente Vertragslösungen, modulare Leasingpools und

digitale Überwachungssysteme die Effizienz steigern und dabei helfen, unnötige Kapitalbindung zu vermeiden.

8.4. Wirtschaftliche Implikationen von Verfügbarkeitsstrategien

Verfügbarkeitsstrategien sind stets auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bewerten. Jede zusätzliche Reserve bindet Kapital, verursacht laufende Kosten (z. B. Instandhaltung, Versicherung) und verringert gegebenenfalls die Auslastung der Gesamtflotte. FM2 und LG2 berichteten übereinstimmend, dass Verfügbarkeitsversprechen in Verträgen, wie beispielsweise „95 % technische Verfügbarkeit im Monatsdurchschnitt“, oft nur durch Pufferfahrzeuge oder redundante Systeme eingehalten werden können. Dadurch entstehen gleichzeitig Kostenrisiken und zusätzliche Anforderungen an das Instandhaltungsmanagement.

VPI betont, dass die Digitalisierung hier ein wirksames Gegenmittel sei. Durch den gezielten Einsatz von Telematik, Sensortechnik und ECM-gesteuerten Wartungsprozessen lässt sich die Verfügbarkeit demnach steigern, ohne dass zusätzliche Fahrzeuge bereitgestellt werden müssen. In der Fachliteratur wird das Finden dieser wirtschaftlichen Balance zwischen Reservehaltung, Wartungsintensität und technischer Verfügbarkeit als „lebenszyklusoptimierte Ressourcensteuerung“ beschrieben (Schnieder, 2018, S. 126–127).

9. Einfluss des Flottenmanagements auf betriebswirtschaftliche Handlungsspielräume

9.1. Analyse der betriebswirtschaftlichen Handlungsspielräume

Das Flottenmanagement hat einen großen Einfluss auf die betriebswirtschaftlichen Handlungsspielräume von EVUs und Leasinggebern. Dazu zählen beispielsweise Investitionsentscheidungen, Fixkostenstrukturen, Abschreibungszeiträume und die Möglichkeit, operative Flexibilität bei Nachfrage- oder Vertragsänderungen zu gewährleisten.

Die Interviews mit den EVUs 1 und 2 zeigen, dass die Wahl des Finanzierungsmodells (Kauf, Leasing oder Miete) unmittelbare Auswirkungen auf die Kapitalbindung, die Liquiditätsplanung und die steuerlichen Gestaltungsmöglichkeiten hat. EVU 2 betonte, dass langfristige Leasingverträge zwar eine gewisse Planungssicherheit schaffen, gleichzeitig jedoch Anpassungen im Fuhrpark erschweren, wenn sich Verkehrsverträge ändern oder Linien ausgeschrieben werden. Leasinggeber wiederum berichteten, dass sie durch ihre Vertragsstruktur versuchen, eigene Risiken zu minimieren und ihre Handlungsspielräume über modulare Vertragslaufzeiten und Nachverwertungsstrategien zu sichern (LG1 und LG2).

Auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht (vgl. Schnieder, 2018, S. 109–110) wird der Handlungsspielraum stark durch den Fahrzeuglebenszyklus bestimmt. Jedes Fahrzeug verursacht fixe und variable Kosten über einen Zeitraum von teils mehreren Jahrzehnten. Wer in diesem Zeitraum nicht über geeignete Einsatzstrategien verfügt, riskiert hohe Stillstandskosten und einen Verlust an Kapitalrendite.

9.2. Auswirkungen verschiedener Managementstrategien

Die unterschiedlichen Flottenmanagementstrategien wirken sich direkt auf die Kostenstrukturen, die Ressourcennutzung und die betriebliche Stabilität aus. Eine homogene Flottenstruktur, wie sie von FM2 praktiziert wird, kann Skaleneffekte bei der Instandhaltung, der Personalqualifikation und der Ersatzteilbevorratung realisieren. Das senkt die operative Komplexität und ermöglicht günstigere Angebote bei Ausschreibungen. FM2 setzt beispielsweise konsequent auf den Siemens-Vectron als Standardfahrzeugtyp, wodurch sich sowohl die Einsatzplanung als auch die Schulungskosten vereinfachen.

FM1 verfolgt hingegen eine stärker diversifizierte Strategie, um flexibler auf verschiedene Linienanforderungen reagieren zu können, indem beispielsweise Niederflurfahrzeugtypen mit unterschiedlichen Längen und Ausstattungsvarianten, um sowohl enge Innenstadtbereiche als auch stärker frequentierte Strecken effizient bedienen zu können. Diese Strategie bietet mehr operative Optionen, geht jedoch mit höheren Koordinations- und Lagerkosten einher.

Die Interviews mit den Leasinggebern zeigten, dass auch die Vertragsgestaltung ein Hebel zur wirtschaftlichen Optimierung ist: So nutzt LG2 „Pay-per-use“-Modelle zur

Flexibilisierung, während LG3 wiederum auf technologische Alleinstellungsmerkmale (zum Beispiel Euro9000) setzt, um Fahrzeuge besser am Markt zu platzieren.

Der VPI betonte im Gespräch, dass strategische Managemententscheidungen – etwa über die DAK oder standardisierte ECM-Prozesse – nicht nur zu Effizienzgewinnen führen, sondern sich auch als „Regelwerke für Wirtschaftlichkeit“ etablieren lassen. Diese Sichtweise wird durch die Literatur (Schnieder, 2018, S. 116–117) unterstützt, die Lebenszyklusstrategien, Prozessharmonisierung und Risikomanagement als Stellhebel für wirtschaftliche Handlungsspielräume nennt.¹¹⁰

10. Entwicklung neuer Strategien im Flottenmanagement

10.1. Identifikation aktueller Herausforderungen

Nach Auswertung der Interviews mit den EVUs, Leasinggebern, Flottenmanagern und dem VPI wird deutlich, dass das Flottenmanagement zunehmend mit komplexen operativen und strategischen Herausforderungen konfrontiert ist. Diese betreffen:

- Unplanbare Ausfälle und Störungen, die trotz guter technischer Ausstattung kurzfristig zu Einschränkungen führen können, sowie
- Wachsende Anforderungen an die Verfügbarkeit bei gleichzeitig steigender betrieblicher Belastung (z. B. durch Baustellen, Sonderverkehre, Personalengpässe).
- Ersatzteilengpässe, insbesondere bei älteren Fahrzeugtypen – ein Risiko, das sich durch Lieferkettenkrisen (z. B. durch die Corona-Pandemie) verschärft hat.

¹¹⁰ KI-generierter Text

- Digitalisierungsdefizite bei älteren Flotten: Viele Systeme lassen keine kontinuierliche Zustandsdiagnose oder prädiktive Instandhaltung zu.
- Kostenintensive Reservestrategien bringen zwar Sicherheit, sind aber nicht immer betriebswirtschaftlich vertretbar.
- Infrastrukturprobleme wie fehlende Abstellflächen oder nicht durchgängige Barrierefreiheit bei Umleitungen.
- Fragmentierung der Datenverfügbarkeit: Betriebsdaten liegen oft dezentral und nicht bei allen Akteuren vollständig vor.

All diese Herausforderungen machen deutlich, dass das klassische Flottenmanagement um übergreifende, technologische und strategische Ansätze ergänzt werden muss, um auch zukünftig robust und effizient agieren zu können.

10.2. Potenziale und Grenzen bestehender Strategien

Die befragten Unternehmen verfolgen unterschiedliche strategische Ansätze im Flottenmanagement: Während FM2 auf hochstandardisierte, prozessorientierte Abläufe mit klar definierten Wartungszyklen, ECM-konformer Dokumentation und stabilen Systempartnerschaften setzt, arbeitet FM1 mit einer dezentraleren, netzorientierten Steuerungslogik, die stärker auf operative Flexibilität und die spezifische Linienstruktur ausgerichtet ist.

Die bestehenden Strategien erweisen sich in vielen Bereichen als leistungsfähig, stoßen jedoch auch an strukturelle Grenzen:

- Eine ECM-konforme Wartungsplanung und der Einsatz digitaler Tools (Optibox, Ferndiagnose, ERP-Systeme) helfen, den Betrieb zu stabilisieren, wobei ihre Wirkung stark vom technischen Reifegrad der Flotte abhängt.
- Homogene Fahrzeugflotten ermöglichen eine geringere Komplexität, sind aber nicht in allen Betrieben realisierbar.
- Reservestrategien (z. B. 17 % bei 100 Fahrzeugen bei FM1) sichern die Verfügbarkeit, verursachen aber hohe Kosten, die insbesondere bei kleineren Flotten problematisch sind.

- Prozessstandards und Audits (wie bei FM2) schaffen Effizienz und Rechtssicherheit. Oft fehlt jedoch die übergreifende Verzahnung mit Infrastruktur- oder Personalstrategien.

Bestehende Flottenstrategien sind häufig auf den reibungslosen Alltag ausgerichtet, bleiben jedoch reaktiv, wenig integrativ und nicht systematisch innovativ.

10.3. Vorschläge zur Entwicklung neuer, innovativer Strategien

Auf Basis der systematischen Auswertung sämtlicher Interviews und der Analyse betriebswirtschaftlicher, technischer sowie vertraglicher Aspekte lassen sich für das zukünftige Flottenmanagement mehrere strategische Entwicklungsfelder identifizieren. Diese zielen darauf ab, über bestehende Strukturen hinauszugehen und neue Wege im Umgang mit Verfügbarkeit, Kosten, Technik und Zusammenarbeit zu ermöglichen.

1. Hybride Einsatz- und Verfügbarkeitsmodelle entwickeln

Die Interviews mit EVUs und Flottenmanagern zeigen, dass die klassischen Trennlinien zwischen fester Fahrzeugintegration und temporärem Bedarf zunehmend verschwimmen. Innovative Strategien sollten daher hybride Modelle vorsehen, bei denen langfristig gemietete Fahrzeuge mit kurzzeitig flexibel einsetzbaren Modulen ergänzt werden, beispielsweise für saisonale Mehrbedarfe, Baustellenverkehre oder Ausfälle. Digitale Plattformen könnten diese Kapazitäten bedarfsorientiert koordinieren.

2. Zustandsbasierte Instandhaltung ausbauen und intelligent vernetzen

Flottenmanagement setzt bereits auf digitale Diagnosesysteme zur Fahrzeugüberwachung. Perspektivisch sollte das Flottenmanagement jedoch stärker auf prädiktive Wartung setzen, die auf Echtzeitdaten, KI-gestützten Prognosen und einer automatisierten Ersatzteilerstellung aufbaut. Ein solcher Wandel erfordert jedoch auch vertragliche Klarheit, insbesondere bezüglich der Datenhoheit und der Verantwortlichkeiten im ECM-System.

3. Aufbau kooperativer Plattformen für Ersatzteile und Wartung

Das Problem vieler Akteure ist die Lieferfähigkeit von Ersatzteilen, die durch Obsoleszenz, Lieferkettenstörungen und steigende Lagerkosten noch verschärft wird. Während FM2 bereits über dezentrale Lagerstrategien und Bevorratungen verfügt, fehlt diese Flexibilität vielen EVUs. Eine mögliche Strategie wäre der Aufbau einer kooperativen Plattform, bei der mehrere Betreiber Ersatzteilressourcen, Werkstätten und technische Dokumentation gemeinsam nutzen – idealerweise herstellerübergreifend.

Derartige Shared-Maintenance-Modelle könnten insbesondere kleineren Betreibern den Zugang zu modernen Standards erleichtern.

Ein konkretes Beispiel wäre das von Siemens Mobility im Rahmen des RRX-Projekts betriebene Servicezentrum in Dortmund-Eving. Dort werden alle Fahrzeuge der RRX-Flotte gewartet und das unabhängig davon, welcher Betreiber sie im jeweiligen Verkehrsvertrag einsetzt (zum Beispiel National Express oder ehemals Abellio). Durch dieses Modell entsteht eine skalierbare, standardisierte Instandhaltungsplattform, von der alle beteiligten EVUs profitieren.¹¹¹

Auf europäischer Ebene gibt es zudem ähnliche Ansätze in Form von sogenannten Maintenance Hubs, wie sie beispielsweise von Alpha Trains oder EuroMaint in Skandinavien umgesetzt werden. Hier werden Wartungskapazitäten für unterschiedliche Betreiber gemeinsam genutzt oder bei Bedarf bereitgestellt.¹¹²

Ein ähnlicher Ansatz lässt sich am Beispiel der TMR in der Schweiz beobachten. Der langjährige Direktor von TMR Herr von Känel erläutert, dass dort Instandhaltungsleistungen nicht nur für eigene Fahrzeuge, sondern auch für Dritte erbracht werden – etwa für die SNCF oder die Tochtergesellschaft RégionAlps. TMR betreibt spezialisierte Standorte, unter anderem für Drehgestellrevisionen, und bietet gezielte Kooperationen mit anderen Bahnen oder Herstellern an. Auch kleinere Meterspurbahnen profitieren von dieser Struktur, da sie Zugang zu modernem Equipment, Expertise und Prüfkapazitäten erhalten, ohne eigene vollständige Wartungszentren betreiben zu müssen. Die Kombination aus zentralisierter Planung, gezielter Kooperation und modularer Kompetenzverteilung macht das Modell zu einem übertragbaren Beispiel für Shared-Maintenance im europäischen Raum.¹¹³

¹¹¹ *Siemens legt Grundstein für RRX- Service-Werk*, 2017

¹¹² „Alstom has been awarded a maintenance contract for 70 locomotives by Alpha Trains Group | Alstom“, 2022

¹¹³ Interview mit Martin von Känel

4. Standardisierung und Modularisierung von Fahrzeugtypen vorantreiben

In nahezu allen Interviews wird betont, wie stark die Homogenität einer Flotte zur betrieblichen Effizienz beiträgt. Innovative Strategien könnten nicht nur auf einheitliche Fahrzeugtypen setzen, sondern auch modulare Baukastensysteme fördern. Bei diesen können einzelne Fahrzeugkomponenten (z. B. Klimaanlage, Türsysteme, Antriebsmodule) standardisiert ausgetauscht werden. Dies würde die Instandhaltung und das Ersatzteilmanagement erheblich vereinfachen und Innovationen beschleunigen.

5. Flottenstrategie als Teil ganzheitlicher Unternehmensführung verankern

Aus mehreren Interviews geht hervor, dass das Flottenmanagement oft isoliert betrachtet wird – als technische Aufgabe ohne strategische Verankerung. Zukünftig sollte es stärker mit Unternehmenszielen wie Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Innovationsfähigkeit verzahnt werden. Dazu gehört auch, Investitionsentscheidungen nicht nur finanziell, sondern auch im Hinblick auf den Lebenszyklus, die Energieeffizienz, den Digitalisierungsgrad und die ESG-Kriterien zu bewerten.

6. Flexibilisierung der Finanzierungsmodelle mit operativer Kopplung

Zwar dominieren nach wie vor klassische Leasingmodelle, doch Anbieter wie ELP zeigen, dass Full-Service-Angebote mit dynamischen Elementen wie Pay-per-Use, Call-Optionen oder modularen Services zunehmend gefragt sind. Innovative Strategien sollten diese Entwicklung aufgreifen und beispielsweise dynamische Verträge anbieten, bei denen die Leasingrate an die tatsächliche Nutzung, Betriebszeiten oder Verfügbarkeiten gekoppelt ist. Das reduziert das Risiko auf beiden Seiten und stärkt die Planbarkeit.

Innovative Strategien im Flottenmanagement lassen sich nicht auf technische Systeme oder Vertragsformen beschränken. Vielmehr geht es um ein vernetztes Verständnis von Verfügbarkeit, Flexibilität, Wirtschaftlichkeit und Zusammenarbeit. Die Interviews zeigen: Es gibt Potenziale – sowohl auf Betreiber- als auch auf Vermieterseite. Nun ist es entscheidend, diese Potenziale in ganzheitliche, skalierbare Modelle zu überführen, die sowohl die heutigen Herausforderungen als auch zukünftige Entwicklungen adressieren.

10.4. Technologische Innovationen und ihre Rolle im Flottenmanagement

Vor dem Hintergrund steigender Anforderungen an Effizienz, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit gewinnen innovative Flottenstrategien immer stärker an Bedeutung. Die Interviews offenbaren eine klare Bewegung hin zu modularen, digitalen und nutzungsbasierten Modellen, die klassische Kauf- oder Leasingkonzepte zunehmend herausfordern. Als Beispiel dafür ist die Entwicklung von Pay-per-Use-Modellen, bei denen Kunden nur für tatsächlich gefahrene Kilometer zahlen. LG 1 und EVU 3 experimentieren bereits mit solchen Ansätzen, sehen aber noch Herausforderungen bei Vertragsstruktur, Abrechnung und Marktakzeptanz. Auch On-Demand-Leasing, bei dem kurzfristige Nutzung einzelner Fahrzeuge möglich wird, ist in der Diskussion – besonders interessant für EVUs mit stark schwankender Nachfrage. Technologische Entwicklungen wirken dabei als Katalysator. Laut LG 2 und LG 3 wird der Trend zu Dual-Mode-Fahrzeugen, Fernwartung und Echtzeit-Überwachung nicht nur technische Effizienz steigern, sondern auch neue Geschäftsmodelle ermöglichen. Die Einbindung von Telematikdaten, Zustandsdiagnostik und Predictive Maintenance erlaubt Leasinggebern, Wartungszyklen dynamisch zu steuern und Verträge entsprechend flexibel zu gestalten.

Ein technologisches Zukunftsthema ist die DAK. Durch die automatische mechanische, elektrische und digitale Verbindung der Wagen soll die DAK nicht nur das Kuppeln sicherer und schneller machen, sondern ganz neue datenbasierte Betriebsformen ermöglichen – etwa durch kontinuierliche Zustandsüberwachung der Wagen während des laufenden Betriebs. Für das Flottenmanagement eröffnet dies völlig neue Perspektiven und der technische Zustand einzelner Fahrzeuge könnte künftig in Echtzeit erfasst und in Wartungszyklen integriert werden. Auch der Ressourcenbedarf an Personal und Zeit beim Kuppeln würde sich deutlich reduzieren.

Die DAK ist daher ein potenzieller Gamechanger für die Steuerung, Wartung und wirtschaftliche Nutzung ganzer Flotten. Ihre Einführung bringt aber auch hohe Investitionsbedarfe mit sich, weshalb Leasinggeber und Betreiber frühzeitig Strategien entwickeln müssen, wie die Migration in bestehende Flotten erfolgen kann.

Ein weiteres Innovationsfeld betrifft die Kombination aus Leasing und Plattformbetrieb. Denkbar sind in Zukunft „Fleet-as-a-Service“-Modelle, bei denen EVUs nicht nur Fahrzeuge, sondern auch digitale Dienste wie Routenplanung, Energieoptimierung und Compliance-Pakete mieten. Erste Pilotprojekte dazu sind in Entwicklung, etwa bei LG 3. Zudem sehen sowohl Anbieter als auch Betreiber in der Standardisierung und

Homogenisierung von Flotten ein großes Potenzial zur Effizienzsteigerung. Je weniger Typenvielfalt im Einsatz ist, desto einfacher sind Schulung, Wartung und Ersatzteilversorgung zu steuern und das wirkt sich auch auf Kostenstruktur und Verfügbarkeit aus.

Die Zukunft des Flottenmanagements wird nicht mehr allein durch den Besitz von Fahrzeugen definiert, sondern durch die Fähigkeit, dynamisch auf Marktveränderungen zu reagieren, Ressourcen intelligent zu steuern und dabei digitale Lösungen zu integrieren.

11. Fallstudien und praktische Beispiele

11.1. Zielsetzung und Vorgehen

In diesem Kapitel werden die Erkenntnisse aus praxisnahen Interviews mit Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU 1–3), Leasinggebern (LG 1–3), einem Interessenverband (VPI) sowie zwei Flottenmanagern (FM 1, FM 2) gebündelt. Der Fokus liegt auf der strukturierten Gegenüberstellung unterschiedlicher Sichtweisen, Herausforderungen und Lösungsansätze im Flottenmanagement. Ziel der Analyse ist es, übergreifende Muster, abweichende Strategien sowie Innovationspotenziale zu erkennen.

11.2. Praktische Herangehensweisen im Vergleich

Bereich	EVUs	Leasinggeber	Flottenmanager	Verband (VPI)
Einsatzplanung & Reserven	Netz- & Fahrplanoptimierung, teils geringe Reserve	Fokus auf Verfügbarkeit & Einsparung, begrenzte Reserven	Betriebs- /Werkstattreserven (FM1), Prozesssicherheit (FM2)	Langfristige Flottenplanung bedeutend für Investition

Instandhaltung & Wartung	teils eigenständig, häufig Full-Service	fast ausschließlich Full-Service-Verträge	ECM-orientiert, digital gestützt, qualitätsgeprüft	Wartungsmodelle stark im Wandel
Verfügbarkeit & Krisenmanagement	kaum Puffer, hohe Ausfallkosten	Lagerhaltung, dezentrale Werkstattverträge	Reaktionslogistik durch Ersatzteilverrat & Koordination	Fokus auf standardisiertes Obsoleszenzmanagement
Digitalisierung & Telematik	in Entwicklung, v.a. bei größeren EVUs	zunehmend Standard (Telematik, Wartungsprognosen)	GPS/Diagnoseboxen, Fernüberwachung, präventive Planung	Digitalisierung als Transformationsmotor
Flottenstruktur & Homogenität	heterogen, historisch gewachsen	stark vereinheitlicht zur Effizienzsteigerung	FM2 (homogen: Vectron), FM1 (diverse Fahrzeuge)	Heterogenität als Kostenfaktor
Vertragsstrategien & Risiken	EVUs nutzen Dry-Lease, Kauf oder Mix	Leasing mit Call-Option, Pay-per-Use erprobt	Full-Service mit klaren Prozessen und Zuständigkeiten	Transparente Rollenverteilung zunehmend wichtig

Tabelle 12: Vergleich der Handlungsfelder im Flottenmanagement

11.3. Interpretation und Erkenntnisse

- **Resilienz durch Standardisierung**

Besonders bei Leasinggebern und FM2 zeigt sich, dass standardisierte Fahrzeugplattformen und modularisierte Verträge deutliche Effizienzvorteile wirtschaftlich und betrieblich bringen. EVUs hingegen tragen mehr operative Komplexität durch inhomogene Flotten.

- **ECM und präventive Wartung als Erfolgsfaktor**

Die Bedeutung von ECM-konformer Wartung (insbesondere ECM II und ECM III) ist durchgängig erkennbar. FM1 und FM2 sowie LG1 und LG2 setzen auf eine IT-gestützte Wartungsplanung inklusive präventiver Maßnahmen, Zustandsdiagnostik und Prozessüberwachung.

- **Die Digitalisierung schreitet noch uneinheitlich voran**

Während FM2 bereits GPS-basierte Diagnosesysteme oder Zustandsüberwachung (OptiBox etc.) nutzt, besteht bei kleineren EVUs teilweise noch Nachholbedarf.

- **Verfügbarkeitsstrategien müssen differenziert gedacht werden**

Eine Reservequote von 15–20 % wie bei FM1 ist betrieblich effektiv, aber wirtschaftlich teuer. Leasinggeber arbeiten mit minimalen Puffern und setzen auf eine schnelle Reaktionslogistik, was zu einem Zielkonflikt zwischen Kosten- und Ausfallsicherheit führt.

- **Krisenresilienz durch dezentrale Lagerung**

Der gezielte Aufbau von Ersatzteillogistik (z. B. bei FM2) hat sich als ein Vorteil in Pandemien und Lieferengpässen erwiesen und trägt zur Krisenresilienz durch dezentrale Lagerung bei. Diese proaktive Strategie war bei EVUs kaum ausgeprägt.

11.4. Ableitung für weitere Entwicklungsschritte

Die analysierten Fälle zeigen, dass ein modernes Flottenmanagement nicht auf Standardmodelle zurückgreifen kann, sondern auf spezifische Rahmenbedingungen reagieren muss. Dennoch lassen sich branchenübergreifende Erfolgsmuster identifizieren, die den Weg zu strategischen Innovationen weisen.

- Modularität und Digitalisierung müssen zusammengedacht werden.
- ECM-Strukturen sind als betrieblicher Ordnungsrahmen unerlässlich.

- Strategien zur Verfügbarkeitsoptimierung entscheiden über die Markt- und Betriebsfähigkeit.¹¹⁴

Aus den bisherigen Erkenntnissen lassen sich einige zentrale Empfehlungen für die weitere Entwicklung ableiten (siehe Kapitel 12). Ein modernes Flottenmanagement sollte anpassungsfähig, datenorientiert und effizient im Ressourceneinsatz sein. Besonders wichtig ist dabei die enge Verzahnung mit Personal-, Infrastruktur- und Finanzierungsthemen. Nur wenn all diese Bereiche zusammen gedacht werden, kann der Bahnsektor den steigenden Anforderungen an Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit auch langfristig gerecht werden.

12. Zusammenfassung und Ausblick

12.1. Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse

Die Analyse des Flottenmanagements im Eisenbahnsektor zeigt, dass wirtschaftlicher Erfolg heute wesentlich davon abhängt, wie gut es gelingt, Finanzierung, Fahrzeugeinsatz, Instandhaltung und Verfügbarkeit in einem integrierten Gesamtsystem zu verzahnen. Diese Verzahnung beeinflusst nicht nur operative Stabilität, sondern ist direkt mit der betriebswirtschaftlichen Leistungsfähigkeit eines Unternehmens verknüpft. Modelle wie Kauf, Leasing oder modulare Miete haben unmittelbaren Einfluss auf Flexibilität und Kapitalbindung und sind damit mehr als nur finanztechnische Instrumente.

Zugleich ist deutlich geworden, dass Instandhaltung längst nicht mehr nur operativ gedacht werden kann, sondern strategisch angelegt sein muss. ECM-konforme Prozesse, digitale Überwachung (z. B. OptiBox) und präventive Wartung verbessern nachweislich die technische Verfügbarkeit und tragen zur Betriebssicherheit bei. Das zeigen sowohl Fachliteratur als auch Interviews mit Praxisakteuren.

Ein wiederkehrendes Thema war die Rolle von Fahrzeugreserven: starre Quoten reichen in der Praxis nicht aus. Reservekonzepte müssen dynamisch auf das Umfeld

¹¹⁴ KI-generierter Text

wie Netzdichte, Taktung oder saisonale Schwankungen reagieren. Die Beispiele FM1 und FM2 belegen: Betriebsrealität verlangt mehr als rechnerische Idealwerte.

Ein ergänzendes Beispiel liefert das Instandhaltungskonzept der TMR, wo die Flottenplanung aus einem zentralen Standort gesteuert, während operative Aufgaben über ein Netzwerk spezialisierter Stützpunkte abgewickelt werden. Dieses Modell zeigt, wie dezentrale Instandhaltungsorte und zentrale Koordination miteinander verbunden werden können, um Flexibilität und Ausfallsicherheit zu erhöhen.

Das TMR-Modell zeigt auch, wie kleinere Betreiber durch Kooperation und geteilte Ressourcen (z. B. in der Drehgestellrevision oder Störfallkompetenz) Zugang zu professionellen Standards erhalten – ein Effizienzgewinn durch Zusammenarbeit, nicht durch Größenvorteile.

Am Fall des RRX wurde deutlich, wie entscheidend eine klare Aufgabenverteilung, langfristige Verträge und digitale Instandhaltung für den Erfolg komplexer Betreiberwechsel sein können. Verträge mit Herstellern wie Siemens zeigen, wie durch Leistungsversprechen und Verfügbarkeitsgarantien wirtschaftliche Risiken verteilt und kalkulierbar gemacht werden können. Die Verzahnung von Finanzierung, Herstellerverantwortung und digitaler Betriebssteuerung ist kein Luxus, sondern Grundvoraussetzung für Effizienz und Verlässlichkeit.

12.2. Bewertung der untersuchten Strategien

Die untersuchten Strategien zeigen ein Spannungsfeld zwischen technologischer Innovation, wirtschaftlicher Tragfähigkeit und organisatorischer Realität auf. Die Wahl eines Finanzierungsmodells beeinflusst unmittelbar die strategischen Freiheitsgrade und die operative Belastbarkeit des Unternehmens. Es wird besonders deutlich, dass es nicht die eine richtige Lösung gibt, sondern dass das Flottenmanagement individuell auf die Betriebsstruktur, Netzumgebung und Finanzkraft abgestimmt werden muss.

Leasingstrategien wie die Kapazitätsmiete oder modulare Fahrzeugkonzepte (z. B. Euro9000 bei LG3) ermöglichen eine wirtschaftlich adaptive Flottennutzung. Diese Konzepte stoßen jedoch bei Sonderstrecken oder spezifischen Infrastrukturanforderungen an ihre Grenzen. Die technologische Homogenität, wie sie bei FM2 mit dem Fokus auf den Vectron-Lokomotiven zu beobachten ist, bringt

Vorteile im Betrieb, erfordert jedoch eine langfristige strategische Ausrichtung und fundierte Planung.

Das Beispiel TMR verdeutlicht hingegen, wie kleinere Betreiber durch Kooperationen, standardisierte Prozesse und gezielte Partnerschaften mit größeren Akteuren (z. B. SNCF, RégionAlps) auf moderne Wartungsstandards zugreifen können. Die klare Aufgabenteilung, die ECM-Zertifizierung und die dezentrale Expertise, etwa im Bereich Drehgestelle, zeigen, dass auch kleinere Netzwerke durch Spezialisierung und Systemintegration wettbewerbsfähig bleiben können.

In mehreren Interviews wurde die digitale Transformation als unerlässlich für zukünftige Effizienzgewinne genannt – sowohl im Zustandsmonitoring als auch in der automatisierten Einsatzsteuerung. Gleichzeitig muss kritisch angemerkt werden, dass viele Unternehmen reaktiv und oft nicht systematisch innovativ agieren. Dies betrifft nicht nur technische Systeme, sondern auch vertragliche Modelle, bei denen dynamische Abrechnungslogiken (z. B. nutzungsbasierte Leasingverträge) noch nicht breit umgesetzt werden.

12.3. Ausblick auf zukünftige Entwicklungen und Forschungsfelder

Aus der Arbeit lassen sich für die Weiterentwicklung des Flottenmanagements folgende zukunftsweisende Handlungsfelder ableiten:

- **Integration datenbasierter Systeme:** Der konsequente Einsatz von Echtzeitdaten zur Steuerung von Instandhaltung, Reserven und Betrieb muss weiter forciert werden. Es besteht Forschungsbedarf hinsichtlich interoperabler Systemarchitekturen und deren organisatorischer Einbettung.
- **Nutzung dynamischer Finanzierungsmodelle:** Die Untersuchung zeigt, dass hybride Finanzierungsstrategien – beispielsweise temporäre Mietlösungen, die mit langfristigen Leasingoptionen gekoppelt sind – neue betriebswirtschaftliche Spielräume eröffnen können, vor allem bei volatilen Verkehrsleistungen oder Betreiberwechseln. Ein Pay-per-Use-Modell könnte insbesondere für kleinere EVUs finanzielle Planbarkeit mit flexibler Leistungsbereitstellung verbinden.
- **Entwicklung flexibler Reservekonzepte:** Die Gestaltung situativ angepasster Reserveflotten, wie in Kapitel 8.3 analysiert, bietet Optimierungspotenzial durch KI-gestützte Bedarfsprognosen und multimodale Ressourcenplanung.

- **Erweiterte Verantwortung der ECM-Rollen:** Mit dem wachsenden regulatorischen Rahmen gewinnt die strategische Ausgestaltung der ECM-Rollen an Bedeutung. Es ist jedoch weitere Forschung erforderlich, um deren Potenzial als Steuerungsinstrumente im Flottenmanagement systematisch zu analysieren.
- **Stärkere Verknüpfung mit Infrastrukturplanung:** Bislang wurden Fahrzeugstrategien und betriebliche Infrastrukturentwicklungen oft getrennt betrachtet. Eine koordinierte Planung dieser Ressourcen wird künftig entscheidend sein. Das TMR-Beispiel zeigt, wie Werkstattinfrastruktur, Personalverfügbarkeit und Fahrzeugstrategie eng verzahnt werden können – auch über Unternehmensgrenzen hinweg.
- **Zielgerichtete Innovationsförderung statt Technikfokus:** Anstatt sich einseitig auf Projekte wie die DAK (vgl. Kapitel 5.3) zu konzentrieren, sind parallel pragmatische Lösungen zur Digitalisierung operativer Prozesse erforderlich – beispielsweise in der Störungsabwicklung, der revisionssicheren Einsatzplanung oder dem digitalen Vertrags- und Schnittstellenmanagement.

Ein ergänzender Forschungsimpuls könnte aus der Analyse des TMR-Modells abgeleitet werden: Die Frage, wie kooperative Instandhaltungsnetzwerke für kleinere oder spezialisierte Betreiber im europäischen Kontext systematisch etabliert und durch ECM-Strukturen unterstützt werden können, wurde bislang kaum untersucht. Hier besteht Potenzial für intermodale Shared-Maintenance-Modelle.

Diese Ausblicksperspektiven zeigen, dass das Flottenmanagement der Zukunft interdisziplinär, datengetrieben und strategieorientiert sein muss – mit klaren Rollen, messbaren Zielen und einem innovationsfreundlichen Rahmen.

12.4. Persönliche Schlussfolgerung

Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, wie vielschichtig und systemrelevant das Flottenmanagement im Schienenverkehr ist und wie stark seine Qualität über betriebliche Effizienz, Versorgungssicherheit und letztlich auch über die Wahrnehmung der Bahn im öffentlichen Raum entscheidet. Dabei wurde deutlich: Es existiert kein universelles Modell, das auf alle Betreiber, Netztypen oder Marktsegmente übertragbar ist. Stattdessen ist das Flottenmanagement immer

Ausdruck betrieblicher Realität, regulatorischer Rahmenbedingungen und strategischer Prioritäten.

Die analysierten Praxisbeispiele und Interviews belegen, dass sich die Bandbreite aktueller Strategien grob in zwei Richtungen gliedert: Einerseits hochstandardisierte, auf Effizienz und Steuerbarkeit ausgelegte Konzepte (wie bei FM2), andererseits stärker netzorientierte, flexible und dezentral organisierte Systeme (wie bei FM1). Beide haben ihre Berechtigung – und beide offenbaren spezifische Schwächen.

Auch das Interview mit Herrn von Känel zeigt, dass flexible, dezentral organisierte Modelle wie bei der TMR mit klarem Kompetenzzentrum und regional abgestufter Instandhaltungsstruktur erfolgreich umgesetzt werden können

Die große Herausforderung liegt genau in dieser Ambivalenz: Standardisierung bringt Skaleneffekte, klare Verantwortlichkeiten und Planbarkeit, die aber weniger anpassungsfähig bei Netzstörungen, Baustellen oder dynamischen Nachfrageverläufen ist. Flexible Systeme hingegen bieten operative Spielräume, stoßen aber oft an Grenzen der Prozesssicherheit, Koordination und Kostentransparenz. Die Effizienz eines Flottenmanagements lässt sich daher nicht losgelöst von seiner Finanzierungs- und Vertragsstruktur beurteilen. Ein geeignetes Finanzierungsmodell etwa Pay-per-Use für flexible Bedarfe oder Leasing mit garantierten Verfügbarkeiten bestimmt maßgeblich, wie schnell und belastbar ein Betreiber auf Marktveränderungen reagieren kann.

Zentrale Erkenntnis ist, dass technische Verfügbarkeit nicht isoliert erreicht werden kann, sondern Ergebnis eines fein abgestimmten Zusammenspiels aus Instandhaltung, Finanzierung, Fahrzeugstrategie und Personalplanung ist. Im Interview betonte Herr von Känel, dass insbesondere Kooperationen mit Dritten, die Zentralisierung der Instandhaltungsplanung und gezielte Fachkräfteentwicklung entscheidend zur Systemstabilität beitragen. Vertragsbeziehungen mit klar geregelten Verantwortlichkeiten, z.B. über ECM-Rollen oder Serviceverträge mit Herstellern, haben sich dabei als Steuerungsinstrumente bewährt, um Risikoallokation und betriebliche Leistungsfähigkeit in Einklang zu bringen. Nur wer diese Bereiche verzahnt und das sowohl operativ als auch vertraglich kann robuste Systeme entwickeln, die auch bei Krisen oder Betreiberwechseln stabil bleiben.

Entwicklungen wie Predictive Maintenance, Telematik, DAK oder Pay-per-Use-Modelle bieten enormes Potenzial. Ihre Wirkung hängt entscheidend davon ab, wie

systematisch sie eingebunden werden. Viele Akteure sehen Digitalisierung bislang zu punktuell: als Tool, nicht als Infrastruktur. Hier besteht großer Nachholbedarf.

Gleichzeitig wird deutlich, dass ECM-Strukturen, Reservekonzepte oder Leasingmodelle nicht nur technische oder finanzielle Werkzeuge sind, sondern gezielt als steuerungspolitische Hebel wirken können – etwa zur Marktöffnung, Risikosteuerung oder Innovationsförderung. Herr von Känel hebt dabei die ECM-Zertifizierung als zentrales Fundament einer qualitätsgesicherten Instandhaltung hervor, das insbesondere kleineren und mittleren Betreibern ermöglicht, auf hohem Standard zu agieren. Verfügbarkeitsverträge mit Herstellern verschieben dabei nicht nur Verantwortlichkeiten, sondern verändern auch das Zusammenspiel zwischen öffentlicher Planung und betrieblicher Umsetzung grundlegend.

Abschließend kann ich sagen, dass das zukunftsfähige Flottenmanagement integriert, vorausschauend und anpassungsfähig sein muss. Es muss die betriebliche Realität mit strategischer Weitsicht verbinden, technische Innovation mit klarer Governance, und wirtschaftliche Effizienz mit gesellschaftlicher Verantwortung.

Die Effizienz von Finanzierungs- und Einsatzstrategien zeigt sich immer dort, wo sie mit operativer Realität verzahnt werden – nicht auf dem Papier, sondern im gelebten Betrieb. Das gelingt nur, wenn die Branche den Mut hat, weg von klassischen Silo-Strukturen zu gehen und stattdessen auf vernetzte Systeme setzt, in denen Finanzierung, Technik, Personal und Infrastruktur nicht nebeneinander, sondern miteinander geplant werden. Das bestätigt sich auch im TMR-Modell, das zeigt, wie betriebliche Realität, Ausbildungskultur und intelligente Infrastrukturplanung systemisch verbunden werden können.

Die Bahn braucht nicht einfach neue Fahrzeuge – sie braucht ein neues Denken in Systemen. Nur dann wird Flottenmanagement zum echten Hebel für Qualität, Verlässlichkeit und Zukunftsfähigkeit im öffentlichen Verkehr.

Literaturverzeichnis

Abels Ann-Katrin. (2021, Dezember 22). Leasing vs. Miete: Wo liegt der Unterschied? Abgerufen 7. Januar 2025, von abcfinance Blog website: <https://www.abcfinance.de/blog/artikel/leasing-vs-miete-wo-liegt-der-unterschied/> Leasing vs. Miete: Wo liegt der Unterschied?

Alstom has been awarded a maintenance contract for 70 locomotives by Alpha Trains Group | Alstom. (2022, April 28). Abgerufen 14. Juli 2025, von <https://www.alstom.com/press-releases-news/2022/4/alstom-has-been-awarded-maintenance-contract-70-locomotives-alpha-trains-group>

Ambika Prasad Patra. (2007). *RAMS and LCC in Rail Track Maintenance*.

Azowo. (o. J.). Flotte Inhouse vs. Outsourcing: Welche Lösung passt besser? Abgerufen 4. Januar 2025, von <https://azowo.com/de/news/flottenmanagement-inhouse-oder-outsourcing-welche-loesung-ist-die-beste>

Baden-Württemberg.de. (2021, November 25). Abellio-Züge fahren ab Januar unter dem Dach der SWEG. Abgerufen 5. Februar 2025, von Baden-Württemberg.de website: <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/abellio-zuege-fahren-ab-januar-unter-dem-dach-der-sweg>

Bannholzer, & Engelmann. (2022). *DAC as backbone for Full Digital Freight Train Operations in Europe*.

Becker Harald. (2021, Oktober 26). Baden-Württemberg: SWEG springt für Abellio ein. Abgerufen 5. Februar 2025, von <https://www.lok-report.de/news/deutschland/aus-den-laendern/item/28672-baden-wuerttemberg-sweg-springt-fuer-abellio-ein.html>

BMVI. (2020). *Erstellung eines Konzepts für die EU-weite Migration eines digitalen automatischen Kupplungssystems für den Schienengüterverkehr*.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). (2020). *Öffentliche Infrastruktur in Deutschland: Probleme und Reformbedarf* (S. 72). Abgerufen von

https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/gutachten-oeffentliche-infrastruktur-in-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=12

Burghardt Sina. (2024, September 17). Total Cost of Ownership | Fuhrparkwissen | Avrios DE. Abgerufen 18. Dezember 2024, von <https://www.avrios.com/de/fuhrparkwissen/total-cost-of-ownership>

Chan Ray. (2023, November 30). Siemens: Railigent is the X factor. Abgerufen 16. Juni 2025, von Rail Express website: <https://www.railexpress.com.au/siemens-railigent-is-the-x-factor/>

CIT. (2016). *Einheitliche Rechtsvorschriften für den Vertrag über die internationale Eisenbahnbeförderung von Gütern (CIM)*.

Convention - UNIDROIT. (2021, Juli 2). Abgerufen 26. Januar 2025, von <https://www.unidroit.org/instruments/leasing/convention/>

DB Deutsche Bahn AG. (o. J.). Individuelle Fuhrparkmanagement-Konzepte. Abgerufen 11. Dezember 2024, von https://www.deutschebahn.com/de/geschaefte/fahrzeuge/db_connect/Fuhrparkmanagement/fuhrparkmanagement_konzepte-6894204

DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH. (2019). *Flottenmanagement – sorgenfrei durch die Instandhaltung*. DB Fahrzeuginstandhaltung GmbH.

Deutsche Bahn AG. (2023). *DB - Integrierter Bericht 2023*. Abgerufen von https://ibir.deutschebahn.com/2023/fileadmin/downloads/db_ib23_d_web_01.pdf

Deutsche Leasing. (o. J.). Finanzierungsleasing: Finanzierungsarten für den Mittelstand. Abgerufen 15. Juni 2025, von <https://www.deutscheleasing.com/de/loesungen/finanzierungsarten-fuer-unternehmen/finanzierungsleasing>

Dipl.-Ing. Fuchs Kurt. (2006). *Leasing von Schienenfahrzeugen*. Abgerufen von <https://www.eisenbahnrecht.com/wp-content/uploads/2023/01/Fahrzeugleasing.pdf?utm>

Doll Claus, Werner Rothengatter, & Wolfgang Schade. (2015). Ergebnisse und Effizienz der Finanzierung von Eisenbahninfrastrukturen in der EU. *Europäisches Parlament*, 164.

Dr. Albrecht Stefan. (o. J.). Lebenszykluskosten. Abgerufen 17. Dezember 2024, von Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP website: <https://www.ibp.fraunhofer.de/de/kompetenzen/ganzheitliche-bilanzierung/methoden-ganzheitliche-bilanzierung/lebenszykluskosten.html>

Dr. Dr. Ullrich Peter, & Prof. Dr. Reitz Tilman. (2018). *Raus aus der prekären Mobilität*. TU Berlin.

Dr. Steiner Michael. (2017). *Leasing in Österreich*. Abgerufen von <https://www.leasingverband.at/wp-content/uploads/2017/03/V%C3%96L-Brosch%C3%BCre-Leasing-in-%C3%96sterreich-M%C3%A4rz-2017.pdf>

Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 der Kommission vom 16. Mai 2019 mit Durchführungsbestimmungen für ein System zur Zertifizierung von für die Instandhaltung von Fahrzeugen zuständigen Stellen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 445/2011 der Kommission (Text von Bedeutung für den EWR.). , 139I OJ L § (2019).

Egloff-Schoenen Annika. (2015, Februar 10). Siemens soll den Zuschlag für 82 neue RRX-Züge erhalten. Abgerufen 16. Juni 2025, von NahverkehrsPraxis website: <https://www.nahverkehrspraxis.de/siemens-soll-den-zuschlag-fuer-82-neue-rrx-zuege-erhalten/>

Egloff-Schoenen Annika. (2015, Juni 17). Abellio und National Express sollen den Betrieb der RRX-Linien übernehmen. Abgerufen 16. Juni 2025, von NahverkehrsPraxis website: <https://www.nahverkehrspraxis.de/abellio-und-national-express-sollen-den-betrieb-der-rrx-linien-uebernehmen/>

Egloff-Schoenen Annika. (2018, September 6). Siemens nimmt RRX-Instandhaltungswerk offiziell in Betrieb. Abgerufen 16. Juni 2025, von NahverkehrsPraxis website: <https://www.nahverkehrspraxis.de/siemens-nimmt-rrx-instandhaltungswerk-offiziell-in-betrieb/>

Egloff-Schoenen Annika, ≈. (2022, Februar 1). Betriebsübernahme der RRX-Linien RE 1 und RE 11. Abgerufen 16. Juni 2025, von NahverkehrsPraxis website: <https://www.nahverkehrspraxis.de/betriebsuebernahme-der-rrx-linien-re-1-und-re-11/>

Eisenkopf Alexander & Knorr Andreas. (2021). Ein innovativer Regulierungsansatz zur Belebung des Wettbewerbs im Schienenpersonenfernverkehr.

ERA. (2024). *First Agency Report on the assessment of the implementation of the Commission Implementing Regulation (EU) 2019/779 of 16 May 2019 on Entities in Charge of Maintenance (ECM) of vehicles.*

ETR – Eisenbahntechnische Rundschau. (2020). *Instandhaltungsoptimierung für die Drehgestelle der WestfalenBahn.*

European Loc Pool AG - Hybrid-Lokomotiven Leasing. (2019, Mai 3). Abgerufen 17. Juli 2024, von <https://www.europeanlocpool.com/>

Fabian. (2024, August 13). Auto leasen oder kaufen? Wann lohnt sich was? Abgerufen 7. Januar 2025, von LeasingMarkt.de Magazin website: <https://www.leasingmarkt.de/magazin/leasing/pkw-lesen-oder-kaufen>

Flödl Matthias, Pöttler Stefan, & Perdomo Friedrich Ruhm. (2024). *Geschäftsbericht 2023 - ÖBB-Holding AG* (S. 332) [Geschäftsbericht 2023].

Gantert, M. (2023, April 13). Unterschied zwischen Leasing und Miete. Abgerufen 7. Januar 2025, von Unterschied.de website: <https://unterschied.de/unterschied-zwischen-leasing-und-miete/>

Geld.at. (o. J.). Geldbeschaffung auf Kosten der Steuerzahler: Cross-Border-Leasing. Abgerufen 6. Januar 2025, von Geld.at website: <https://www.geld.at/cross-border-leasing>

Hagenlocher Stefan, Prof. Dr. Wittenbrink Paul, Leuchtmann Carsten, Galonske Boris, & Dr. Kehrmann Titus. (2020). „Erstellung eines Konzeptes für die EU- weite Migration eines Digitalen Automatischen Kupplungssystems (DAK) für den Schienengüterverkehr“ - *Schlussbericht.*

Heinbach Christoph, Gösling Henning, Meier Pascal, & Thomas Oliver. (2023). Smart Managed Freight Fleet: Ein automatisiertes und vernetztes Flottenmanagement in

einem föderierten Datenökosystem. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 60(1), 193–213. <https://doi.org/10.1365/s40702-022-00887-4>

Heißenbüttel Dietrich. (2022, Januar 5). Schienenverkehr im Land: Ohne Ruckeln geht's nicht. Abgerufen 5. Februar 2025, von KONTEXT:Wochenzeitung website: <https://www.kontextwochenzeitung.de/wirtschaft/562/ohne-ruckeln-gehts-nicht-7937.html>

Iskandar B. P., Wangsaputra R., Pasaribu U. S., & Husniah H. (2018). Optimal Lease Contract for Remanufactured Equipment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 319(1), 012070. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/319/1/012070>

Lexware. (2024, Juli 24). Kosten-Nutzen-Analyse einfach erklärt - Funktion, Arten, Effekt. Abgerufen 17. Dezember 2024, von <https://www.buchhaltung-einfach-sicher.de/bwl/kosten-nutzen-analyse>

Logistik Info. (o. J.). Insourcing vs. Outsourcing. Abgerufen 4. Januar 2025, von Logistik Info website: <http://www.logistik-info.net/diverses/insourcing-vs-outsourcing/>

LOK Report. (2022, September 16). Leasing-Unternehmen: Finanzierung der Investition in Schienenfahrzeuge gesichert. Abgerufen 17. Dezember 2024, von <https://www.lok-report.de/news/deutschland/industrie/item/35714-leasing-unternehmen-finanzierung-der-investition-in-schienenfahrzeuge-gesichert.html>

Macri Piero. (2016, März 11). Predictive maintenance brings efficiency to Trenitalia. Abgerufen 2. November 2024, von ComputerWeekly.com website: <https://www.computerweekly.com/news/4500278251/Predictive-maintenance-brings-efficiency-to-Trenitalia>

Mag. Birgit Mitterlehner, Bakk.phil. M.A., Dr. Thorsten D. Barth, & Sonja Protic, M.Sc. (2013). *Die Organisation des SPNV und Krafftahrlinienpersonenverkehrs in Österreich, ausgewählten EU-Mitgliedstaaten und der Schweiz.*

Mehra Nimit. (2024, Januar 12). Was ist Flottenmanagement: Ein umfassender Leitfaden. Abgerufen 11. Dezember 2024, von <https://zeorouteplanner.com/de/Was-ist-Flottenmanagement%3F/>

Mobil NRW. (2023, September 1). Rhein-Ruhr-Express (RRX). Abgerufen 5. Februar 2025, von <https://infoportal.mobil.nrw/projekte/rhein-ruhr-expressrrx.html>

Neumeier Julia & Baumgarten Angela. (2024, März 14). Finanzierung oder Leasing. Abgerufen 17. November 2024, von <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/auto-kaufen-verkaufen/finanzierung-leasing/barkauf/>

Podlech Thorsten. (2021, Oktober 21). Fuhrpark Outsourcing - Alle Vor- und Nachteile - Mobexo. Abgerufen 4. Januar 2025, von <https://www.mobexo.de/blog/fuhrpark-outsourcing/>

Prof. Dr. Breuer Wolfgang. (2013). Definition: Modigliani-Miller-Theorem [Text]. Abgerufen 11. Dezember 2024, von <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/modigliani-miller-theorem-40290> website: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/modigliani-miller-theorem-40290>

Prof. Dr. Engelhard Johann. (2018, Februar 14). Definition: Cross Border Leasing [Text]. Abgerufen 6. Januar 2025, von <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/cross-border-leasing-28717> website: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/cross-border-leasing-28717>

Prof. Dr. Hecht Markus, Leiste Mirko, M.Sc., & Discher Saskia, B.Sc. (2020). *Technik DAK*.

Prof. Dr. Witte Stefan, Dr. Gerke Sebastian, Dipl.-Ing. Hess Roland, & Röckemann Kristian. (2020). *Identifikation von Standards bei der Strom-/Datenversorgung - DAK*.

Prof. Dr.-Ing. habil. Schnieder Lars. (2025). *Rechtliche Rahmenbedingungen der digitalen Transformation*. www.eurailpress.de/etr.

Prof. Univ.-Doz. Dr.Dr. Kortschak Bernd H. (2022). *Automatisierung und Digitalisierung im Schienengüterverkehr – am Beispiel DAK*.

Radeke Roul. (2018, Juni 26). Mietfahrzeuge oder eigener Fuhrpark: Was ist besser? Abgerufen 18. Dezember 2024, von Selbststaendigkeit.de website: <https://selbststaendigkeit.de/news-organisation/mietfahrzeuge-eigener-fuhrpark-was-ist-besser/>

Railway Gazette International. (2021, Oktober 27). SWEG to take over Abellio operations in Baden-Württemberg. Abgerufen 5. Februar 2025, von Railway Gazette International website: <https://www.railwaygazette.com/passenger/sweg-to-take-over-abellio-operations-in-baden-wuerttemberg/60176.article>

Rechnungshof. (2015). *Bericht des Rechnungshofes-Triebfahrzeugdisposition und Triebfahrzeugbeschaffungen der ÖBB-Unternehmensgruppe in Österreich* (S. 162).

Schmitz Josef. (2023, August 3). Wie lässt sich das Produktionsausfallrisiko von verketteten Maschinen verringern? Abgerufen 13. Oktober 2024, von ingenieur.de - Jobbörse und Nachrichtenportal für Ingenieure website:

<https://www.ingenieur.de/fachmedien/vdi-z/qualitaetssicherung/wie-laesst-sich-das-produktionsausfallrisiko-von-verketteten-maschinen-verringern/>

Schnieder Lars. (2018). *Strategisches Management von Fahrzeugflotten im öffentlichen Personenverkehr: Begriffe, Ziele, Aufgaben, Methoden* (Springer Verlag, Hrsg.). https://doi.org/10.1007/978-3-662-56608-4_4

Schuster Thomas & Rüdert von Collenberg Leona. (2017). *Investitionsrechnung: Kapitalwert, Zinsfuß, Annuität, Amortisation*. Springer-Verlag GmbH Deutschland.

Sevdesk. (o. J.). Finanzierungsarten für Unternehmen im Überblick + Beispiele. Abgerufen 17. Dezember 2024, von sevdesk website:

<https://sevdesk.de/lexikon/finanzierungsarten>

Siemens legt Grundstein für RRX- Service-Werk. (2017, März).

smartRail. (o. J.). Abgerufen 14. Juli 2025, von <https://www.optimeas.com/de/smartrail>

Stern Sebastian, Behrendt Andreas, Eisenschmidt Elke, Reimig Stefan, Schirmers Lisa, & Schwerdt Isabel. (2018, Februar 12). The rail sector's changing maintenance game | McKinsey. Abgerufen 21. Mai 2025, von

<https://www.mckinsey.com/industries/infrastructure/our-insights/the-rail-sectors-changing-maintenance-game>

Tobias Huttche, Marco Canipa-Valdez, Corinne Mühlebach. (2007). *Leasing Revisited: Mastering the Digital Transformation with Traditional Financing*. Abgerufen von <https://publications.waset.org/abstracts/86940/leasing-revisited-mastering-the-digital-transformation-with-traditional-financing>

Ulrich Christian, Friedrich Horst E., Weimer Jürgen, & Schmid Stephan A. (2019). New Operating Strategies for an On-the-Road Modular, Electric and Autonomous Vehicle Concept in Urban Transportation. *World Electric Vehicle Journal*, 10(4), 91. <https://doi.org/10.3390/wevj10040091>

Univ.-Prof. Dr.-Ing. König Rainer, Pollehn Tobias, M.Sc., & Ruf Moritz, M.Sc. (2020). *Simulation Parallelbetrieb von Schraubenkupplung und Digitaler Automatischer Kupplung (DAK) in Zugbildungsanlagen*. Technische Universität Dresden.

Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über öffentliche Personenverkehrsdienste auf Schiene und Straße und zur Aufhebung der Verordnungen (EWG) Nr. 1191/69 und (EWG) Nr. 1107/70 des Rates. , 315 OJ L § (2007).

Volodkin, P., Ryzhova, A., & Arkhipov, S. (2019, Januar). *Definition of Effective Use of Financial Leasing for an Automobile Enterprises*. 1327–1329.
<https://doi.org/10.2991/iscfec-18.2019.301>

Wart Steven. (2022a, November 8). Fuhrpark – kaufen, leasen oder mieten: Die Vor- und Nachteile im Überblick. Abgerufen 29. Dezember 2024, von Marcus Transport GmbH website: <https://marcustransport.de/fuhrpark-kaufen-leasen-oder-mieten-die-vor-und-nachteile-im-ueberblick/>

Wart Steven. (2022b, November 8). Fuhrpark – kaufen, leasen oder mieten: Die Vor- und Nachteile im Überblick. Abgerufen 18. Dezember 2024, von Marcus Transport GmbH website: <https://marcustransport.de/fuhrpark-kaufen-leasen-oder-mieten-die-vor-und-nachteile-im-ueberblick/>

Was ist 3PL vs 4PL. Definition und Unterschiede der Logistik. (2022, Mai 19). Abgerufen 9. Juli 2025, von <https://beckmannsys.com/3pl4pl/>

Wer wir sind | VPI Österreich. (o. J.). Abgerufen 15. Juni 2025, von <https://www.vpirail.at/ueber-uns/wer-wir-sind>

WKO. (2024, Januar 1). Steuerliche Aspekte des grenzüberschreitenden Leasings. Abgerufen 6. Januar 2025, von [wko.at](https://www.wko.at/steuern/steuerliche-aspekte-grenzueberschreitende-leasings) website:
<https://www.wko.at/steuern/steuerliche-aspekte-grenzueberschreitende-leasings>

Wom Daniel. (2024, März 20). Outsourcing: Chancen und Risiken • Das Wissen. Abgerufen 4. Januar 2025, von <https://das-wissen.de/outsourcing-chancen-und-risiken/>

Zachäus, C., Wilsch, B., Bösche, E., Martens, M., & Randhahn, A. (2020). Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität. In V. Wittpahl (Hrsg.), *Klima: Politik & Green*

Deal I Technologie & Digitalisierung I Gesellschaft & Wirtschaft (S. 128–147).

https://doi.org/10.1007/978-3-662-62195-0_7

Zebracki Stefan. (2017). ATTI - Agreement on freight Train Transfer Inspection.

Abgerufen 15. Juni 2025, von UIC - International union of railways website:

<https://uic.org/special-groups/atti/>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Strategien der EVUs zur Auslastungsoptimierung	31
Tabelle 2: Maßnahmen der Leasinggeber zur Flottenauslastung	32
Tabelle 3: Nutzung von Finanzierungsmodellen durch EVUs	36
Tabelle 4: Vertragsmodelle und Einsatzstrategien bei Leasinggebern	37
Tabelle 5: Gegenüberstellung zweier Strategien	42
Tabelle 6: Vertragsarten und Inhalte bei EVUs	49
Tabelle 7: Vertragsmodelle und Gestaltung bei Leasinggebern	50
Tabelle 8: Typische Vertragsrisiken und Managementstrategien im Flottenmanagement	52
Tabelle 9: Wichtige Vertragsbausteine und Beispiele	55
Tabelle 10: Praxisbeispiele zu Vertragsbeziehungen im Flottenmanagement	57
Tabelle 11: Vergleich der Strategien von FM 1 und FM 2	62
Tabelle 12: Vergleich der Handlungsfelder im Flottenmanagement	78

Abkürzungsverzeichnis

ABGB	Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch
ATTI	Agreement on Freight Train Transfer Inspection
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch - Gesetzbuch des deutschen allgemeinen Zivilrechts
BGH	Bundesgerichtshof
CBL	Cross-Border-Leasing
CIM	Règles uniformes concernant le contrat de transport international ferroviaire de marchandises- Einheitliche Rechtsvorschriften für den internationalen Eisenbahnfrachtvertrag nach COTIF
COTIF	Convention relative aux transports internationaux ferroviaires- Übereinkommen über den internationalen Eisenbahnverkehr
DAK	Digitale Automatische Kupplung
ECM	Entity in Charge of Maintenance
EDDP	European DAC Delivery Programme
ERP	Enterprise Resource Planning
ETCS	European Train Control System
EU	Europäische Union
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
GF	Geschäftsführer
LCC	Life Cycle Cost
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
PPP	Public-Private-Partnership (öffentlich-private Partnerschaft)
RRX	Rhein-Ruhr-Express
TCO	Total Cost of Ownership
TMR	Transports de Martigny et Régions
UNIDROIT	Internationales Institut für die Vereinheitlichung des Privatrechts
VPI	Verband der Privatgüterwagen-Interessenten

Anhang

Interview VPI

VPI – Mag. Petutschnig (V1)

Finanzierungsmodelle für Güterwagen

1. Welche Finanzierungsmodelle nutzen Unternehmen im Bereich Güterwagen am häufigsten? (Bitte wählen Sie alle zutreffenden Optionen und erläutern Sie gerne Ihre Auswahl)

- Direktkauf
- Leasing
- Sale-and-Lease-Back
- Mietkauf
- Pay-per-Use
- Andere: (Bitte spezifizieren Sie)

Herr Mag. Petutschnig betont, dass alle genannten Finanzierungsmodelle ihren Niederschlag finden und das es dabei insgesamt schwer zu differenzieren ist. Ganz allgemein lässt sich vielleicht festhalten:

- Die großen Wagenvermieter kaufen am ehesten ihre Wagen, mittlere- und kleinere Wagenhalter greifen manchmal auch auf Leasing- oder Investorenmodelle unterschiedlichster Ausprägung zurück
- Verlader haben vorrangig in der Vergangenheit auf „Sale-and-Lease-Back-Modelle“ zurückgegriffen vor dem Hintergrund, die immer aufwändigere Wagenverwaltung an professionelle Firmen abzugeben.
- Kunden von Wagenvermietern streben nach „Pay-per-Use“-Modellen, die sich jedoch am Markt max. in Nischen entwickelt haben. Mietkauf ist in geringerem Ausmaß ebenfalls etabliert.

2. Welche Vor- und Nachteile sehen Sie bei den einzelnen Finanzierungsmodellen im Hinblick auf den Geschäftserfolg?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass diese Frage eine stark finanzierungsgetriebene Antwort erfordert, die er im Rahmen seiner Tätigkeit nicht erschöpfend geben kann.

3. Wie entscheiden Unternehmen, welches Finanzierungsmodell für sie am besten geeignet ist?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass er auch hier nur sehr allgemein antworten kann: die Branche der Wagenvermietung ist sehr kapitalintensiv und benötigt entsprechende Liquidität. Insofern gibt es keine wesentlichen Unterschiede zu anderen kapitalintensiven Industriebereichen.

4. Welche Rolle spielt die langfristige Planung in Bezug auf die Finanzierung von Güterwagen?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass der Lebenszyklus eines Wagens bis zu 40 Jahre und tlw. darüber hinaus beträgt, d.h. eine hohe Auslastung eines Güterwagens ist die Grundidee und Voraussetzung für das Vermietgeschäft. Das bedeutet, dass ein wesentlicher Investitionsentscheid in der Beschaffung neuer Güterwagen ist die Prognose und Einschätzung zukünftiger Güterströme und daraus abgeleitet der qualitative und quantitative Güterwagenbedarf.

Rolle der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK)

5. Welche Bedeutung messen Sie der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK) im Güterwagenbereich bei? (z. B. in Bezug auf Effizienzsteigerungen, Kostensenkung, Sicherheit)

Herr Mag. Petutschnig betont, dass die Realisierung und in weiterer Folge Einführung der DAK ein laufendes Projekt ist, daher nicht abgeschlossen und einige/viele Fragen noch unbeantwortet sind. Allgemein lässt sich folgendes festhalten: der Schienengüterverkehr muss, um seinen Modal-Split Anteil auszubauen bzw. auch nur halten zu können wesentliche Fortschritte in Richtung Digitalisierung/Automatisierung machen. Neben Initiativen wie z.B. die automatische Bremsprobe ist die DAK der wohl

größte Hebel in diese Richtung. Die DAK bringt Strom- und Daten auf den Wagen und ermöglicht so, vorhandene Systeme (ERTMS, ETCS etc.) besser zu integrieren und perspektivisch völlig neue Anwendungen am Wagen selbst zu entwickeln, die einen Beitrag zu den oben genannten Themen (Effizienzsteigerungen, Sicherheit etc.) leisten werden.

Für die beteiligten Stakeholder im Bahnbetrieb (EVU, Infrastrukturbetreiber, Wagenhalter und Kunde) ergeben sich – Stand heute - unterschiedliche Benefits. Aus Sicht des Wagenhalters setzt man in erster Linie darauf, dass die DAK einen Beitrag zu insgesamt mehr Gütern auf der Schiene bringen wird. Die konkreten Anwendungsfälle (mehr/bessere Daten für die prädiktive Instandhaltung, neue Bremssysteme etc.) werden mit den operativen Erfahrungen sicher mehr werden. Den größten und schnellsten Mehrwert nach Einführung können jedenfalls zunächst EVU und Infrastrukturbetreiber generieren.

Die DAK bedeutet in jedem Fall zunächst mehr an Komplexität und damit eine Kostensteigerung für den Verkehrsträger. Wie diese Kostensteigerung aufgeteilt werden kann, ist Gegenstand des laufenden Projekts bzw. der Verhandlungen dazu.

6. Inwieweit hat die Einführung der DAK bisher Auswirkungen auf das Flottenmanagement gehabt oder wird es in Zukunft haben?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass im Rahmen des laufenden DAK-Projekts Flottenanalysen bei vielen Wagenhaltern in der Branche durchgeführt werden oder auch bereits durchgeführt wurden. Daraus haben einige Wagenhalter auch erste Analysen in Richtung Obsoleszenzmanagement gezogen, die jedoch zunächst immer individuell betrachtet werden bzw. wurden. Aktuell laufende Projekte und deren Ergebnisse im Rahmen des EDDP auf europäischer Ebene werden aber von Wagenhaltern durchaus in Planungsüberlegungen miteinbezogen.

7. Gibt es finanzielle oder technische Herausforderungen, die bei der Implementierung der DAK berücksichtigt werden müssen?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass in einem derart umfangreichen Projekt, das über Jahre läuft bzw. laufen wird und den Verkehrsträger Schienengüterverkehr revolutionieren soll, gibt es regelmäßig neue Herausforderungen. Die, allgemein anerkannten, Voraussetzungen zur Einführung einer DAK sind jedoch:

- Ein einheitliches, europäisches DAK-System

- Erprobte Technologie
- Erprobte operative Funktionalität
- Sichergestellte Finanzierung/Förderung
- Vereinfachte Zulassung
- Plausibler Migrationsplan

8. Inwiefern beeinflusst die DAK die zukünftigen Beschaffungsentscheidungen und Investitionen in Güterwagen?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass sich ein realistisches DAK-Szenario abzeichnet, werden sich die Beschaffungsentscheidungen entsprechend verändern, derzeit sind noch keine maßgebliche Änderung diesbezüglich erkennbar.

Wartungsstrategien und -verträge

9. Welche Art von Wartungsverträgen sind im Bereich der Güterwagen üblich? (z.B. Full-Service-Verträge, Pay-per-Repair, Wartung in Eigenregie)

Herr Mag. Petutschnig betont, dass „Wartungsverträge“ von der dem Güterwagen zugeordneten ECM (Entity in Charge of Maintenance), verwaltet werden. D.h. das Instandhaltungsregelwerk und dessen Weiterentwicklung bleibt in jedem Fall beim ECM.

Dem Mieter des Wagens stehen Mietmodelle zur Verfügung, aus denen er auswählen kann. Im Wesentlichen sind das die beiden Modelle „Full-Service-Verträge“ und „Dry-Lease-Verträge“ bzw. Derivate aus den beiden. Zum einen („Full-Service“) organisiert und führt der Wagenhalter alle relevanten Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten für den Mieter und lässt diese durchführen, die dann eben durch einen höheren Mietpreis abgedeckt sind. Der Wagenvermieter nutzt dann für z.B. Planinstandhaltung Rahmenverträge mit div. Werkstätten, die er abschließt.

Im letzteren Fall – Dry-Lease – organisiert sich ein Wagenmieter bestimmte Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten selbst. Das sind vor allem Mieter mit operativer Bahnerfahrung (wie EVU), die z.B. eine halbjährliche Stützbockwartung im Intermodalbereich in einen laufstarken Betrieb integrieren müssen. Das bedeutet, dass man sicherstellen muss, dass die vorgeschriebene Wartung der Stützbocke effizient

stattfinden muss und trotz der hohen Auslastung im Intermodalverkehr keine Betriebsunterbrechung entstehen darf.

10. Welche Faktoren beeinflussen die Wahl eines bestimmten Wartungsvertragsmodells?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass bezogen auf den Mieter sind dessen Vorerfahrung, organisatorische Möglichkeiten und - nicht zuletzt – finanzielle Möglichkeiten für das zu wählendes Modell ausschlaggebend.

11. Wie bewerten Sie die Rolle von Wartungsverträgen in Bezug auf die langfristige Nutzung und den Werterhalt von Güterwagen?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass die ECM den Auftrag hat, alle Maßnahmen zu ergreifen, um sich selbst und die Instandhaltung des Wagens bzw. des dazugehörigen Regelwerks gemäß den gesetzlichen Vorschriften und den eigenen Erfahrungen weiterzuentwickeln. Damit ändern sich auch die Rahmenverträge mit Dienstleistern.

12. Welche Auswirkungen hat die DAK auf Wartungsstrategien für Güterwagen?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass hier eine Antwort zu geben noch zu früh ist. Jedenfalls wird die Komplexität am Wagen zunächst erhöht. Die Integration von Strom- und Datenleitungen am Wagen erfordern zukünftig neue Anforderungen an die Qualifikationen von Werkstattmitarbeitenden und fallweise eine Überarbeitung der Werkstattprozesse.

Abzuleitende Wartungsstrategien werden sich aus dem final beschlossenen „System“ ableiten lassen und werden mit den heutigen Intervallen möglicherweise nicht mehr korrelieren.

Zukünftige Trends und Herausforderungen im Güterwagenmanagement

13. Welche Trends sehen Sie in der Zukunft für das Management und die Finanzierung von Güterwagen? (z. B. Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Automatisierung)

Herr Mag. Petutschnig betont, dass alle genannten Aspekte Auswirkungen auf das zukünftige Geschäftsfeld der Wagenvermietung haben werden. Etablierte Trends kann Herr Mag. Petutschnig daraus (noch) keine ableiten.

14. Wie wichtig ist das Thema Nachhaltigkeit für die Finanzierungs- und Wartungsstrategien von Güterwagen?

Herr Mag. Petutschnig betont folgendes zu Off-topic: Nachhaltigkeit wird zwar von jedem gefordert, wenn es aber um darauf basierende Kostenerhöhung in der Logistik geht, dann will es keiner...

Nachhaltigkeit ist bereits teilweise (geforderter) Bestandteil von Ausschreibungen und wird wichtiger werden (EcoVadis, Co2-Nachweise in der Produktionskette etc.). Perspektivisch werden die Wagenkosten (und damit die Wagenmieten) höher werden. Diese Aspekte fließen bereits fallweise in Finanzierungsstrategien ein, für Wartungsfragen spielen sie, abgesehen von Teilaspekten wie welches Fett wird verwendet etc. eine – noch - untergeordnete Rolle.

15. Welche Herausforderungen sehen Sie für Unternehmen, die Güterwagen betreiben oder vermieten, in den kommenden Jahren?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass der Weg zur Dekarbonisierung wird bahnaffine Güter wie Öl, Gas, Kohle etc. und damit deren Transport reduzieren. Neue Transportmengen aus dem Titel Dekarbonisierung wie Wasserstoff und Co2 müssen sich erst etablieren. Die notwendige Digitalisierung u. Automatisierung des Schienengüterverkehrs sollte neue Warenströme „bahnaffiner“ machen und auch Produktionsformen wie den Wagenladungsverkehr attraktiver werden lassen. Der Intermodalverkehr wird auch durch den Eintritt neuer Akteure (v.a. große Reedereien) weiter an Stellenwert gewinnen

Cross-Border-Leasing und andere Modelle

16. Haben Sie Erfahrungen mit Cross-Border-Leasing oder ähnlichen komplexen Finanzierungsmodellen? (Ja/Nein)

Herr Mag. Petutschnig betont, dass er keine Erfahrungen mit Cross-Border-Leasing gemacht hat.

16.1. Wenn ja, bitte erläutern Sie, welche Vor- und Nachteile diese Modelle bieten.

Siehe Antwort auf Frage 16.

17. Gibt es alternative Finanzierungsmodelle, die in der Vergangenheit im Güterverkehr verwendet wurden, aber heute weniger gebräuchlich sind?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass alternative Finanzierungsmodelle, die in der Vergangenheit im Güterverkehr verwendet wurden, Investorenmodelle sind, die u.a. auf unterschiedlichen, nationalen steuerlichen Rahmenbedingungen fußen und vielfältiger Natur sind.

Zusätzliche Fragen

18. Können Sie mir bestimmte Literatur oder Studien empfehlen, die sich mit dem Flottenmanagement und der Finanzierung von Güterwagen beschäftigen?

Herr Mag. Petutschnig betont, dass er leider keine Literatur empfehlen kann, da der Schienengüterverkehr akademisch und auch anderwärtig publizistisch unterdimensioniert ist.

19. Gibt es zusätzliche Informationen oder Aspekte, die Sie als besonders wichtig erachten, wenn es um die Finanzierung und das Management von Güterwagen geht?

Herr Mag. Petutschnig erläutert seine persönliche – inoffizielle – Meinung: Ich denke, wir werden in den nächsten Jahren auch durch die Eintritte neuer Akteure (wie z.B. Reedereien) in das System Schienengüterverkehr eine Aufwertung der Sichtweise „Bahnlogistik“ gegenüber der individuellen Sichtweise eines EVU, eines Wagenhalters und anderer Stakeholder sehen. Kunden fragen „einmal Logistik bitte“ nach und interessieren sich für das dahinter und die damit verbundene Komplexität dieses Verkehrsträgers immer weniger. Daraus können/werden neue Geschäftsmodelle entstehen, die auch die gestellte Frage beeinflussen werden. Wie, werden wir noch sehen...

Interviews Leasinggeber

Heros Rail – Herr Sauer (GF Heros Rail) (LG 1)

Fragen zur Unternehmenspraxis

1. Können Sie kurz Ihr Geschäftsmodell erläutern? Bieten Sie hauptsächlich Kauf, Leasing oder Mietoptionen für Lokomotiven und Wagen an?

Herr Sauer betont, dass das Geschäftsmodell hauptsächlich auf Mietlösungen für Lokomotiven und Triebzüge basiert, teilweise auch auf Leasingverträgen. Kaufmodelle würden nur in Ausnahmefällen und auf direkte Kundenanfrage angeboten. Das Unternehmen agiere als Dienstleister und Flottenmanager, nicht als reiner Verkäufer von Fahrzeugen. Die Fahrzeugbereitstellung erfolge flexibel, je nach Kundenbedarf. Der Kundenkreis reicht von Einzelpersonen über mittelständische Unternehmen bis hin zu Staatsbahnen. Das Unternehmen besitzt eigene Triebzüge und Lokomotiven, die zur Verfügung gestellt werden, häufig in Kombination mit Instandhaltungs- und Servicemodulen.

2. Wie hat sich die Nachfrage nach Kauf, Leasing und Miete in den letzten Jahren entwickelt?

Herr Sauer betont, dass eine klare Verschiebung in Richtung Miete zu beobachten sei. Kunden bevorzugen zunehmend flexible Modelle, die es ihnen ermöglichen, Risiken zu vermeiden und sich kurzfristig an Marktentwicklungen anzupassen. Die Nachfrage nach Kaufverträgen sei rückläufig. Besonders gefragt sei Miete mit Option auf spätere Übernahme (Call-Option).

Fragen zu Finanzierungsmodellen

3. Welche Finanzierungsmodelle bieten Sie Ihren Kunden an, und welche sind am beliebtesten?

Herr Sauer betont, dass sein Unternehmen Miete mit Call-Option, klassisches Leasing sowie individuelle Vertragsformen anbietet, angepasst an Kundenwünsche und

Projektanforderungen. Die beliebteste Variante sei derzeit die Miete mit Option zur Übernahme, da sie Planbarkeit mit Flexibilität kombiniert.

4. Welche Vorteile sehen Sie für Ihre Kunden beim Leasing oder Mieten im Vergleich zum Kauf?

Herr Sauer betont, dass Mieten Kunden höchste Flexibilität bietet. Es gebe keine Kapitalbindung, geringere Risiken bei Wartung, Verfügbarkeit und Ausfall. Mietlösungen eignen sich auch für temporäre Einsätze, z. B. für Testmärkte oder neue Linien. Kunden könnten Fahrzeuge unkompliziert tauschen, anpassen oder kurzfristig abgeben.

5. Gibt es spezifische Branchen oder Unternehmensgrößen, die eher zu einer bestimmten Finanzierungsform tendieren?

Herr Sauer betont, dass Großunternehmen mit festen Liniennetzen häufiger zum Leasing oder Kauf tendieren, während kleinere oder neue Player Mietmodelle bevorzugen. Die Entscheidung hänge auch stark vom Kapitalzugang, der Bonität und der operativen Strategie des jeweiligen Unternehmens ab.

Fragen zu Vertragsbeziehungen und -risiken

6. Welche typischen Vertragsklauseln sind in Ihren Leasing- oder Mietverträgen enthalten, die für beide Parteien vorteilhaft sind?

Herr Sauer betont, dass die Miet- und Leasingverträge in der Regel eine Kombination aus Einmalzahlung, monatlicher Pauschale und laufleistungsabhängiger Komponente (z. B. Kilometerpauschale) enthalten. Dadurch lasse sich der Vertrag sehr individuell auf den Kunden abstimmen – je nach Nutzung und Bedarf. Für beide Seiten vorteilhaft seien zudem flexible Laufzeiten sowie Optionsrechte – etwa ein Kaufrecht nach einem bestimmten Zeitraum (Call-Option), das dem Kunden langfristige Perspektiven bietet, ohne sich zu Beginn festzulegen. Ein weiterer wichtiger Aspekt seien Service- und Verfügbarkeitsvereinbarungen, mit denen die Verantwortung für Instandhaltung, Wartung oder Ersatzteile geregelt wird. Diese Vereinbarungen entlasten Kunden operativ und ermöglichen dem Unternehmen, die Flotte technisch zuverlässig zu

steuern. Durch modulare Vertragsgestaltung können auch Risiken wie Fahrzeugausfälle oder mangelnde Auslastung vertraglich abgesichert werden.

7. Welche Risiken bestehen für Ihr Unternehmen bei den verschiedenen Finanzierungsmodellen (Kauf, Leasing, Miete), und wie gehen Sie damit um?

Herr Sauer betont, dass die größten Risiken in der Nichtauslastung der Flotte sowie in technischen oder operativen Problemen liegen, die beim Kunden auftreten und zu Stillständen führen können. Wenn ein Fahrzeug ungenutzt sei, verursache es Kosten ohne Einnahmen – beispielsweise durch Abstellung, Wartung, Reaktivierung. Besonders kritisch sei das bei seltenen oder spezialgefertigten Fahrzeugen, die nicht einfach wiederverwendet werden könnten. Ein weiteres Risiko seien Bonitätsprobleme auf Kundenseite, insbesondere bei neuen Marktteilnehmern oder kleineren Betreibern. Dem werde mit Rahmenverträgen, Sicherheiten und Vertragsmodularität entgegengewirkt. Im Zweifel würden Fahrzeuge zurückgenommen und in anderen Projekten wieder eingesetzt. Das Unternehmen setze bewusst auf Standardisierung und vermeide zunehmend exotische Modelle, um flexibel reagieren zu können.

8. Haben Sie Beispiele für häufige Herausforderungen oder Streitpunkte in Verträgen und wie diese gelöst wurden?

Herr Sauer betont, dass ein klassischer Streitpunkt die Verantwortung für Instandhaltung und Verfügbarkeit sei: Wer trägt welches Risiko bei Ausfällen, Wartungsverzug oder Verspätungen? Oft entstünden Missverständnisse, wenn Kunden davon ausgehen, dass mit dem Fahrzeug automatisch Full-Service geliefert wird – was nicht immer der Fall sei. Zur Lösung solcher Konflikte habe man klare Servicevereinbarungen eingeführt, die genau regeln, wer was übernimmt: vom Reifenwechsel über Störungsbehebung bis zur Zuständigkeit bei Schäden. Auch transparente Kommunikation in der Vertragsphase sei entscheidend. Ein weiteres Thema seien Reklamationen nach Vertragsende, etwa wegen Zustand der Rückgabe. Hier helfen Fotos, Zustandsprotokolle und detaillierte Übergabedokumente.

Fragen zur Verfügbarkeit und Reservestrategie

9. Wie stellen Sie sicher, dass ausreichend Lokomotiven und Wagen für Ihre Kunden verfügbar sind?

Herr Sauer betont, dass das Unternehmen gezielt in modular einsetzbare Fahrzeuge investiert, die für viele Einsatzzwecke geeignet sind. Es wird eine aktive Flottensteuerung mit Priorisierung nach Auslastung und technischem Zustand betrieben. Ein großer Teil der Fahrzeuge ist dauervermietet, ein anderer Teil wird bewusst als Reserve oder für flexible Einsätze vorgehalten. Zusätzlich beobachtet das Unternehmen kontinuierlich den Markt, um Fahrzeuge zuzukaufen, wenn sich Chancen ergeben – z. B. aus Rückläufen anderer Betreiber oder Insolvenzen. Man agiere hier antizyklisch: Was für andere ein Verlust sei, sei für Heros Rail eine strategische Reserve.

10. Welche Strategien verwenden Sie, um die Flottenverfügbarkeit zu maximieren und Ausfallzeiten zu minimieren?

Herr Sauer betont, dass ein bedeutender Baustein der sogenannte „Material Service“ sei: Kunden bekommen nicht nur ein Fahrzeug, sondern auch Zugriff auf Ersatzteile, Serviceteams und technische Schulungen. Dadurch könnten kleinere Wartungen eigenständig durchgeführt und Ausfallzeiten verkürzt werden. Man arbeite mit Konsignationslagern, bei denen Ersatzteile beim Kunden vor Ort gelagert, aber Eigentum des Vermieters bleiben. Das beschleunige Reaktionszeiten. Zusätzlich betreibe man eine vorausschauende Wartungsplanung, basierend auf Erfahrungswerten und Fahrleistung. Regionale Werkstattpartner werden eingebunden, um schnell reagieren zu können.

11. Wie gehen Sie mit kurzfristigen Nachfragessteigerungen oder unerwarteten Ausfällen um?

Herr Sauer betont, dass kurzfristige Nachfragen oder Fahrzeugausfälle durch die flexible Flottenstruktur und Reservehaltung gut aufgefangen werden können. Fahrzeuge werden in Reserve gehalten, die schnell aktiviert werden können. Zusätzlich bestehen Verträge mit Werkstätten und Logistikpartnern, um innerhalb kurzer Zeit Ersatz zu stellen. Die langjährige Marktkenntnis ermöglicht es, Nachfrageschwankungen frühzeitig zu erkennen und proaktiv zu reagieren. Das

Konzept basiert auf Skalierbarkeit: Wenn sich ein Projekt unerwartet verdoppelt, könne nachgeliefert werden – ein klarer Vorteil gegenüber starren Besitzmodellen.

Fragen zur Marktposition und Konkurrenz

12. Wie unterscheiden Sie sich von Ihren Wettbewerbern in Bezug auf das Angebot von Kauf, Leasing oder Mietoptionen?

Herr Sauer betont, dass man nicht auf Massenslösungen setze, sondern auf hochflexible Vertragsmodelle, kundennahe Betreuung und modulare Pakete. Der Vorteil liege in der Agilität: Während große Leasinganbieter standardisierte Prozesse fahren („Friss oder stirb“), liefere man individuelle Lösungen – z. B. auch Mietmodelle mit inkludierter Wartung, Schulung oder sogar Personaleinweisung. Der Fokus liege auf Kundenbeziehung statt Transaktion.

13. Welche Markttrends sehen Sie in Bezug auf die Nachfrage nach Kauf, Leasing und Miete von Lokomotiven und Wagen?

Herr Sauer betont, dass es einen klaren Trend zur Miete gibt – insbesondere bei kleineren, wachsenden Betreibern. Gleichzeitig werde durch den Wunsch nach Dekarbonisierung und die Förderung von elektrischen oder Dual-Mode-Fahrzeugen auch in neue Technologien investiert. Betreiber seien zunehmend weniger an Besitz interessiert – sie wollen nutzen statt kaufen, weil das ökonomisch und strategisch besser kalkulierbar sei. Die Nachfrage nach Full-Service-Angeboten und digital integrierten Lösungen steige ebenfalls.

14. Wie reagieren Sie auf Veränderungen und Innovationen im Markt?

Herr Sauer betont, dass der Markt ständig beobachtet wird und gezielt Fahrzeuge gekauft werden, die gebraucht oder aus Überbeständen anderer Anbieter stammen. Das verschafft einen Vorsprung gegenüber traditionellen Herstellern. Zudem bestehen Kooperationen mit Partnern, um neue Services zu entwickeln, etwa Shared Maintenance oder Remote-Diagnose. Wichtig sei, zu agieren, nicht nur zu reagieren – gerade im Instandhaltungsbereich.

Beispiel: Als ein Hersteller seine Flotte nicht absetzen konnte, wurde diese gekauft, um günstig Fahrzeuge zu sichern, die dann kurzfristig vermietet werden konnten.

Fragen zur betriebswirtschaftlichen Optimierung

15. Wie beeinflusst Ihre Geschäftstätigkeit die betriebswirtschaftlichen Handlungsspielräume und Erfolgsaussichten Ihrer Kunden?

Herr Sauer betont, dass die Angebote Kunden Planungssicherheit ohne Kapitalbindung bieten. Durch modulare Mietmodelle könnten sie Projekte starten, testen und wieder beenden, ohne langfristige Verpflichtungen einzugehen. Die operative Entlastung bei Ausfall, Wartung oder Logistik ermögliche wirtschaftlichen Freiraum für Expansion, Investitionen oder Innovationen.

16. Welche Maßnahmen haben sich als besonders effektiv erwiesen, um die Betriebskosten für Ihre Kunden zu senken?

Herr Sauer betont, dass besonders effektiv die Reaktivierung gebrauchter Fahrzeuge, Material- und Servicepakete zur Vermeidung von Stillstand, sowie die Ersatzteilverfügbarkeit direkt beim Kunden sind. Der „Material Service“, der Schulung, Werkstattzugang und Ersatzteilversorgung kombiniert, spare Werkstattzeiten und ermögliche effizientere Wartung.

17. Welche Rückmeldungen erhalten Sie von Ihren Kunden bezüglich der verschiedenen Finanzierungsmodelle?

Herr Sauer betont, dass die Rückmeldungen überwiegend positiv seien – insbesondere zur Flexibilität und Reaktionsgeschwindigkeit. Kunden lobten die Möglichkeit, Verträge individuell zu gestalten. Kritik gebe es an großen Leasingfirmen, bei denen alles standardisiert laufe und Änderungen kaum möglich seien.

Fragen zu Zukunftsperspektiven und Innovationen

18. Welche zukünftigen Entwicklungen und Innovationen sehen Sie im Bereich Leasing und Miete von Lokomotiven und Wagen?

Herr Sauer betont, dass Trends zu Pay-per-use-Modellen, kürzeren Vertragslaufzeiten, Dual-Mode-Fahrzeugen und integrierten Telematiklösungen erkennbar seien. Auch CO₂-Tracking und automatisierte Wartung würden relevanter.

19. Wie bereiten Sie Ihr Unternehmen auf kommende Veränderungen und Innovationen vor?

Herr Sauer betont, dass gezielt in Fahrzeuge mit Zukunftspotenzial investiert werde. Es bestehen flexible Wartungspartnerschaften, digitale Plattformmodelle werden mitentwickelt und bewusst Kapazitäten für neue Projekte freigehalten. Die Stärke liege in der Anpassungsfähigkeit.

20. Sehen Sie neue Geschäftsmodelle oder Finanzierungsoptionen, die für Ihr Unternehmen und Ihre Kunden in Zukunft relevant sein könnten?

Herr Sauer betont, dass Modelle wie zeitbasierte Miete mit dynamischer Preisgestaltung, Pay-per-Kilometer, oder leasingähnliche Modelle mit Beteiligung an Wartungskosten künftig relevanter werden. Auch On-Demand-Leasing für kurzfristige Einsätze oder Projektfahrzeuge werden künftig relevanter. Es werden auch derzeit Modelle getestet, bei denen Kunden nur zahlen, wenn gefahren wird – das ist besonders für saisonale Anbieter attraktiv. Auch Varianten mit Wartungskostenbeteiligung würden getestet.

Abschließende Fragen

21. Welche Empfehlungen würden Sie anderen Unternehmen geben, die in den Markt für Vermietung, Leasing oder Verkauf von Lokomotiven und Wagen eintreten möchten?

Herr Sauer betont, dass man den Markt sehr gut kennen müsse, Geduld, Kapital und starke Partner brauche. Der Einstieg solle modular und risikobewusst erfolgen – besser klein anfangen und mit einem guten Netzwerk wachsen. Service und Verständnis für den Kunden seien wichtiger als technische Argumente.

22. Gibt es etwas, das Sie in Bezug auf Ihr Geschäftsmodell oder Ihre Finanzierungsangebote anders machen würden, basierend auf Ihren bisherigen Erfahrungen?

Herr Sauer betont, dass man heute konsequenter auf Standardfahrzeuge setzen und Speziallösungen („Exoten“) vermeiden würde. Diese erhöhten das Risiko bei

Rückgabe oder Nichtabnahme. Auch Bonitätsprüfungen würden heute strenger gehandhabt.

ELL – Mag. Barth (CFO – ELL) (LG 2)

Fragen zur Unternehmenspraxis

1. Können Sie kurz Ihr Geschäftsmodell erläutern? Bieten Sie hauptsächlich Kauf, Leasing oder Mietoptionen für Lokomotiven und Wagen an?

Mag. Barth betont, dass ELL als Full-Service-Leasing-Anbieter für Siemens-Vectron-Lokomotiven agiert. In geringem Maß werde auch technische Verantwortung ohne Eigentum übernommen. Das Unternehmen kauft die Lokomotiven selbst und bietet diese zur Miete an – es handelt sich nicht um eine Finanzierungsplattform, sondern um ein Infrastrukturunternehmen mit eigener Flotte

2. Wie hat sich die Nachfrage nach Kauf, Leasing und Miete in den letzten Jahren entwickelt?

Mag. Barth betont, dass die Nachfrage nach der Siemens Vectron seit Gründung von der ELL GmbH vor zehn Jahren hoch sei und auch im aktuell schwierigen Umfeld ungebrochen anhält. Auch in unsicheren wirtschaftlichen Zeiten oder bei politischen Verwerfungen bleibt das Interesse hoch. Die Miete wird stärker nachgefragt, während Kaufmodelle zunehmend in den Hintergrund treten.

Fragen zu Finanzierungsmodellen

3. Welche Finanzierungsmodelle bieten Sie Ihren Kunden an, und welche sind am beliebtesten?

Mag. Barth betont, dass ELL keine Finanzierungsmodelle im engeren Sinne anbietet, sondern selbst in die Lokomotiven investiert und diese dann vermietet. Das Unternehmen agiert also als Investor und Vermieter, nicht als Leasinggeber im klassischen Sinn mit Finanzierungsstruktur. Der Kunde erhält eine betriebsbereite Lok inklusive Service für kurz-/mittelfristig.

4. Welche Vorteile sehen Sie für Ihre Kunden beim Leasing oder Mieten im Vergleich zum Kauf?

Mag. Barth betont, dass Kunden durch Miete keinen eigenen Finanzierungsbedarf haben, keine langfristige Investitionsentscheidung treffen müssen und keine Wartungsverantwortung tragen. Sie erhalten eine betriebsfertige Lok, können flexibel bleiben und ihr Geschäftsmodell ohne technisches Risiko umsetzen. Der Cashflow wird geschont, der Betrieb vereinfacht.

5. Gibt es spezifische Branchen oder Unternehmensgrößen, die eher zu einer bestimmten Finanzierungsform tendieren?

Mag. Barth betont, dass früher Staatsbahnen tendenziell kauften, da sie über günstige staatliche Finanzierungen verfügten. Hier ist eine beginnende Veränderung festzustellen, die Nachfrage von solchen Kunden steigt spürbar – die Mittel der öffentlichen Seite wird mehr in Infrastruktur gebunden. Die privaten EVUs sind von Beginn an die Hauptkunden, da sie in der Regel nicht über das notwendige Kapital verfügen. Die größten privaten EVUs haben begonnen auch in eigene Lokomotive zu investieren, dies aber nur in Ergänzung zu gemieteten Loks. Flexibilität und Kapitalstruktur sind ausschlaggebend.

Fragen zu Vertragsbeziehungen und -risiken

6. Welche typischen Vertragsklauseln sind in Ihren Leasing- oder Mietverträgen enthalten, die für beide Parteien vorteilhaft sind?

Mag. Barth betont, dass typische Elemente die betriebsbereite Lokomotive, eine 24-Stunden-Hotline, ein mobiles Technikernetzwerk die höchstmögliche Verfügbarkeit gewährleisten. Durch Vollkasko-Versicherung und flexible Vertragslaufzeiten zwischen 1-5 Jahren sind die Kunden gut abgesichert und geben Flexibilität in der Planung entsprechend seinen Verträgen. Kunden bekommen so ein Rundum-sorglos-Paket, das auch in operativ schwierigen Situationen verlässlich funktioniert und kann sich auf seine Kernkompetenzen im Bereich Schienenlogistik konzentrieren.

7. Welche Risiken bestehen für Ihr Unternehmen bei den verschiedenen Finanzierungsmodellen (Kauf, Leasing, Miete), und wie gehen Sie damit um?

Mag. Barth betont, dass ELL das volle Investitions- und Finanzierungsrisiko trägt. Im Eisenbahnbereich finden Innovationen aufgrund der Kapitalintensität langsam Einzug, sodass das Obsoleszenz-Risiko geringer ist als in anderen Branchen. In Investitionsrechnungen gehen wir von konservativen Annahmen aus, um die erwarteten Renditen abzusichern. Z.B. gehen wir von ca. 30-jähriger Nutzungsdauer aus, während die tatsächliche meist deutlich länger ist. Wir berücksichtigen auch schlechter werdende Cashflows durch höhere Ausfallzeiten und höhere Instandhaltungskosten. Wichtig seien eine breite Kundenbasis, gute Vertragsbedingungen und technische Exzellenz, um die Risiken zu steuern.

8. Haben Sie Beispiele für häufige Herausforderungen oder Streitpunkte in Verträgen und wie diese gelöst wurden?

Mag. Barth betont, dass Streitpunkte selten seien, da sich durch die Standardisierung viele Konflikte vermeiden lassen. Wenn es zu Diskussionen komme, dann meist über Ausfalltage, Schäden oder Rückgabestatus. Diese werden durch vertragliche Klarheit und technische Übergabeprotokolle gelöst. Mietpreise seien gelegentlich Verhandlungsthema bei Vertragsverlängerungen.

Fragen zur Verfügbarkeit und Reservestrategie

9. Wie stellen Sie sicher, dass ausreichend Lokomotiven und Wagen für Ihre Kunden verfügbar sind?

Mag. Barth betont, dass durch langfristige Bestellung von Siemens-Lokomotiven sowie durch Wartung auf hohem Niveau eine hohe Verfügbarkeit gesichert ist. In aller Regel können nicht alle Kundenanfragen bedient werden. Nachdem sich Kunden dieser Situation bewusst sind, werden neue Verträge mit entsprechend langer Vorlaufzeit abgeschlossen. Kurzfristig managen wir Spitzenbedarf bei Kunden, indem wir Loks zwischen Kunden austauschen.

10. Welche Strategien verwenden Sie, um die Flottenverfügbarkeit zu maximieren und Ausfallzeiten zu minimieren?

Wie Mag. Barth bereits oben erwähnte zählen dazu:

- 24-Stunden Hotline
- Techniker im Außendienst
- engmaschiges Werkstätten-Netzwerk
- Kooperation mit dem Hersteller
- geschultes Team von Flottenmanagern
- versiertes Technikerteam mit Lösungskompetenz
- rasche Entscheidungswege im Schadfall

11. Wie gehen Sie mit kurzfristigen Nachfragesteigerungen oder unerwarteten Ausfällen um?

Mag. Barth betont, dass die Lokbeschaffung lange Lieferzeiten hat. Durch die Langfristigkeit der Investitionsentscheidung hat das Unternehmen nur beschränkte Möglichkeiten darauf zu reagieren.

Fragen zur Marktposition und Konkurrenz

12. Wie unterscheiden Sie sich von Ihren Wettbewerbern in Bezug auf das Angebot von Kauf, Leasing oder Mietoptionen?

Mag. Barth betont, dass ELL sich durch die Spezialisierung auf Siemens Vectron-Lokomotiven sowie durch Full-Service-Leasing unterscheidet. Durch den Erfolg in dieser Nische kann sich das Unternehmen darauf konzentrieren und besser als die Mitbewerber sein. Die Mitbewerber bieten verschieden Loktypen, Triebwagen, Finanzierungsleasing etc. an – dadurch ist es schwieriger die wichtigste Kennzahl zu maximieren, die aus der Sicht von ELL, die Verfügbarkeit der Loks ist.

13. Welche Markttrends sehen Sie in Bezug auf die Nachfrage nach Kauf, Leasing und Miete von Lokomotiven und Wagen?

Mag. Barth betont, dass Mietmodelle von privaten EVUs bevorzugt werden und auch Staatsbahnen zunehmend bereit sind, auf Leasing umzusteigen. Miete bietet den

EVUs die oben beschriebenen Vorteile wie Flexibilität, Fokus aufs eigene Geschäftsmodell, geringe Kapitalbindung. Auch die Staatsbahnen erkennen zunehmend die Vorteile des Leasings, auch weil für sie die Finanzierung zunehmend schwieriger wird.

14. Wie reagieren Sie auf Veränderungen und Innovationen im Markt?

Mag. Barth betont, dass Lokomotiven eine langfristige Investition sei in die bei Bedarf nachinvestiert werden muss, um sie an neue Anforderungen anzupassen. z.B. können im Bereich Zugsicherung (ETCS, weitere Länderpakete) auch bei modernen Lokomotiven weitere Investitionen notwendig werden. Ein anderer Auslöser könnte z.B. die Ausrollung der Mittelkupplung sein. Innovationen, die einen Lokomotivtyp kurzfristig völlig unbrauchbar machen, sind eher nicht zu erwarten. Es sind viele „alte“ Lokomotiven bei Staatsbahnen und zum Teil anderen Vermietern im Einsatz, deren Ersatz ansteht.

Fragen zur betriebswirtschaftlichen Optimierung

15. Wie beeinflusst Ihre Geschäftstätigkeit die betriebswirtschaftlichen Handlungsspielräume und Erfolgsaussichten Ihrer Kunden?

Mag. Barth betont, dass moderne und verlässlich einsetzbare Lokomotiven Voraussetzung für eine ebenso verlässliche Leistungserbringung der Kunden im grenzüberschreitenden Güter- und Personenverkehr ist. Insofern tragen die Lokomotiven entscheidend zum Erfolg der Kunden bei. Die im Vergleich zu anderen relativ teuren Vectron Lokomotiven sind am Markt wegen ihrer Verlässlichkeit und Vielseitigkeit stark nachgefragt.

16. Welche Maßnahmen haben sich als besonders effektiv erwiesen, um die Betriebskosten für Ihre Kunden zu senken?

Mag. Barth betont, dass die Verfügbarkeit und Verlässlichkeit im täglichen Einsatz wieder anzuführen sind. Neben dem oben beschriebenen Geschäftsmodell ist auch ein sehr gut ausgestattetes Ersatzteillager anzuführen, das hilft die Verfügbarkeit hochzuhalten.

17. Welche Rückmeldungen erhalten Sie von Ihren Kunden bezüglich der verschiedenen Finanzierungsmodelle?

Mag. Barth betont, dass Kunden keine Finanzierungsmodelle diskutieren – sie wollen mieten. Das Geschäftsmodell sei bekannt und akzeptiert. Der Fokus der Kunden liege auf Leistung, Verfügbarkeit und Preis.

Fragen zu Zukunftsperspektiven und Innovationen

18. Welche zukünftigen Entwicklungen und Innovationen sehen Sie im Bereich Leasing und Miete von Lokomotiven und Wagen?

Mag. Barth betont, dass aktuell Modelle diskutiert werden, die eine Bilanzierung von Mietverträgen unter IFRS vermeiden sollen. Diese können, je nach Ausgestaltung, zu einer Verlagerung des Auslastungsrisikos zu den Vermietern führen. Die Vermieter sind und waren bereit das Investitionsrisiko voll zu übernehmen. Die Verlagerung des Risikos kurzfristiger Bedarfsschwankungen werden sehr kritisch gesehen („Pay-as-you-go“, „trip lease“, „utilization lease“ Konzepte).

Die Modelle „Pay-as-you-go“, „Trip Lease“ und „Utilization Lease“ sind nutzungsabhängige Miet- bzw. Leasingkonzepte.

- Beim Pay-as-you-go zahlt der Mieter nur bei tatsächlicher Nutzung, ideal für unregelmäßigen Bedarf.
- Trip Lease bezieht sich auf die kurzfristige Anmietung für einzelne Fahrten oder Einsätze.
- Beim Utilization Lease wird eine Grundgebühr mit einer nutzungsabhängigen Komponente kombiniert – geeignet bei variabler, aber regelmäßiger Nutzung.

Alle drei Modelle bieten Flexibilität, reduzieren Kapitalbindung und eignen sich in dynamischen Märkten.

19. Wie bereiten Sie Ihr Unternehmen auf kommende Veränderungen und Innovationen vor?

Mag. Barth betont, dass grundlegende Veränderungen nicht erwartet werden. Ein Konzept, das die Bilanzierung beim Kunden unter IFRS vermeidet, ist in Ausarbeitung. Eine Finalisierung ist aber wohl nur in enger Abstimmung mit einem allfälligen Kunden möglich.

20. Sehen Sie neue Geschäftsmodelle oder Finanzierungsoptionen, die für Ihr Unternehmen und Ihre Kunden in Zukunft relevant sein könnten?

Mag. Barth betont, dass keine revolutionären Veränderungen zu erwarten sind, aber die stetige Weiterentwicklung der bestehenden Modelle – siehe Modell „IFRS“.

Abschließende Fragen

21. Welche Empfehlungen würden Sie anderen Unternehmen geben, die in den Markt für Vermietung, Leasing oder Verkauf von Lokomotiven und Wagen eintreten möchten?

Mag. Barth betont, dass es wichtig sei, über ausreichend Kapital, technisches Know-how und eine klare Marktpositionierung zu verfügen. Die Eintrittsschwelle ist durch den hohen Kapitalbedarf und eine anzustrebende Mindestgröße sehr hoch. Dennoch haben sich in den letzten Jahren neue Unternehmen, wie die ELL, Nexrail oder MFDrail in Nischen am Markt etabliert, da es hohen Investitionsbedarf und altes Wagen- und Lokmaterial gibt, das ersetzt werden muss. Die Staatsbahnen und Industrieunternehmen haben dazu nicht die notwendigen Mittel oder konzentrieren sich auf ihr Hauptgeschäft. Die technische Verantwortung für das rollende Material (ECM-Verantwortung) erschwert den Einstieg neuer Unternehmen.

22. Gibt es etwas, das Sie in Bezug auf Ihr Geschäftsmodell oder Ihre Finanzierungsangebote anders machen würden, basierend auf Ihren bisherigen Erfahrungen?

Mag. Barth betont, dass aus heutiger Sicht keine wesentlichen Änderungen notwendig wären. Das Geschäftsmodell ist erfolgreich und wirtschaftlich attraktiv und sei am Markt etabliert.

ANONYM – keine Veröffentlichung (LG 3)

Fragen zur Unternehmenspraxis

1. Können Sie kurz Ihr Geschäftsmodell erläutern? Bieten Sie hauptsächlich Kauf, Leasing oder Mietoptionen für Lokomotiven und Wagen an?

LG3 betont, dass ausschließlich Operating Full-Service Leasing angeboten wird und dies nur für Innovative Dual-Use Lokomotiven in Europa.

2. Wie hat sich die Nachfrage nach Kauf, Leasing und Miete in den letzten Jahren entwickelt?

LG3 betont, dass die Nachfrage nach wie vor sehr stabil sei und während der COVID-19-Pandemie und des Ukraine/Russland-Konflikts war Leasing auch für größere Kunden eine interessante Option, da es im Vergleich zum Kauf mehr Flexibilität bietet.

Fragen zu Finanzierungsmodellen

3. Welche Finanzierungsmodelle bieten Sie Ihren Kunden an, und welche sind am beliebtesten?

LG3 betont, dass ausschließlich Full-Service-Leasing Verträge angeboten werden, welche für jeden Kunden folgende Kernlösungen beinhalten:

- Monatliche Instandhaltung
- Rückstellung für Revisionen
- Korrektive Wartung (Unfall, etc.)
- Versicherung auch für Betriebsunterbrechnungen aufgrund von Schäden oder Unfällen
- Operative Leasingrate

Da LG3 ausschließlich auf innovative und neue Lokomotiven setzt, werden derzeit nur langfristige Verträge abgeschlossen.

4. Welche Vorteile sehen Sie für Ihre Kunden beim Leasing oder Mieten im Vergleich zum Kauf?

LG3 betont, dass der Hauptvorteil darin besteht, dass es dem Kunden eine deutlich größere Flexibilität und eine deutliche Effizienzsteigerung bietet, da dieser sich nur auf sein Kern-Know-how konzentrieren kann. Darüber hinaus gibt es viele weitere Vorteile, wie z.B. weniger Kapitalbindung, keine langfristigen Finanzierungsverhandlungen, keine Verhandlungen mit Wartungsanbietern, Versicherern, Banken usw.

5. Gibt es spezifische Branchen oder Unternehmensgrößen, die eher zu einer bestimmten Finanzierungsform tendieren?

LG3 betont, dass größere Unternehmen über ausreichende finanzielle Mittel verfügen, um Schienenfahrzeuge direkt über ihre eigenen Finanzabteilungen zu erwerben. Dies ist bei kleineren Schienenverkehrsunternehmen nicht der Fall, die stattdessen eher auf Leasing setzen.

Fragen zu Vertragsbeziehungen und -risiken

6. Welche typischen Vertragsklauseln sind in Ihren Leasing- oder Mietverträgen enthalten, die für beide Parteien vorteilhaft sind?

LG3 wollte diese Frage nicht beantworten.

7. Welche Risiken bestehen für Ihr Unternehmen bei den verschiedenen Finanzierungsmodellen (Kauf, Leasing, Miete), und wie gehen Sie damit um?

LG3 betont, dass es für den Leasinggeber folgende Wesentlichen Risiken gibt:

- Beschaffungsvertrag mit dem Schienenfahrzeughersteller (Preis, Lieferzeit, Qualität, Produkteigenschaften etc.)
- Finanzierungslösung (Verhandlungen mit Banken, Aktionären, weiteren Kreditgebern, Zinsmarktumfeld, Absicherungen etc.)
- Kreditwürdigkeit der Kunden (Tragbarkeit der Kunden, Insolvenzen von Kunden)

- Vermarktung der Lokomotiven (Alle Lokomotiven im Besitz sollten durchgehend vermietet sein)

8. Haben Sie Beispiele für häufige Herausforderungen oder Streitpunkte in Verträgen und wie diese gelöst wurden?

LG3 wollte diese Frage nicht beantworten.

Fragen zur Verfügbarkeit und Reservestrategie

9. Wie stellen Sie sicher, dass ausreichend Lokomotiven und Wagen für Ihre Kunden verfügbar sind?

LG3 betont, dass nur bestellte Lokomotiven vermarktet werden.

10. Welche Strategien verwenden Sie, um die Flottenverfügbarkeit zu maximieren und Ausfallzeiten zu minimieren?

LG3 betont, dass durch den Abschluss eines langfristigen Vertrags mit Wartungsdienstleistern, in dem bestimmte Parameter festgelegt werden, die der Wartungsdienstleister einhalten muss, sichergestellt wird, dass die Lokomotiven immer die höchste Verfügbarkeit aufweisen und so schnell wie möglich repariert werden.

11. Wie gehen Sie mit kurzfristigen Nachfragesteigerungen oder unerwarteten Ausfällen um?

LG3 betont, dass unerwartete Ausfälle immer priorisiert werden und direkt Maßnahmen gesetzt werden. Diese werden vom Wartungsdienstleister oder unserem eigenen ECM2-Team vorgeschlagen.

Fragen zur Marktposition und Konkurrenz

12. Wie unterscheiden Sie sich von Ihren Wettbewerbern in Bezug auf das Angebot von Kauf, Leasing oder Mietoptionen?

LG3 betont, dass man mit den innovativen 6-Achsigem Dual-Use-Lokomotiven in einer Marktnische tätig ist. Es werden umfassende Servicepakete angeboten. Stadler ist sowohl Hersteller als auch Instandhalter der Lokomotiven, sodass die bestmögliche Effizienz bei der Wartung sichergestellt werden kann. Darüber hinaus wird ein neuartiges Versicherungspaket angeboten, das dem Leasingnehmer, selbst bei einem kompletten Ausfall der Lokomotive, volle Sicherheit bietet.

13. Welche Markttrends sehen Sie in Bezug auf die Nachfrage nach Kauf, Leasing und Miete von Lokomotiven und Wagen?

LG3 betont, dass der Markt aufgrund der Zinswende und anhaltender globaler Konflikte, was Investitionen angeht, vorsichtiger geworden sei. Es gibt jedoch weiterhin einen Aufwärtstrend bei dem Verleasen von Schienenfahrzeugen.

14. Wie reagieren Sie auf Veränderungen und Innovationen im Markt?

LG3 möchte weiterhin neue Impulse auf dem Markt setzen und die bestehenden Lokomotiven kontinuierlich weiterentwickeln. Darüber hinaus ist LG3 nach wie vor bestrebt, neue Entwicklungen auf den Markt zu bringen. Das wurde bereits mit der Euro9000 als Launching Customer bestätigt.

Fragen zur betriebswirtschaftlichen Optimierung

15. Wie beeinflusst Ihre Geschäftstätigkeit die betriebswirtschaftlichen Handlungsspielräume und Erfolgsaussichten Ihrer Kunden?

LG3 betont, dass ein Großteil der Transportlogistikkosten des Endverbrauchers für den Schiffs- und LKW-Transport anfällt. Durch den Einsatz der Dual-Use-Lokomotiven können die Kunden von LG3 neue, optimierte Schienengütertransporte anbieten. Das bedeutet, dass die Kunden neue und bessere Transportpreise anbieten können, was wiederum dazu führt, dass weniger Güter per LKW transportiert werden müssen, wodurch mehr CO₂ eingespart wird und auch die Transportkosten für den Endverbraucher sinken. Darüber hinaus könne die Kunden von LG3 angesichts der sich ständig ändernden Marktbedingungen attraktiv bleiben.

16. Welche Maßnahmen haben sich als besonders effektiv erwiesen, um die Betriebskosten für Ihre Kunden zu senken?

LG3 betont, dass 6-Achsige Dual-Use-Lokomotiven (EuroDual und Euro9000) eine deutlich höhere Zugkraft haben und können zwei 4-achsige Bo'Bo' in Doppeltraktion ersetzen. Das bedeutet, dass Kunden nicht nur Lokomotiven einsparen können, sondern auch mehr Kapazität haben, um zusätzliche Waggons anzuschließen.

17. Welche Rückmeldungen erhalten Sie von Ihren Kunden bezüglich der verschiedenen Finanzierungsmodelle?

LG3 wollte diese Frage nicht beantworten.

Fragen zu Zukunftsperspektiven und Innovationen

18. Welche zukünftigen Entwicklungen und Innovationen sehen Sie im Bereich Leasing und Miete von Lokomotiven und Wagen?

LG3 betont, dass ein Trend zu beobachten sei mehr Leasing von Schienenfahrzeugen, um mehr Flexibilität zu schaffen. LG3 beobachtet, dass die Lebenszyklen von Schienenfahrzeugen deutlich verkürzt werden sollen und dass sie billiger sein sollen, damit neue Innovationen schneller auf dem Markt umgesetzt werden können. Darüber hinaus sind mehr Blockzüge gefragt (Leasing von Lokomotiven mit einer festen Anzahl von Waggons).

19. Wie bereiten Sie Ihr Unternehmen auf kommende Veränderungen und Innovationen vor?

LG3 betont, dass die eigene Strategie darin bestehe, ausschließlich Innovationen auf den Markt zu bringen. Darauf sei man gut vorbereitet und wolle den Wandel auf dem Markt vorantreiben.

20. Sehen Sie neue Geschäftsmodelle oder Finanzierungsoptionen, die für Ihr Unternehmen und Ihre Kunden in Zukunft relevant sein könnten?

LG3 betont, dass das Finanzierungsmodell für die heutige Situation sehr gut optimiert sei. Das bedeutet nicht, dass nicht ständig nach neuen Finanzierungsmöglichkeiten für weitere anstehende Innovationen und Marktveränderungen gesucht werde.

Abschließende Fragen

21. Welche Empfehlungen würden Sie anderen Unternehmen geben, die in den Markt für Vermietung, Leasing oder Verkauf von Lokomotiven und Wagen eintreten möchten?

LG3 betont, dass der Markt bereits mit erfolgreichen Unternehmen gut besetzt sei, sodass es ohne Innovationskraft schwierig sein wird, erfolgreich zu sein. Man sollte immer ein Marktdisruptor und kein Marktfolger sein.

22. Gibt es etwas, das Sie in Bezug auf Ihr Geschäftsmodell oder Ihre Finanzierungsangebote anders machen würden, basierend auf Ihren bisherigen Erfahrungen?

LG3 ist sehr erfolgreich am Markt und kann mittlerweile auf mehr als sechs Jahre Erfolgsgeschichte zurückblicken. Die Dienstleistungen wurden und werden ständig optimiert. LG3 ist sich sicher vieles richtig gemacht zu haben.

Interviews EVU

LTE – Moik, MSc. (Betriebsleitung) (EVU 1)

Fragen zur aktuellen Praxis und Herausforderungen

- 1. Wie beurteilen Sie die aktuelle Situation der Finanzierung von Fahrbetriebsmitteln in Ihrem Unternehmen? Welche Faktoren bestimmen Ihre aktuellen Finanzierungsentscheidungen? (z. B. Zinssätze, Marktbedingungen, regulatorische Anforderungen)**

Herr Moik betont, dass grundsätzlich ein bunter Mix aus unterschiedlichen Loktypen und Varianten bestehen würde, um für alle Tochtergesellschaften und deren Geschäfte die optimalen Loks stellen zu können. Die Strategie dabei ist zumindest 50 Prozent mit Eigentumsloks abzudecken. Die anderen 50 Prozent sind Leasingloks. Sollte es zu dem Fall kommen, dass wegen Wartungen, Defekten, oder etwa eingeschränkten Verfügbarkeiten zu wenig Loks im Bestand sind, werden diese meist kurzfristig angemietet.

- 2. Welche sind die größten Herausforderungen, denen Ihr Unternehmen bei der Kapitalaufbringung für Fahrbetriebsmittel gegenübersteht? Welche Strategien haben Sie entwickelt, um diesen Herausforderungen zu begegnen?**

Herr Moik betont, dass als Teil der Rhenus/GKB Gruppe viel von den Muttergesellschaften abhängt. Diese unterstützen grundsätzlich die Strategie von LTE. Aktuell ist die vielleicht größte Herausforderung die Verfügbarkeit der Lokomotiven, da die Nachfrage weiterhin auf sehr hohem Niveau ist.

Fragen zu Finanzierungsmodellen

- 3. Welche Finanzierungsmodelle (Kauf, Leasing, Miete) nutzen Sie derzeit für Ihre Fahrbetriebsmittel und warum haben Sie sich für diese Modelle entschieden?**

Herr Moik betont, dass sie sich hauptsächlich aus dem Pool gekaufter und geleaster Loks bedienen. Einfach gesagt, sind die gekauften Loks auf lange Sicht natürlich günstiger, während dafür mehr Flexibilität bei den geleasteten Loks vorhanden sei. Geleaste Loks können z.B. bei Verlagerung der Verkehre teilweise getauscht werden direkt bei der Leasingfirma oder teilweise auch mit deren anderen Kunden. Des Weiteren sind die Leasingverträge so aufgebaut, dass bei weniger Bedarf die Möglichkeiten besteht diese in gewissen Zeitabständen einfach zu retournieren.

4. Welche Vor- und Nachteile sehen Sie in den von Ihnen genutzten Finanzierungsmodellen? Wie beeinflussen diese Modelle Ihre Liquidität und Kapitalstruktur?

Herr Moik betont, dass so die Preise für unsere Kunden niedriger gehalten werden können und gleichzeitig hohe Kosten bei Verkehrswegfall gespart werden.

5. Haben Sie in der Vergangenheit andere Finanzierungsmodelle ausprobiert? Wenn ja, welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht?

Herr Moik betont, dass er dazu keine detaillierte Auskunft geben kann, da er erst 2019 bei der LTE-Logistik- und Transport GmbH als operativer Lokplaner begonnen hat. Seit 2022 verantwortet er auch den kommerziellen Bereich. Zu diesem Zeitpunkt war das aktuelle Finanzierungsmodell bereits etabliert. Er habe es lediglich weiterentwickelt und die bestehende Strategie konsequenter verfolgt.

6. Erwägen Sie derzeit alternative Finanzierungsmodelle, die Sie in Zukunft nutzen könnten?

Herr Moik betont, dass sie aktuell noch im selben System verbleiben wollen, wobei es einige noch nicht spruchreife Strategien für mehr kurzfristige Lokanmietungen und -vermietungen gibt.

Fragen zu Einsatzstrategien

7. Wie entscheiden Sie, welches Finanzierungsmodell für eine bestimmte Art von Fahrbetriebsmittel am besten geeignet ist? Wie beeinflussen

betriebswirtschaftliche Faktoren (z. B. Kosten-Nutzen-Analysen, Nachfrage) Ihre Entscheidungen?

Herr Moik betont, dass das Controlling sich mit der Kosten-Nutzen-Analyse beschäftigt, wobei wie bereits erwähnt, aktuell eher die Verfügbarkeit den Markt regelt.

8. Können Sie konkrete Beispiele nennen, bei denen eine bestimmte Einsatzstrategie besonders erfolgreich war? Welche Faktoren haben zu diesem Erfolg beigetragen?

Herr Moik betont, dass sich insbesondere in den ersten sechs Monaten der Corona-Pandemie die flexible Einsatzstrategie bewährt hat. Obwohl damals rund 20–30% der Verkehrsleistungen wegfielen, konnten größere Verluste vermieden werden. Möglich war das, weil ein Teil der Lokomotiven planmäßig auslaufenden Verträgen zurückgegeben wurde. In anderen Fällen gelang es, sich mit Vermietern auf kurzfristige Stilllegungen oder Pay-as-you-use-Modelle zu einigen. Diese Flexibilität bei der Flottensteuerung war ein wesentlicher Erfolgsfaktor.

9. Welche Faktoren spielen eine Rolle bei der Auswahl der Einsatzstrategien für Ihre Fahrbetriebsmittel?

Herr Moik betont, dass zahlreiche Faktoren eine Rolle spielen. Neben der Anzahl und Art der Transportanfragen sind auch die Einsatzgebiete entscheidend, ebenso wie die Qualifikationen und Schulungen der Lokführer. Zudem wird besonders auf die Flexibilität der eingesetzten Fahrzeuge geachtet – vor allem mit Blick auf künftige Einsatzmöglichkeiten.

Fragen zu Vertragsbeziehungen und -risiken

10. Welche typischen Vertragsklauseln sind in Ihren Finanzierungsverträgen enthalten, und welche Aspekte sind für Sie besonders wichtig? Welche Vertragsstrukturen (z. B. flexible Mietbedingungen, garantierte Restwerte) sind besonders wichtig?

Herr Moik betont, dass für sein Unternehmen vor allem die Art des technischen Service, die Versicherungsbedingungen sowie – neben dem Preis – die passgenaue

Erfüllung der betrieblichen Anforderungen im Vordergrund stehen. Leasing mit Restwert spielt in der eigenen Strategie keine Rolle.

11. Welche Risiken sehen Sie in den verschiedenen Finanzierungsmodellen und wie gehen Sie mit diesen Risiken um? Wie beeinflussen externe Faktoren wie Marktvolatilität oder politische Unsicherheiten Ihre Risikobewertung?

Herr Moik betont, dass das Unternehmen auf Marktschwankungen gut vorbereitet ist – vor allem durch die strategische Ausgestaltung der Flottenstruktur. Seine Rolle sei dabei besonders wichtig, da es eine Person brauche, die den Überblick über die gesamte Flotte sowie über die laufenden Veränderungen innerhalb der Unternehmensgruppe behält.

12. Können Sie Beispiele für erfolgreiche Risikomanagementstrategien in Ihrem Unternehmen nennen?

Herr Moik betont, dass sich vor allem die hohe Flexibilität im Flottenmanagement bewährt hat. Ein konkreter Baustein ist die Anmietung von Mehrsystemlokomotiven, die in mehreren Ländern eingesetzt werden können. Sollte in einem Land ein Verkehr entfallen, können diese Lokomotiven schnell in anderen Märkten genutzt oder unkompliziert untervermietet werden.

Fragen zur Verfügbarkeit und Reservestrategie

13. Welche Strategien verwenden Sie, um die Verfügbarkeit Ihrer Fahrbetriebsmittel sicherzustellen? Wie beeinflussen diese Strategien die finanziellen Risiken und Kosten in Ihrem Unternehmen?

Herr Moik betont, dass das Unternehmen gut aufgestellt ist – sowohl beim Abbau als auch beim Aufbau der Flotte. Durch enge Beziehungen zu Vermietern gelingt es oft, schnell auf neue Anforderungen zu reagieren. In einigen Fällen werden bereits bei auslaufenden Verträgen neue Lokomotiven auf den betreffenden Termin vorbestellt. Sollte der Bedarf wider Erwarten bestehen bleiben, kann der alte Vertrag flexibel verlängert werden, während die neue Lok planmäßig hinzukommt.

14. Wie planen Sie Ihre Reservekapazitäten und welche Faktoren beeinflussen diese Entscheidungen? Wie beeinflussen langfristige Planung und Zukunftsprognosen Ihre Entscheidungen?

Herr Moik betont, dass die Verantwortung für Reservekapazitäten in erster Linie bei den jeweiligen Landesgesellschaften liegt. Diese kennen ihre Verkehrsströme am besten und können den nötigen Pufferbedarf selbst abschätzen. Die konkreten Lokbestellungen laufen dann hauptsächlich über ihn, sodass das gruppenweite Flottenkonzept koordiniert mit den Vermietern abgestimmt werden kann.

15. Wie gehen Sie mit unvorhergesehenen Ausfällen Ihrer Fahrbetriebsmittel um, und welche Maßnahmen ergreifen Sie, um Stillstandszeiten zu minimieren?

Herr Moik betont, dass in solchen Fällen zunächst ein interner Tausch oder eine Untervermietung innerhalb der Unternehmensgruppe geprüft wird. Falls das nicht möglich ist, erfolgt die Kontaktaufnahme mit den jeweiligen Leasingunternehmen oder mit externen Partnern aus dem mittlerweile breit aufgebauten Netzwerk anderer Eisenbahnverkehrsunternehmen.

Fragen zur betriebswirtschaftlichen Optimierung

16. Wie beeinflusst das Flottenmanagement Ihre Kostenstruktur? Was sind die größten Kostentreiber im Zusammenhang mit dem Flottenmanagement, und wie steuern Sie diese?

Herr Moik betont, dass die größten Kostentreiber derzeit in der eingeschränkten Verfügbarkeit der Fahrzeuge aufgrund neuer Sicherungssysteme und in infrastrukturellen Engpässen liegen. Während bei Sicherungssystemen nur reagiert und nachgerüstet werden kann, helfen bei Infrastrukturproblemen oft nur zusätzliche Ressourcen – was die Kosten deutlich erhöht.

17. Welche Maßnahmen haben sich in Ihrem Unternehmen als besonders effektiv erwiesen, um die Betriebskosten zu senken? Welche Rolle spielen technologische Innovationen bei der Senkung Ihrer Betriebskosten?

Herr Moik betont, dass insbesondere die enge und flexible Zusammenarbeit mit Leasingunternehmen zur Kostensenkung beiträgt. Darüber hinaus sei das eigene Planungstool „Railcube“ ein wichtiger technologischer Hebel: Es ermöglicht einen umfassenden Überblick über Ressourcen und hilft bei der optimierten Einsatzplanung.

18. Wie tragen Ihre Flottenmanagementstrategien zur Effizienzsteigerung in Ihrem Unternehmen bei?

Herr Moik betont, dass die Lokomotiven den größten Kostenfaktor darstellen – eine präzise, flexible und effiziente Planung sei daher entscheidend. Neben der technischen und operativen Planung sei auch die laufende Analyse der Marktlage durch alle Mitarbeitenden im kommerziellen Bereich ein Schlüsselfaktor für betriebliche Effizienz.

Fragen zu Zukunftsperspektiven und Innovationen

19. Welche Entwicklungen und Innovationen sehen Sie in der Zukunft des Flottenmanagements? Welche regulatorischen Entwicklungen sehen Sie als besonders einflussreich?

Herr Moik betont, dass es derzeit große Fortschritte bei Hybrid- und Akkulokomotiven gebe. Gleichzeitig werden neue regulatorische Anforderungen – insbesondere im Bereich Sicherungssysteme wie ETCS – zur Herausforderung. Der Großteil der Lokflotte muss aufwendig umgebaut werden, und häufige Updates erschweren die operative Planung zusätzlich.

20. Wie bereiten Sie sich auf kommende Veränderungen und Innovationen in der Branche vor?

Herr Moik betont, dass das Unternehmen im ständigen Austausch mit Herstellern und Vermietern steht. Neuigkeiten werden frühzeitig über diese Kanäle, aber auch über Fachzeitschriften und Veranstaltungen, aufgenommen und analysiert.

21. Sehen Sie neue Geschäftsmodelle oder Finanzierungsmöglichkeiten, die für Ihr Unternehmen in Zukunft relevant sein könnten? Sehen Sie

Digitalisierung als einen Faktor für neue Geschäftsmodelle oder Finanzierungsmöglichkeiten?

Herr Moik betont, dass es aktuell keine grundlegend neuen Geschäftsmodelle gebe, die sich klar durchgesetzt hätten. Dennoch sei man offen für neue Ansätze – insbesondere bei Lokomotivstrategien wie der Vorbestellung neuer Fahrzeuge parallel zum Auslaufen alter Verträge. Auch die fortschreitende Digitalisierung eröffne neue Möglichkeiten, etwa durch den verstärkten Einsatz von KI-Technologien zur Flotten- und Einsatzplanung.

Abschließende Fragen

22. Welche Empfehlungen würden Sie anderen Eisenbahnunternehmen in Bezug auf die Finanzierung und das Management von Fahrbetriebsmitteln geben?

Herr Moik betont, dass ein gut durchdachter Mix aus eigenen und gemieteten Lokomotiven entscheidend ist. Zudem sollte es im Unternehmen mindestens eine Person geben, die den Überblick über die gesamte Flotte hat – idealerweise mit engen Kontakten zu Vermietern und potenziellen Partnern.

23. Gibt es etwas, das Sie in Bezug auf Flottenmanagement und Finanzierungsmodelle anders machen wollen/würden, basierend auf Ihren bisherigen Erfahrungen?

Herr Moik betont, dass er insgesamt zufrieden mit der bisherigen Strategie ist. Mögliche Änderungen würden nur nach sorgfältiger Prüfung erfolgen – derzeit sehe er jedoch keinen akuten Handlungsbedarf.

ANONYM – keine Veröffentlichung (EVU 2)

Fragen zur aktuellen Praxis und Herausforderungen

- 1. Wie beurteilen Sie die aktuelle Situation der Finanzierung von Fahrbetriebsmitteln in Ihrem Unternehmen? Welche Faktoren bestimmen Ihre aktuellen Finanzierungsentscheidungen? (z. B. Zinssätze, Marktbedingungen, regulatorische Anforderungen)**

EVU 2 betont, dass die treibenden Entscheidungsfaktoren folgende sind: Marktbedingungen und Prognosen, Kundenbedürfnisse und Business Opportunities, regulatorische Entwicklungen und deren Planbarkeit (z.B ETCS Anforderungen) in Zusammenhang damit stehend auch nötige Investments in Upgrades, Entwicklung der Zinssätze.

- 2. Welche sind die größten Herausforderungen, denen Ihr Unternehmen bei der Kapitalaufbringung für Fahrbetriebsmittel gegenübersteht?**

EVU2 betont, dass die größte Herausforderung im volatilen Marktumfeld liegt – insbesondere aufgrund ständig neuer behördlicher Vorgaben und der Unsicherheit, wie lange ein Fahrbetriebsmittel noch dem aktuellen technischen Stand entspricht. Laufende Weiterentwicklungen erfordern daher eine permanente Anpassung der Strategie und Planung.

- 3. Welche Strategien haben Sie entwickelt, um diesen Herausforderungen zu begegnen?**

EVU2 betont, dass auf eine Kombination aus laufender Marktbeobachtung, Szenarienplanung und einer rollierenden Mehrjahresstrategie gesetzt wird. Gleichzeitig wird ein Mix aus Eigentum und Miete genutzt, um sowohl langfristige Absicherung als auch operative Flexibilität zu gewährleisten.

Fragen zu Finanzierungsmodellen

4. Welche Finanzierungsmodelle (Kauf, Leasing, Miete) nutzen Sie derzeit für Ihre Fahrbetriebsmittel und warum haben Sie sich für diese Modelle entschieden?

EVU2 betont, dass ein Mix aus Eigentum und Miete genutzt wird. Eigentum sichert eine stabile Grundauslastung, während Mietlokomotiven zusätzliche Flexibilität für temporäre oder neue Verkehre ermöglichen.

5. Welche Vor- und Nachteile sehen Sie in den von Ihnen genutzten Finanzierungsmodellen?

EVU2 betont, dass Mietlokomotiven mehr Flexibilität ermöglichen, stets dem neuesten Stand der Technik entsprechen und bei Bedarf mit zusätzlichen Länderpaketen ausgestattet oder ausgetauscht werden können. Eigentum wiederum sei langfristig günstiger, senke im Flottenmix die Durchschnittskosten, bringe aber hohe Kosten bei notwendigen Upgrades mit sich.

6. Wie beeinflussen diese Modelle Ihre Liquidität und Kapitalstruktur?

EVU2 betont, dass Eigentum niedrigere laufende Fixkosten verursacht, einen Wert im Anlagevermögen darstellt und über Abschreibungen bilanziell wirkt. Miete hingegen erzeugt hohe monatliche Fixkosten und hat damit direkten Einfluss auf den Cashflow.

7. Haben Sie in der Vergangenheit andere Finanzierungsmodelle ausprobiert? Wenn ja, welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht?

EVU2 betont, dass neben Miete und Eigentum auch Leasingmodelle mit Kaufoption genutzt wurden. Diese Modelle waren wirtschaftlich attraktiv, da die monatlichen Raten unter den typischen Mietkosten lagen. Am Ende der Leasinglaufzeit konnten die Lokomotiven in das Eigentum übergehen oder während der Laufzeit zu einem Restwert gekauft werden.

7.1. Erwägen Sie derzeit alternative Finanzierungsmodelle, die Sie in Zukunft nutzen könnten?

EVU2 betont, dass aktuell keine neuen Finanzierungsmodelle geplant sind.

Fragen zu Einsatzstrategien

8. Wie entscheiden Sie, welches Finanzierungsmodell für eine bestimmte Art von Fahrbetriebsmittel am besten geeignet ist?

EVU2 betont, dass die Entscheidung auf Basis kontinuierlicher Marktbeobachtung, regulatorischer Vorgaben (z.B. ETCS) und Angebotsvergleichen erfolgt. Für jeden konkreten Fall wird zusätzlich ein Business Case erstellt.

8.1. Wie beeinflussen betriebswirtschaftliche Faktoren (z. B. Kosten-Nutzen-Analysen, Nachfrage) Ihre Entscheidungen?

EVU2 betont, dass betriebswirtschaftliche Analysen eine maßgebliche Rolle spielen und als essenzielle Entscheidungsgrundlage dienen.

9. Können Sie konkrete Beispiele nennen, bei denen eine bestimmte Einsatzstrategie besonders erfolgreich war?

EVU2 betont, dass sich die gezielte Investition in Last-Mile-Lokomotiven als sehr erfolgreich erwiesen hat und einen klaren Wettbewerbsvorteil brachte.

9.1. Welche Faktoren haben zu diesem Erfolg beigetragen?

EVU2 betont, dass durch diese Lokomotiven mehr Flexibilität im Angebot möglich wurde, was wiederum den Kundennutzen und das Leistungsspektrum deutlich erweiterte.

10. Welche Faktoren spielen eine Rolle bei der Auswahl der Einsatzstrategien für Ihre Fahrbetriebsmittel?

EVU2 betont, dass Streckenanforderungen, Kundenbedürfnisse, Einsatzgebiete, Anschaffungskosten, Integration in die bestehende Flottenstruktur, vorhandene Lokführer-Schulungen sowie Ersatzteilverfügbarkeit entscheidend sind.

Fragen zu Vertragsbeziehungen und -risiken

11. Welche typischen Vertragsklauseln sind in Ihren Finanzierungsverträgen enthalten, und welche Aspekte sind für Sie besonders wichtig? Welche Vertragsstrukturen (z. B. flexible Mietbedingungen, garantierte Restwerte) sind besonders wichtig?

EVU2 betont, dass bei Mietverträgen vor allem flexible Vertragsbedingungen und klare Regelungen zur Entschädigung bei längerer Nichtverfügbarkeit entscheidend sind.

12. Welche Risiken sehen Sie in den verschiedenen Finanzierungsmodellen und wie gehen Sie mit diesen Risiken um?

EVU2 betont, dass Mietverträge Risiken wie unvorteilhafte Klauseln – etwa Indexierungen unabhängig vom Verbraucherpreisindex – beinhalten können. Diese werden durch sorgfältige Vertragsverhandlung und Benchmarking mit anderen Anbietern möglichst minimiert.

12.1. Wie beeinflussen externe Faktoren wie Marktvolatilität oder politische Unsicherheiten Ihre Risikobewertung?

EVU2 betont, dass externe Entwicklungen – wie geopolitische Ereignisse oder Konjunkturveränderungen – die Risikobewertung stark beeinflussen und laufend an Bedeutung gewinnen.

13. Können Sie Beispiele für erfolgreiche Risikomanagementstrategien in Ihrem Unternehmen nennen?

EVU2 betont, dass flexible Vertragsstrukturen, Szenarienplanung mit Umsetzungspfaden sowie eine rollierende Strategie zur Risikosteuerung beitragen.

Fragen zur Verfügbarkeit und Reservestrategie

14. Welche Strategien verwenden Sie, um die Verfügbarkeit Ihrer Fahrbetriebsmittel sicherzustellen?

EVU2 betont, dass Bedarfsplanungen auf Jahres-, Monats- und Wochenbasis erfolgen. Eine enge Abstimmung zwischen Vertrieb, Operations und Werkstatt sorgt dafür, dass planbare Stehzeiten optimal in die Fahrpläne integriert werden. Eine homogene Flotte mit möglichst wenigen Baureihen verbessert zusätzlich die Verfügbarkeit.

14.1. Wie beeinflussen diese Strategien die finanziellen Risiken und Kosten in Ihrem Unternehmen?

EVU2 betont, dass durch frühzeitige Abstimmung und Planung die Flottenressourcen effizienter genutzt werden können, was die Kostenstruktur entlastet.

15. Wie planen Sie Ihre Reservekapazitäten und welche Faktoren beeinflussen diese Entscheidungen?

EVU2 betont, dass Erfahrungswerte, langfristige Wartungszyklen, Vertragsregelungen zu Ersatzloks, Verkehrsmuster sowie die Möglichkeit zur kurzfristigen Rückgabe oder Untervermietung berücksichtigt werden.

15.1. Wie beeinflussen langfristige Planung und Zukunftsprognosen Ihre Entscheidungen?

EVU2 betont, dass diese eine entscheidende Rolle spielen, um eine hohe Auslastung der Flotte bei gleichzeitiger Verfügbarkeit sicherzustellen.

16. Wie gehen Sie mit unvorhergesehenen Ausfällen Ihrer Fahrbetriebsmittel um, und welche Maßnahmen ergreifen Sie, um Stillstandszeiten zu minimieren?

EVU2 betont, dass bei Ausfällen kurzfristig Ersatz angefragt wird und die bestehende Planung durch Anpassung der Standzeiten flexibel reagiert – so kann betriebsintern Zeit gewonnen oder Ersatz freigeplant werden.

Fragen zur betriebswirtschaftlichen Optimierung

17. Wie beeinflusst das Flottenmanagement Ihre Kostenstruktur? Was sind die größten Kostentreiber im Zusammenhang mit dem Flottenmanagement, und wie steuern Sie diese?

EVU2 betont, dass Lokomotiven selbst (Anschaffung, Miete, Leasing, Serviceverträge) den größten Kostenfaktor darstellen. Besonders kostenintensiv seien Schäden durch höhere Gewalt und verpflichtende Umrüstungen wie ETCS. Eigentumsloks verursachen bei längeren Ausfällen doppelte Kosten, da kein Ersatz gestellt wird.

18. Welche Maßnahmen haben sich in Ihrem Unternehmen als besonders effektiv erwiesen, um die Betriebskosten zu senken?

EVU2 betont, dass insbesondere optimierte Einsatzplanung, regelmäßiges Benchmarking, eine vorausschauende Mehrjahresstrategie und die Auswahl verlässlicher Partner zur Kostensenkung beitragen.

18.1. Welche Rolle spielen technologische Innovationen bei der Senkung Ihrer Betriebskosten?

EVU2 betont, dass moderne Planungstools den Einsatz der Lokomotiven optimieren und damit spürbare Einsparungen ermöglichen.

19. Wie tragen Ihre Flottenmanagementstrategien zur Effizienzsteigerung in Ihrem Unternehmen bei?

Optimiertes EVU2 betont, dass der ausgewogene Mix aus Miet- und Eigentumsloks sowie die Homogenität der Flotte Schulungsaufwand reduziert, die Einsatzplanung erleichtert und so zur Effizienz beiträgt.

Fragen zu Zukunftsperspektiven und Innovationen

20. Welche Entwicklungen und Innovationen sehen Sie in der Zukunft des Flottenmanagements?

EVU2 betont, dass künftig flexiblere Mietmodelle, präzisere Planungstools, Lok-Sharing-Konzepte und neue Formen der Instandhaltungskooperationen an Bedeutung gewinnen werden.

20.1. Welche regulatorischen Entwicklungen sehen Sie als besonders einflussreich?

EVU2 betont, dass insbesondere die Digitalisierung von Infrastruktur und Rollmaterial (z.B. durch ETCS) sowie behördliche Vorgaben und Förderbedingungen künftig besonders stark in die Flottenstrategie eingreifen werden.

21. Wie bereiten Sie sich auf kommende Veränderungen und Innovationen in der Branche vor?

EVU2 betont, dass das Unternehmen auf rollierende Strategien, Marktbeobachtung, Benchmarking und die Erschließung neuer Modelle setzt, um flexibel auf Veränderungen reagieren zu können.

22. Sehen Sie neue Geschäftsmodelle oder Finanzierungsmöglichkeiten, die für Ihr Unternehmen in Zukunft relevant sein könnten? Sehen Sie Digitalisierung als einen Faktor für neue Geschäftsmodelle oder Finanzierungsmöglichkeiten?

EVU2 betont, dass die Digitalisierung im Flottenmanagement – insbesondere durch „Predictive Maintenance“, verbesserte Wartungsplanung und Reduktion von Stehzeiten – große Potenziale bietet. Neue Finanzierungsformen werden aktuell jedoch nicht konkret verfolgt.

Abschließende Fragen

23. Welche Empfehlungen würden Sie anderen Eisenbahnunternehmen in Bezug auf die Finanzierung und das Management von Fahrbetriebsmitteln geben?

EVU2 betont, dass ein durchdachter Mix aus Eigentum und Miete, abgestimmt auf die jeweiligen Möglichkeiten und Strategien des Unternehmens, essenziell ist.

24. Gibt es etwas, das Sie in Bezug auf Flottenmanagement und Finanzierungsmodelle anders machen wollen/würden, basierend auf Ihren bisherigen Erfahrungen?

EVU2 betont, dass man mit der aktuellen Strategie zufrieden ist. Allerdings stellen externe Unsicherheiten – wie die ETCS-Ausrollung und damit verbundene Investitionen – den Markt zunehmend vor Herausforderungen, die künftig Anpassungen notwendig machen könnten.

LogServ – Robin Frei (Betriebsleitung LogServ) (EVU 3)

Fragen zur aktuellen Praxis und Herausforderungen

- 1. Wie beurteilen Sie die aktuelle Situation der Finanzierung von Fahrbetriebsmitteln in Ihrem Unternehmen? Welche Faktoren bestimmen Ihre aktuellen Finanzierungsentscheidungen? (z. B. Zinssätze, Marktbedingungen, regulatorische Anforderungen)**

Herr Frei betont, dass die Finanzierungssituation aktuell komplex ist und stark von externen Rahmenbedingungen geprägt sei. Ein Teil des Fuhrparks ist im Eigenbesitz (z.B. ältere Dieselloks), während neuere Fahrzeuge über Leasing mit Banken oder Vermietungsfirmen wie Railpool oder Beacon Rail laufen. Leasing wird dabei bevorzugt, da Kaufpreise stark gestiegen sind (aktuell bis zu 4 Millionen Euro pro Lok) und Lieferzeiten extrem lang sind – teilweise über drei Jahre. Entscheidend für Finanzierungen sind Zinslage, Lieferfähigkeit, Kapitalverfügbarkeit im Konzern und der strategische Bedarf der Fahrten.

- 2. Welche sind die größten Herausforderungen, denen Ihr Unternehmen bei der Kapitalaufbringung für Fahrbetriebsmittel gegenübersteht? Welche Strategien haben Sie entwickelt, um diesen Herausforderungen zu begegnen?**

Herr Frei betont, dass die größte Herausforderung darin bestehe, dass alle Investitionen über die Muttergesellschaft LogServ laufen. Dadurch müssen jede Investition und Personaleinstellung konzernweit abgestimmt und genehmigt werden – was mit erheblichen bürokratischen Hürden verbunden ist. Strategisch reagiert das Unternehmen mit einer jährlichen Leasing- und Flottenstrategie, die zusammen mit dem Flottenmanager entwickelt wird.

Fragen zu Finanzierungsmodellen

- 3. Welche Finanzierungsmodelle (Kauf, Leasing, Miete) nutzen Sie derzeit für Ihre Fahrbetriebsmittel und warum haben Sie sich für diese Modelle entschieden?**

Herr Frei betont, dass das Unternehmen auf einen Mix aus Eigentum, Leasing und Miete setzt. Ein Teil der Flotte besteht aus Eigentum (z. B. drei Dieselloks von 2001), während neuere Fahrzeuge überwiegend geleast oder gemietet sind. Die Entscheidung basiert auf wirtschaftlicher Verfügbarkeit, Kostenstruktur und Einsatzflexibilität.

4. Welche Vor- und Nachteile sehen Sie in den von Ihnen genutzten Finanzierungsmodellen? Wie beeinflussen diese Modelle Ihre Liquidität und Kapitalstruktur?

Herr Frei betont, dass Miete maximale Flexibilität bietet, jedoch zu einem hohen Preis (aktuell bis zu 50.000 €/Monat pro Lok). Eigentum hingegen bedeutet mehr Kontrolle, aber auch hohe Kapitalbindung. Leasing liegt dazwischen.

5. Haben Sie in der Vergangenheit andere Finanzierungsmodelle ausprobiert? Wenn ja, welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht?

Herr Frei betont, dass es früher Langzeit-Mietverträge gab, teils mit vorteilhaften Konditionen durch frühere Eigentümerwechsel (z. B. Siemens, MRCE). Aktuell wird Pay-per-Use diskutiert, aber noch nicht umgesetzt.

6. Erwägen Sie derzeit alternative Finanzierungsmodelle, die Sie in Zukunft nutzen könnten?

Herr Frei betont, dass es solche Alternativen gibt. Insbesondere das Modell Pay-per-Use, also nutzungsabhängige Bezahlung, sei ein besonders attraktives Modell für temporäre Verkehre oder flexible Einsätze. Noch fehlen aber passende Partner am Markt.

Fragen zu Einsatzstrategien

7. Wie entscheiden Sie, welches Finanzierungsmodell für eine bestimmte Art von Fahrbetriebsmittel am besten geeignet ist? Wie beeinflussen betriebswirtschaftliche Faktoren (z. B. Kosten-Nutzen-Analysen, Nachfrage) Ihre Entscheidungen?

Herr Frei betont, dass der Use Case entscheidend ist: Kosten-Nutzen-Rechnung, Streckeneinsatz, Verfügbarkeit und strategische Planung. High-End-Loks wie die Euro9000 mit 9MW Leistung lohnen sich nur bei sehr spezifischen Einsätzen, etwa zur Einsparung von Doppeltraktion.

8. Können Sie konkrete Beispiele nennen, bei denen eine bestimmte Einsatzstrategie besonders erfolgreich war? Welche Faktoren haben zu diesem Erfolg beigetragen?

Herr Frei betont, dass ein Beispiel dafür ist die Nutzung von Lokomotiven mit Last-Mile-Diesel (z.B. 187 von Railpool) für Anschlussbahnen ohne Oberleitung. Damit kann ohne zusätzliche Diesellok rangiert werden – Kosten- und Zeitersparnis.

9. Welche Faktoren spielen eine Rolle bei der Auswahl der Einsatzstrategien für Ihre Fahrbetriebsmittel?

Herr Frei betont, dass technische Eignung (z.B. Achslast, Software, Last-Mile-Fähigkeit), Zuverlässigkeit, Personalverfügbarkeit und wirtschaftliche Faktoren eine große Rolle spielen. Auch die Flexibilität zur Anpassung an kurzfristige Aufträge ist wesentlich.

Fragen zu Vertragsbeziehungen und -risiken

10. Welche typischen Vertragsklauseln sind in Ihren Finanzierungsverträgen enthalten, und welche Aspekte sind für Sie besonders wichtig? Welche Vertragsstrukturen (z. B. flexible Mietbedingungen, garantierte Restwerte) sind besonders wichtig?

Herr Frei betont, dass flexible Rückgabeoptionen, klare Serviceverantwortung, Verfügbarkeitsgarantien wichtig sind. Probleme entstehen oft, wenn Servicepartner unzuverlässig sind. Daher wird auf regelmäßige Kommunikation und Vertragsanpassung gesetzt.

11. Welche Risiken sehen Sie in den verschiedenen Finanzierungsmodellen und wie gehen Sie mit diesen Risiken um? Wie beeinflussen externe

Faktoren wie Marktvolatilität oder politische Unsicherheiten Ihre Risikobewertung?

Herr Frei betont, dass jedes Finanzierungsmodell spezifische Risiken mit sich bringt. Beim Eigentum bestehen hohe Kapitalbindungen und Risiken durch unvorhersehbare technische Weiterentwicklungen, etwa bei ETCS oder alternativen Antrieben. Mietmodelle wiederum bergen das Risiko steigender Fixkosten, insbesondere bei starren Vertragslaufzeiten oder ungünstigen Indexierungen. Externe Faktoren wie Marktvolatilität, geopolitische Unsicherheiten oder regulatorische Änderungen beeinflussen die Risikobewertung zunehmend – insbesondere, wenn sich Finanzierungsbedingungen oder Zulassungsanforderungen kurzfristig ändern. Das Unternehmen begegnet diesen Risiken durch Vertragsflexibilität, regelmäßiges Benchmarking und eine kontinuierliche Markt- und Umfeldanalyse.

12. Können Sie Beispiele für erfolgreiche Risikomanagementstrategien in Ihrem Unternehmen nennen??

Herr Frei betont, dass insbesondere die Standardisierung der Flotte sowie der modulare Einsatz von Mehrsystemlokomotiven zur Risikominimierung beigetragen haben. Durch gezielte Vertragsgestaltung mit klaren Service-Level-Vereinbarungen und Rückgabemöglichkeiten bei Miete oder Leasing kann flexibel auf Marktveränderungen reagiert werden. Zusätzlich werden alternative Szenarien geplant, etwa für den Ausfall bestimmter Verkehre oder den Wegfall von Landeszulassungen, um bei Bedarf rasch umdisponieren zu können. Die Kombination aus operativer Flexibilität und strategischem Vorausdenken hat sich dabei mehrfach bewährt – etwa in Phasen politischer Unsicherheit oder bei kurzfristigen technischen Umstellungen.

Fragen zur betriebswirtschaftlichen Optimierung

13. Welche Strategien verwenden Sie, um die Verfügbarkeit Ihrer Fahrbetriebsmittel sicherzustellen? Wie beeinflussen diese Strategien die finanziellen Risiken und Kosten in Ihrem Unternehmen?

Herr Frei betont, dass die größten Kostentreiber im Bereich der Fahrbetriebsmittel in hohen Mietraten, Instandhaltungskosten, Stillstandszeiten sowie im Energieverbrauch durch ineffizienten Fahrzeugeinsatz liegen. Um diesen Herausforderungen zu

begegnen, setzt das Unternehmen auf eine effizienzorientierte Disposition, den gezielten Einsatz von Last-Mile-Lokomotiven und die konsequente Vermeidung leerer Rückläufe. Ein kontinuierlicher Austausch mit dem Fahrpersonal hilft zudem, betriebliche Abläufe laufend zu optimieren. Diese Strategien tragen wesentlich dazu bei, die Verfügbarkeit der Fahrzeuge hoch zu halten und gleichzeitig die finanziellen Risiken im Betrieb zu minimieren.

14. Welche Wie planen Sie Ihre Reservekapazitäten und welche Faktoren beeinflussen diese Entscheidungen? Wie beeinflussen langfristige Planung und Zukunftsprognosen Ihre Entscheidungen?

Herr Frei betont, dass eine vorausschauende Reserveplanung wesentlich zur Betriebssicherheit beiträgt. Dabei kommen modulare Fahrzeugkonzepte wie Hybrid- oder Dual-Mode-Lokomotiven zum Einsatz, die flexibel auf unterschiedliche Einsatzszenarien reagieren können. Die Nutzung digitaler Fahrdaten sowie Fernwartung und Diagnostik ermöglichen eine präzise Einsatzplanung und helfen dabei, unnötige Werkstattaufenthalte zu vermeiden. Durch moderne Technologien – insbesondere die Analyse betrieblicher Daten – können Verschleißerscheinungen frühzeitig erkannt, Wartungsintervalle optimiert und Lokomotiven gezielt dort eingesetzt werden, wo sie den höchsten wirtschaftlichen Nutzen bringen. Langfristige Prognosen und strukturierte Planungsprozesse bilden dabei die Grundlage für eine effiziente Auslastung und Absicherung von Reservekapazitäten.

15. Wie gehen Sie mit unvorhergesehenen Ausfällen Ihrer Fahrbetriebsmittel um, und welche Maßnahmen ergreifen Sie, um Stillstandszeiten zu minimieren?

Herr Frei betont, dass professionelles Flottenmanagement ein bedeutendes Instrument zur Bewältigung von Ausfällen ist. Es ermöglicht eine vorausschauende Planung von Umläufen, verhindert Engpässe, sorgt für die optimale Zuordnung von Fahrzeugtypen zu Strecken und hilft, unnötige Energieverschwendung zu vermeiden. Als konkretes Beispiel nennt er den Umstieg auf kleinere Fahrzeuge für kürzere Verbindungen – statt wie früher 9-Megawatt-Lokomotiven einzusetzen. Dies führt zu spürbaren Einsparungen bei Strom- und Mietkosten.

Fragen zu Zukunftsperspektiven und Innovationen

16. Wie beeinflusst das Flottenmanagement Ihre Kostenstruktur? Was sind die größten Kostentreiber im Zusammenhang mit dem Flottenmanagement, und wie steuern Sie diese?

Herr Frei betont, dass Flottenmanagement erheblich zur Steuerung der Betriebskosten beiträgt. Die größten Kostentreiber sind hohe Miet- oder Kapitalkosten, Instandhaltungskosten sowie ineffiziente Einsätze – etwa durch falsch dimensionierte Fahrzeuge. Diese Herausforderungen begegnet das Unternehmen mit systematischer Einsatzplanung, Benchmarking von Leasingverträgen und der Fokussierung auf eine homogene, modular einsetzbare Flotte.

17. Welche Maßnahmen haben sich in Ihrem Unternehmen als besonders effektiv erwiesen, um die Betriebskosten zu senken? Welche Rolle spielen technologische Innovationen bei der Senkung Ihrer Betriebskosten?

Herr Frei betont, dass insbesondere der gezielte Einsatz von Telematikdaten und digitalen Planungs- und Diagnosetools zur Senkung der Betriebskosten beigetragen hat. Predictive Maintenance – also vorausschauende Instandhaltung auf Basis von Echtzeitdaten – minimiert Standzeiten und Reparaturkosten. Auch die digitale Dokumentation technischer Zustände und Betriebsdaten erleichtert das Kostencontrolling erheblich.

18. Wie tragen Ihre Flottenmanagementstrategien zur Effizienzsteigerung in Ihrem Unternehmen bei?

Herr Frei betont, dass die Standardisierung der Flotte, eine gezielte Einsatzplanung und die enge Verzahnung von Technik, Disposition und Einkauf die operative Effizienz deutlich erhöht haben. Durch eine integrierte Sicht auf Fahrzeugverfügbarkeit, Wartungszyklen und kommerzielle Auslastung lassen sich Einsätze besser planen, Stillstände reduzieren und Leasingkosten optimieren.

Abschließende Fragen

19. Welche Entwicklungen und Innovationen sehen Sie in der Zukunft des Flottenmanagements? Welche regulatorischen Entwicklungen sehen Sie als besonders einflussreich?

Herr Frei betont, dass Entwicklungen wie die Digitale Automatische Kupplung (DAK), ETCS, alternative Antriebe (z.B. Hybrid oder Batterie) sowie die vollständige Digitalisierung von Wartung und Planung künftig das Flottenmanagement grundlegend verändern werden. Gleichzeitig erwartet er einen zunehmenden regulatorischen Druck – etwa durch Umweltvorgaben oder technische Zulassungspflichten – die sowohl Investitionen als auch operative Prozesse beeinflussen werden.

20. Wie bereiten Sie sich auf kommende Veränderungen und Innovationen in der Branche vor?

Herr Frei betont, dass gezielt in moderne Lokomotiven investiert wird, die bereits heute zukünftige Anforderungen erfüllen. Zusätzlich führt das Unternehmen Pilotprojekte mit alternativen Antriebssystemen durch und kooperiert eng mit Leasinggebern, Werkstätten und Technologielieferanten, um frühzeitig Zugang zu neuen Lösungen zu erhalten. Ein wichtiger Baustein ist auch die kontinuierliche Weiterbildung des Personals im Umgang mit digitalen Tools und neuen Technologien.

21. Sehen Sie neue Geschäftsmodelle oder Finanzierungsmöglichkeiten, die für Ihr Unternehmen in Zukunft relevant sein könnten? Sehen Sie Digitalisierung als einen Faktor für neue Geschäftsmodelle oder Finanzierungsmöglichkeiten?

Herr Frei betont, dass neue Modelle wie „Pay-per-Use“, „On-Demand-Leasing“ oder „Lok-as-a-Service“ intensiv beobachtet werden. Diese werden erst durch die Digitalisierung möglich, da sie präzise nutzungsbasierte Abrechnung, Echtzeitüberwachung und flexible Vertragsgestaltung erlauben. Diese Modelle könnten die Geschäftsbeziehung zwischen Betreiber und Vermieter grundlegend verändern.

22. Welche Empfehlungen würden Sie anderen Eisenbahnunternehmen in Bezug auf die Finanzierung und das Management von Fahrbetriebsmitteln geben?

Herr Frei betont, dass eine langfristige Flottenstrategie entscheidend ist – mit einem ausgewogenen Verhältnis von eigenen und gemieteten Fahrzeugen. Zudem sei es essenziell, auf verlässliche Servicepartner und eine überschaubare Zahl an Fahrzeugtypen zu setzen, um Instandhaltung und Einsatzplanung effizient zu halten. Die Investition in digitale Tools und die Schulung des Personals seien ebenso wesentliche Erfolgsfaktoren.

23. Gibt es etwas, das Sie in Bezug auf Flottenmanagement und Finanzierungsmodelle anders machen wollen/würden, basierend auf Ihren bisherigen Erfahrungen?

Herr Frei betont, dass er rückblickend stärker auf eine homogene Flotte gesetzt hätte, um den Wartungs- und Schulungsaufwand zu reduzieren. Zudem hätte man bei der Auswahl der Leasingverträge konsequenter auf klare Service-Level-Vereinbarungen und Exit-Optionen geachtet. Auch Investitionen in digitale Lösungen hätte man früher angehen sollen, um schneller und proaktiver auf technische und wirtschaftliche Veränderungen reagieren zu können.

(ANONYM – keine Veröffentlichung) (FM 1)

1. Wie organisieren Sie den täglichen Einsatz Ihrer Lokomotiven und Wagen – was funktioniert gut und was könnte besser funktionieren?

FM1 betont, dass die tägliche Einsatzplanung über Netzwerkplanung und Fahrplanstellen erfolgt. Dabei werden Aspekte wie Linienzuweisung, Werkstattverfügbarkeit und Umlaufplanung berücksichtigt. Infrastrukturelle Faktoren wie Baustellen haben einen unmittelbaren Einfluss. Diese Faktoren können operative Effizienz beeinträchtigen, etwa wenn Fahrzeuge aufgrund von Umleitungen nicht wie geplant zur Werkstatt gelangen können, um solche Tätigkeiten wie Sandfüllen durchzuführen.

2. Was tun Sie konkret, wenn ein Fahrzeug unerwartet ausfällt? Gibt es feste Abläufe oder Pläne?

FM1 betont, dass im Störfall zunächst versucht wird, das Problem intern zu lösen. Stellt man bei einem Fahrzeug einen Defekt fest, kann oft ein anderes Fahrzeug vorausfahren und es wird versucht das defekte Fahrzeuge zu reparieren. Falls auf der Strecke ein Fahrzeug defekt wird, greifen spezielle Strategien: sogenannte Betriebsreserven stehen an neuralgischen Standpunkten bereit und können kurzfristig aktiviert werden. Die Organisation erlaubt sowohl direkte Fahrzeugtauschs als auch komplexere Mehrfachtausche. Diese kurzfristige Reaktionsfähigkeit ist entscheidend zur Aufrechterhaltung des Betriebs.

3. Wie stellen Sie sicher, dass genug Fahrzeuge für alle Leistungen verfügbar sind – auch bei Ausfällen oder Mehrbedarf?

FM1 betont, dass eine vollständige Absicherung aller denkbaren Ausfälle nicht wirtschaftlich umsetzbar ist. Deshalb erfolgt die Leistungsplanung mittel- bis langfristig. Bei ungeplantem Mehrbedarf werden Ressourcen durch Umlaufänderung oder das Verschieben von Wartungseinsätzen kurzfristig freigesetzt. Homogene Fahrzeugflotten helfen dabei, flexibel reagieren zu können. Zudem erfolgt vorausschauende Beschaffung über Ausschreibungen.

4. Nutzen Sie Reservefahrzeuge und wenn ja: wie viele und wie flexibel ist deren Einsatz in Ihrem Betrieb?

FM1 betont, dass eine klar definierte Betriebs- und Werkstattreserve existiert. Bei rund 100 Fahrzeugen wird eine Reservequote von etwa 17 % gehalten. Die Betriebsreserve dient zur Abdeckung akuter Bedarfe, während die Werkstattreserve sich an der notwendigen Verfügbarkeit für planmäßige Wartung orientiert. Flexibilität ergibt sich durch standardisierte Fahrzeugtypen und gut geschultes Personal.

5. Wie ist die Instandhaltung bei Ihnen organisiert und wie stimmen Sie sich mit Werkstätten oder Servicepartnern ab?

FM1 betont, dass die Instandhaltung gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/779 (ECM) erfolgt. Sie unterscheidet zwischen Base- und Line-Maintenance und wird über ein ERP-System geplant. Digitale Tools wie Radvermessung und vorbeugende Wartung helfen, potenzielle Ausfälle bis zu drei Wochen im Voraus zu erkennen. Nach erfolgter Instandsetzung wird das Fahrzeug intern als einsatzbereit freigegeben – eine separate Wiederinbetriebnahmebescheinigung gibt es im Stadtbahnbetrieb nicht. Das Fahrzeug wird nach der Instandhaltung, -setzung intern auf Grün und somit auf Einsatzbereit gestellt.

6. Verwenden Sie digitale Hilfsmittel, um den Zustand Ihrer Fahrzeuge zu überwachen?

FM1 betont, dass moderne Fahrzeuge mit digitalen Bussystemen und Sensorik ausgestattet sind, etwa zur Überwachung der Türfunktionen.. Diese Systeme erlauben eine kontinuierliche Überwachung kritischer Komponenten. Präventive Instandhaltung erfolgt nach statistischen 3 Wochen vor dem Ausfall. Bei älteren Fahrzeugen ist dies jedoch technisch nicht immer möglich. Der Digitalisierungsgrad variiert also je nach Fahrzeuggeneration.

7. Welche Maßnahmen haben Sie eingeführt oder würden Sie gerne einführen, um Ausfallzeiten möglichst gering zu halten oder Ihre Flotte effizienter zu nutzen?

FM1 betont, dass kontinuierliche Fernüberwachung kritischer Systeme bereits etabliert ist. Neue Technologien wie digitale Zustandsdiagnostik oder Radvermessung werden

eingesetzt, um Instandhaltungsintervalle zu optimieren. Auch Wartungsverträge mit definierten Reaktionszeiten tragen zur Reduktion der Ausfallzeiten bei.

8. Welche Faktoren beeinflussen bei Ihnen die Entscheidung, welcher Fahrzeugtyp wo und wann eingesetzt wird?

FM1 betont, dass die Fahrplanstelle die primäre Grundlage für die Einsatzplanung liefert. Weitere Einflussfaktoren sind infrastrukturelle Beschränkungen (z. B. Kurvenradien, Stromversorgung), logistische Aspekte (z. B. Sandversorgung), die Ersatzteillogistik und Qualifikation des Personals. Auch Sonderverkehre und kurzfristige Anforderungen werden berücksichtigt.

9. Welche Herausforderungen erleben Sie regelmäßig im operativen Flottenmanagement und wie gehen Sie damit um?

FM1 betont, dass spontane Ausfälle sowie nicht verfügbare Ersatzteile zu den größten Herausforderungen zählen. Hinzu kommen infrastrukturelle Herausforderungen, wie etwa Bauarbeiten in der Stadt, die den Zugang zur Werkstatt erschweren. Es ist nicht möglich die Baustellen mit beliebig vielen Fahrzeugen zu befahren und es erschwert einige Tätigkeiten. Weiters kann während einer Baustelle und dem daraus resultierenden Ausweichen zu einer anderen provisorischen Haltestelle keine Barrierefreiheit mehr gewährleistet werden. Es ist auch notwendig das geschulte Personal zu haben, um ggf. Überstellungen durchführen zu können. Der Bedarf von Reservefahrzeugen für Fahrschulbetrieb beeinflussen den Betrieb zusätzlich.

10. Wenn Sie einem EVU/Wagenhalter etwas raten müssten: Worauf sollte man beim Flottenmanagement achten bzw. auf keinen Fall unterschätzen?

FM1 betont, dass eine homogene Fahrzeugflotte nicht nur den Betrieb, sondern auch die Wartung, Schulung und Einsatzplanung deutlich vereinfacht. Zudem ist es wesentlich, dass der Fahrzeughalter die im Betrieb erzeugten Daten verwaltet.

ELL – Schatz Christian (Leitung Flottenmanagement) (FM 2)

1. Wie organisieren Sie den täglichen Einsatz Ihrer Lokomotiven und Wagen – was funktioniert gut und was könnte besser funktionieren?

Herr Schatz betont, dass ELL kein Eisenbahnverkehrsunternehmen ist und sich deshalb vollständig an den Bedürfnissen der Kunden orientiert.

2. Was tun Sie konkret, wenn ein Fahrzeug unerwartet ausfällt? Gibt es feste Abläufe oder Pläne?

Herr Schatz betont, dass im Falle eines unerwarteten Fahrzeugausfalls ein klar definierter Störungsprozess greift, welcher intern als „Prozess 2.8 – Störung bearbeiten“ bezeichnet wird. Sollte ein Lokomotivausfall durch eine Störung und nicht durch einen Unfall verursacht werden, kommt diese zum Einsatz. Das wirtschaftliche Risiko bei Ausfallzeiten ist hoch: Ein Tag Stillstand einer Lokomotive verursacht Kosten in Höhe von etwa 1.500 Euro.

3. Wie stellen Sie sicher, dass genug Fahrzeuge für alle Leistungen verfügbar sind – auch bei Ausfällen oder Mehrbedarf?

Herr Schatz betont, dass grundsätzlich keine Ersatzlokomotiven zur Verfügung gestellt werden. Das liegt am Kunden sich um Ersatz zu kümmern. Ausgenommen sind Revisionen. Ersatzlokomotiven werden für planmäßige Revisionen zur Verfügung gestellt – eine Revision dauert in der Regel vier Wochen.

4. Nutzen Sie Reservefahrzeuge und wenn ja: wie viele und wie flexibel ist deren Einsatz in Ihrem Betrieb?

Herr Schatz betont, dass zwei Lokomotiven speziell als Revisionsreserve vorgesehen sind. Während zwei Lokomotiven beim Kunden laufen, befinden sich zwei weitere in der Werkstatt. Sollten keine Revisionen anstehen wird eine der Lokomotiven kurzfristig vermietet. Ein Tag Stillstand einer Lokomotive verursacht Kosten in Höhe von etwa 1.500 Euro.

5. Wie ist die Instandhaltung bei Ihnen organisiert und wie stimmen Sie sich mit Werkstätten oder Servicepartnern ab?

Herr Schatz betont, dass die Instandhaltung auf Basis der Siemens-Herstellervorgaben erfolgt und über das ECM-System (insbesondere ECM II) auditiert wird. Werkstätten werden jährlich auditiert: Dazu gehört eine strukturierte Abfrage zu Qualifikationen, Änderungen im Personalbestand sowie angebotenen Leistungen, die in einer Excel-Matrix dokumentiert und mit Nachweisen belegt werden. Die interne Werkstattmatrix wird entsprechend aktualisiert. Die Werkstattplanung erfolgt IT-gestützt: Es wird geprüft, welche Werkstatt welche Leistung bieten kann, ob ggf. ein Techniker mitgeschickt werden muss etc.

6. Verwenden Sie digitale Hilfsmittel, um den Zustand Ihrer Fahrzeuge zu überwachen?

Herr Schatz betont, dass mit der sogenannten „OptiBox“ bzw. einer Onboard-Einheit digitale Fahrzeugdiagnosen durchgeführt werden. Diese liefert GPS-Daten und Grundinformationen zum Fahrzeugzustand. Geplant ist die Ausweitung auf weitere Komponenten wie Stromabnehmer und Kompressoren, um eine noch genauere Echtzeitüberwachung zu ermöglichen.

7. Welche Maßnahmen haben Sie eingeführt oder würden Sie gerne einführen, um Ausfallzeiten möglichst gering zu halten oder Ihre Flotte effizienter zu nutzen?

Herr Schatz betont, dass eine Kombination aus präventiven Maßnahmen, schlanker Kommunikation und klaren Prozessvorgaben entscheidend ist. Regelmäßige Status-Calls stellen den Informationsfluss sicher. Die Verfügbarkeitsquote liegt bei 97–98 %, selbst bei Fahrzeugen, die bereits über zehn Jahre alt sind – ein Spitzenwert im europäischen Vergleich. Entscheidende Erfolgsfaktoren sind strikte Wartungsplanung, präventive Maßnahmen und schlanke Kommunikation.

8. Welche Faktoren beeinflussen bei Ihnen die Entscheidung, welcher Fahrzeugtyp wo und wann eingesetzt wird?

Herr Schatz betont, dass die Entscheidung vollständig beim Kunden liegt. Im Vertragsprozess definiert der Kunde konkrete Anforderungen – etwa bestimmte Baureihen oder Zulassungsländer. Das Unternehmen prüft, ob entsprechende Fahrzeuge verfügbar sind und entscheidet dann, ob der Auftrag angenommen werden kann. Die operative Einsatzentscheidung selbst trifft ausschließlich der Kunde.

9. Welche Herausforderungen erleben Sie regelmäßig im operativen Flottenmanagement und wie gehen Sie damit um?

Herr Schatz betont, dass insbesondere Unfälle und Störungen, verbunden mit Ersatzteilverfügbarkeit, große Herausforderungen darstellen. In der COVID-Pandemie habe man proaktiv in umfangreiche Ersatzteilbestände investiert, um Lieferengpässe zu vermeiden. Dies ermöglicht es dem Unternehmen heute, selbst Siemens bei Engpässen zu unterstützen. Es bestehen mehrere dezentrale Lager, u.a. in Österreich und ein 4PL in Kassel. So können Ersatzteile schnell und kostenoptimiert geliefert werden.

10. Wenn Sie einem EVU/Wagenhalter etwas raten müssten: Worauf sollte man beim Flottenmanagement achten bzw. auf keinen Fall unterschätzen?

Herr Schatz betont, dass eine homogene Fahrzeugflotte ein entscheidender Erfolgsfaktor im Flottenmanagement ist. Eine einheitliche Fahrzeugplattform, wie hier mit Siemens Vectron, vereinfacht Ersatzteilhaltung, Personalqualifikation und Wartungsprozesse. Je heterogener die Flotte, desto größer die Herausforderungen hinsichtlich Ersatzteile, Fachwissen und operativer Flexibilität. Einheitlichkeit bringt Synergieeffekte, klare Strukturen und geringere Kosten im gesamten Lebenszyklus.

Bundesamt für Verkehr – Martin von Känel (Leitung Finanzierung – Eidgenössisches Department für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, ehem. Direktor TMR)

1. Welche organisatorischen und betrieblichen Prinzipien lagen dem Instandhaltungsstützpunkt der TMR zugrunde?

Herr von Känel beschreibt die organisatorische Ausgangslage der TMR wie folgt: Die Instandhaltungsstruktur der TMR ist auf drei Standorte verteilt, die jeweils unterschiedliche Schwerpunkte übernehmen:

- **Vernayaz** fungiert als Hauptstandort. Hier befinden sich die Unternehmensleitung, die Logistik sowie der zentrale Arbeitsplatz für das Instandhaltungspersonal. Zugleich werden dort die Fahrzeuge der Meterspurflotte gewartet.
- **Orsières** dient als Satellitenstandort für die Instandhaltung der Normalspurfahrzeuge. Dieser Standort wird personell durch das Team aus Vernayaz unterstützt.
- **Martigny** ist Sitz des Kompetenzzentrums für Drehgestellrevisionen und das zentrale Engineering.

Derzeit entsteht in Martigny eine neue Instandhaltungsanlage für die Normalspurfahrzeuge der Tochtergesellschaft RégionAlps (Typ FLIRT EVO). Mit der Inbetriebnahme des neuen Zentrums, die für Ende 2025 geplant ist, werden die bisher in Orsières durchgeführten Aktivitäten schrittweise nach Martigny verlagert.

Durch diese Neuorganisation kann die Einsatzplanung sowie die Koordination des Instandhaltungspersonals zentral aus Vernayaz erfolgen.

Aus organisatorischer Sicht unterscheidet TMR vor allem zwei Personalkategorien:

- Zum einen die sogenannten „Visiteure“, die für die laufende Instandhaltung zuständig sind,
- zum anderen Spezialisten für die Störungsbehebung, unterstützt durch einen Pikettdienst, der eine erste Intervention während der gesamten Betriebszeiten sicherstellt.

Zu den zentralen Grundsätzen der Instandhaltungsstrategie zählen laut Herrn von Känel:

1. die Zentralisierung der Instandhaltungsplanung,

2. ein ausgewogener Mix aus präventiver und zustandsorientierter Wartung, unterstützt durch spezialisierte Softwarelösungen – teils in Eigenentwicklung,
3. die konsequente Umsetzung der ECM-Zertifizierungen (Stufen 1–4) sowie die Integration eines Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001,
4. die gezielte Zusammenarbeit mit Drittfirmen für spezialisierte Leistungen wie Lackierung, Klimaanlageanlagewartung oder Pneumatik.

Besondere Bedeutung misst Herr von Känel zudem der Berufsausbildung bei. Die Ausbildung von Lernenden habe bei der TMR eine lange Tradition und spiele eine zentrale Rolle bei der Sicherung und Weitergabe von Fachwissen – sowohl unternehmensintern als auch innerhalb der Branche. Mehr als 50% der Auszubildenden konnten nach Abschluss ihrer Lehre zumindest über einen gewissen Zeitraum weiterbeschäftigt werden.

Ergänzend verweist Herr von Känel auf die öffentlich zugängliche Wissensplattform der TMR, auf den zentralen Prinzipien der Instandhaltung, Sicherheit und Technik erläutert werden. Diese Seite (tmrsa.ch/eisenbahnkenntnisse) dient der externen Transparenz.

2. Inwiefern konnten durch das TMR-Modell kleinere Betreiber von modernen Wartungsstandards profitieren?

Herr von Känel betont, dass kleinere Bahnbetreiber insbesondere die zahlreichen Meterspurbahnen in der Schweiz in erheblichem Maße von den hohen Wartungsstandards und der langjährigen Expertise der TMR profitieren konnten. Besonders im mechanischen Bereich sei TMR ein maßgeblicher Kompetenzträger, der durch seine Spezialisierung auf die komplette Instandhaltung von Drehgestellen eine Vorreiterrolle einnehme.

Dank dieser Spezialisierung müssen kleinere Betreiber nicht selbst kostspielige und komplexe Instandhaltungsstrukturen aufbauen, sondern können auf das Know-how und die Infrastruktur der TMR zurückgreifen. Dadurch wird es ihnen ermöglicht, die eigenen Betriebskosten zu senken, ohne bei Qualität und Sicherheit Kompromisse eingehen zu müssen.

In Vernayaz können Versuche und Kontrollen unter realitätsnahen Bedingungen durchgeführt werden. Diese unmittelbare Testumgebung verschaffe TMR einen entscheidenden Vorteil, wenn es darum geht, rasche Diagnoseverfahren oder Belastungstests durchzuführen – etwa nach größeren Revisionen oder bei akuten Störfällen.

3. Wie war die Zusammenarbeit mit verschiedenen EVUs, Leasinggebern oder Herstellern innerhalb dieses Konzepts organisiert?

Herr von Känel beschreibt die Zusammenarbeit der TMR mit externen Partnern als praxisnah, bedarfsorientiert und in unterschiedlichen Formen strukturiert. Eine zentrale Kooperation besteht mit der SNCF im Rahmen der grenzüberschreitenden Meterspurlinie Martigny – Chamonix – St-Gervais, die gemeinsam betrieben wird. Hier übernimmt TMR Instandhaltungsleistungen im Rahmen vertraglich geregelter Vereinbarungen, ebenso wie für die Tochtergesellschaft RégionAlps.

Darüber hinaus gab es mit weiteren EVUs aus der Schweiz, Frankreich und Italien punktuelle Zusammenarbeit – vor allem im Bereich Reparaturarbeiten, Drehgestellrevisionen oder spezifischer technischer Sonderfälle.

Auf nationaler Ebene ist die TMR in die Plattform RAILplus eingebunden, einem Netzwerk der Meterspurbahnen in der Schweiz. Dort findet ein regelmäßiger fachlicher Austausch in Arbeitsgruppen statt – etwa zu den Themen Cybersecurity, strategischer Einkauf, Ausbildung oder technologische Standardisierung. Auch zentrale Fragen wie die Systemführerschaft im Bereich Rad/Schiene werden dort gemeinsam behandelt.

Die Zusammenarbeit mit Fahrzeugherstellern bezeichnet Herr von Känel hingegen als herausfordernd. Zwar wurden in der Vergangenheit verschiedene Anläufe unternommen, eine strukturierte Kooperation mit einzelnen Herstellern aufzubauen – etwa im Sinne einer integrierten Instandhaltungsstrategie –, jedoch seien diese Bemühungen an den unterschiedlichen Geschäftsmodellen und Zielsetzungen gescheitert.

4. Welche Erkenntnisse lassen sich daraus Ihrer Meinung nach auf zukünftige Shared-Maintenance-Modelle im europäischen Raum übertragen?

Herr von Känel unterstreicht, dass künftige Shared-Maintenance-Modelle vor allem dann funktionieren können, wenn ein systemischer Denkansatz verfolgt wird. Nicht einzelne Akteure, sondern das Gesamtsystem „Bahn“ müsse im Mittelpunkt stehen. Das bedeute, dass Kooperation, Wissensaustausch und arbeitsteilige Strukturen nicht nur akzeptiert, sondern strategisch gefördert werden sollten.

Ein zentrales Lernmoment aus dem TMR-Modell sei, dass nicht jedes EVU eigene Instandhaltungsinfrastruktur und -kapazitäten vorhalten muss. Stattdessen könnten gemeinsame Kompetenzzentren für bestimmte Komponenten – wie etwa

Drehgestelle, Steuerungssysteme oder Fahrzeugklimatisierung – einen effizienten Ressourceneinsatz und eine hohe Fachspezialisierung ermöglichen.

Gerade für kleinere und mittlere Betreiber liege darin ein wettbewerbsrelevanter Vorteil, weil sie so von Skaleneffekten und hohem technischem Know-how profitieren könnten, ohne selbst große Investitionen tätigen zu müssen.

Zudem sei der Erhalt und der gezielte Aufbau von Fachwissen eine Grundvoraussetzung.

5. Gibt es aus Ihrer Sicht regulatorische oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen, die ein solches Modell besonders begünstigen oder erschweren?

Herr von Känel nennt sowohl förderliche als auch hemmende Rahmenbedingungen für die Umsetzung gemeinsamer Instandhaltungsmodelle im europäischen Kontext.

Als begünstigende Faktoren hebt er insbesondere die vier ECM-Funktionsbereiche (Entity in Charge of Maintenance) hervor. Diese bieten einen einheitlichen Ordnungsrahmen, um Verantwortlichkeiten zwischen Betreiber, Instandhalter, Fahrzeughalter und ECM-Organisation klar zu strukturieren – unabhängig von nationalen Besonderheiten.

Außerdem könne die zunehmende Standardisierung von Fahrzeugen und Komponenten im europäischen Rollmaterial.

Auch die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit zentralisierter Kompetenzzentren sieht Herr von Känel als wichtigen Faktor: Durch Spezialisierung und Bündelung lassen sich Qualität, Verfügbarkeit und Auslastung verbessern. Zudem beobachtet er, dass Hersteller zunehmend dazu übergehen, die Instandhaltung nicht mehr ausschließlich in Eigenregie durchzuführen, sondern auch in Form von Auftragsmodellen an Dritte zu vergeben.

Auf der Hemmnis-Seite sieht Herr von Känel vor allem das ausgeprägte Konkurrenzdenken unter den EVUs im liberalisierten europäischen Markt. Dies erschwere den Aufbau langfristiger, vertrauensvoller Partnerschaften, die für Shared-Maintenance-Modelle notwendig wären.

Zudem warnt er vor einer zunehmenden Überregulierung auf europäischer Ebene, die nicht selten zu komplexen und kostspieligen Abläufen führe. Auch unterschiedliche nationale Vorgaben bei Sicherheits- und Zulassungsverfahren sowie regionale Förderlogiken und politische Einflussnahmen können laut Herrn von Känel zu

Fragmentierungen führen, die eine wirtschaftlich sinnvolle länderübergreifende Kooperation erschweren.