# IHRUS-Fachtagung - MAV GTW-Refit



# Agenda

- Stadler Division Service auf einen Blick
- Warum Fahrzeug-Refits ?
- Projektabwicklung / Einsatzort
- Fahrzeugflotte, Änderungen und Zulassung
- Kosten- und Nachhaltigkeitsanalyse
- Einordnung der Ergebnisse

# Stadler Division Service auf einen Blick

## Die Kennzahlen von 2025

### Unternehmensentwicklung seit 2014

- 580 CHFm Umsatz
- 25 Länder
- 95+ Standorte
- 2477+ Fahrzeuge im Einsatz
- ~ 315 Mio. km jährliche Laufleistung
- 2’600+ Mitarbeitende

## Unsere Dienstleistungen

- Instandhaltung
- Modernisierung (Refit)
- Reparaturen
- Revisionen
- Ersatzteilversorgung
- Technischer Support
- Fernüberwachung
- Full-Service-Lösungen
- Obsoleszenzmanagement
- Verfügbarkeitsoptimierung

MAV GTW-Refit

# Warum Fahrzeug-Refits ?




- Längere Nutzungsdauer
- Höhere Verfügbarkeit
- Höhere Zuverlässigkeit
- LCC-Optimierung
- Alternative zur Neubeschaffung
- Umweltaspekt

# Warum ein Refit der GTW ?

## Starke Ausgangslage

- ✅ Grosse und bewährte Flotte
- ✅ Hohe Einsatzflexibilität im Regionalverkehr
- ✅ Sehr guter technischer Zustand
- ✅ Nachweislich hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit
  - ✅ MDBI von 30'000 - 40'000 km
  - ✅ Verfügbarkeit von 88 %
- ✅ Niedrige Lebenszykluskosten
- ✅ Für MÁV wirtschaftliche Lösung mit geringem Investitionsbedarf
- ✅ Dringender kurzfristiger Fahrzeugbedarf seitens MÁV

## Ideale Basis für ein wirtschaftliches Refit

# Projektabwicklung: Engineering / Prototypen / Montage




- Projektmanagement
- Sämtliche offizielle Korrespondenz
- Engineering (Mechanik / Elektrik / Software)
- Beschaffung / Materiallogistik
- Fertigung und Inbetriebsetzung der 3 Prototypen
- Zulassung / Homologation
- Dokumentation / Schulung für MÁV

- Depotertüchtigung / Depotanpassungen
- Depotmanagement und Personalbereitstellung
- Fertigung und Inbetriebsetzung der Serienfahrzeuge
- Materiallogistik vor Ort

MAV GTW -Refit

# Einsatzort in Ungarn




**Hauptstrecken in Ostungarn (entsprechend MÁV-Netz)**

1. Budapest – Hatvan – Füzesabony – Miskolc
2. Miskolc – Szerencs – Nyíregyháza
3. Miskolc – Hidasnémeti (Grenzübergang Slowakei)
4. Budapest – Szolnok – Debrecen
5. Debrecen – Nyíregyháza
6. Nyíregyháza – Záhony (Grenzübergang Ukraine)
7. Debrecen – Békéscsaba
8. Szolnok – Püspökladány
9. Püspökladány – Debrecen
10. Debrecen – Békéscsaba

**Legende**

- Hauptstrecke (Ostungarn, Fokus)
- Weitere Bahnstrecke
- Wichtiger Bahnknoten (Grokusstadt)
- Weitere wichtige Stadt
- Weitere Stadt
- Staatsgrenze
- Region Ostungarn

# Überblick Fahrzeugflotte

## 13 x GTW 2/8 «Arc Jurassien»

Dreiteilig – Automatische Kupplung
«AJU»



| | |
|---|---|
| **Sitzplätze** | 2. Klasse: 149<br>Klappsitze: 10 |
| **Stehplätze** | 152 |
| **Typ** | RABe 526<br>260-265<br>280-286 |
| **Jahrgang** | 2003-2004 |
| **Länge x Breite** | 53.5 x 3 m |
| **Leergewicht** | 84 Tonnen |
| **Vmax** | 140 km/h |

## 41 x GTW 2/8 «AKL»

Dreiteilig – Automatische Kupplung langer Zug
«AKL»



| | |
|---|---|
| **Sitzplätze** | 2. Klasse: 158<br>Klappsitze: 18 |
| **Stehplätze** | 162 |
| **Typ** | RABe 526<br>752 - 793 |
| **Jahrgang** | 2005-2008 |
| **Länge x Breite** | 54.5 x 3 m |
| **Leergewicht** | 82 Tonnen |
| **Vmax** | 140 km/h |

## 39 x GTW 2/6 «AK»

Dreiteilig – Automatische Kupplung
«AK»



| | |
|---|---|
| **Sitzplätze** | 2. Klasse: 102<br>Klappsitze: 12 |
| **Stehplätze** | 106 |
| **Typ** | RABe 526<br>701-708<br>719-751 |
| **Jahrgang** | 2003-2005 |
| **Länge x Breite** | 39.4 x 3 m |
| **Leergewicht** | 63 Tonnen |
| **Vmax** | 140 km/h |

MAV GTW-Refit

# Überblick der Änderungen AJU / AKL / AK

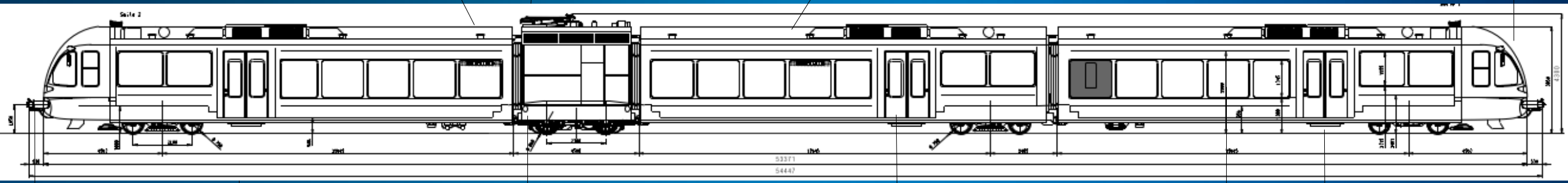
- Obsoleszenz
- Trackcompatibility
- Komfort / Face lifting

- FIS / Videoüberwachung
- Notsprechanlage

- Wippe neu
- Transformator neu
- Traktionsumrichter-SW
- Evt. Upgrade

- Folierung
- Sitzüberzug

- FLG-Update
  - CPU833 + SW
- Evt. kompletter TCMS-Update



- Abschleppkupplung inkl. Verstauung im Fz

- Depotsteckdose

- Neue Türsteuerung
- TSI-Summer

- ETCS BL 4
  - JRU TELOC 4000
  - MESA 26
  - MVB-CAN-Gateway
  - IP-Netzwerk
- Mirel

- Schiebetritt-Einbau
- Neue Türsteuerung
- TSI-Summer

- Schiebetritt-Einbau
- Neue Türsteuerung
- TSI-Summer
- Längere PRM-Rampe im Fz installieren

# Zulassung

## TSI

- GTW sind NICHT-TSI-Fahrzeuge
- TSI-Anforderungen nur teilweise anwendbar > TSI LOC&PAS 7.1.2 und 7.1.4
  - Base Design Caracteristic > NoBo/DeBo
  - Track-Compatibilty > NoBo/DeBo
  - Use of alternative specification > AsBo

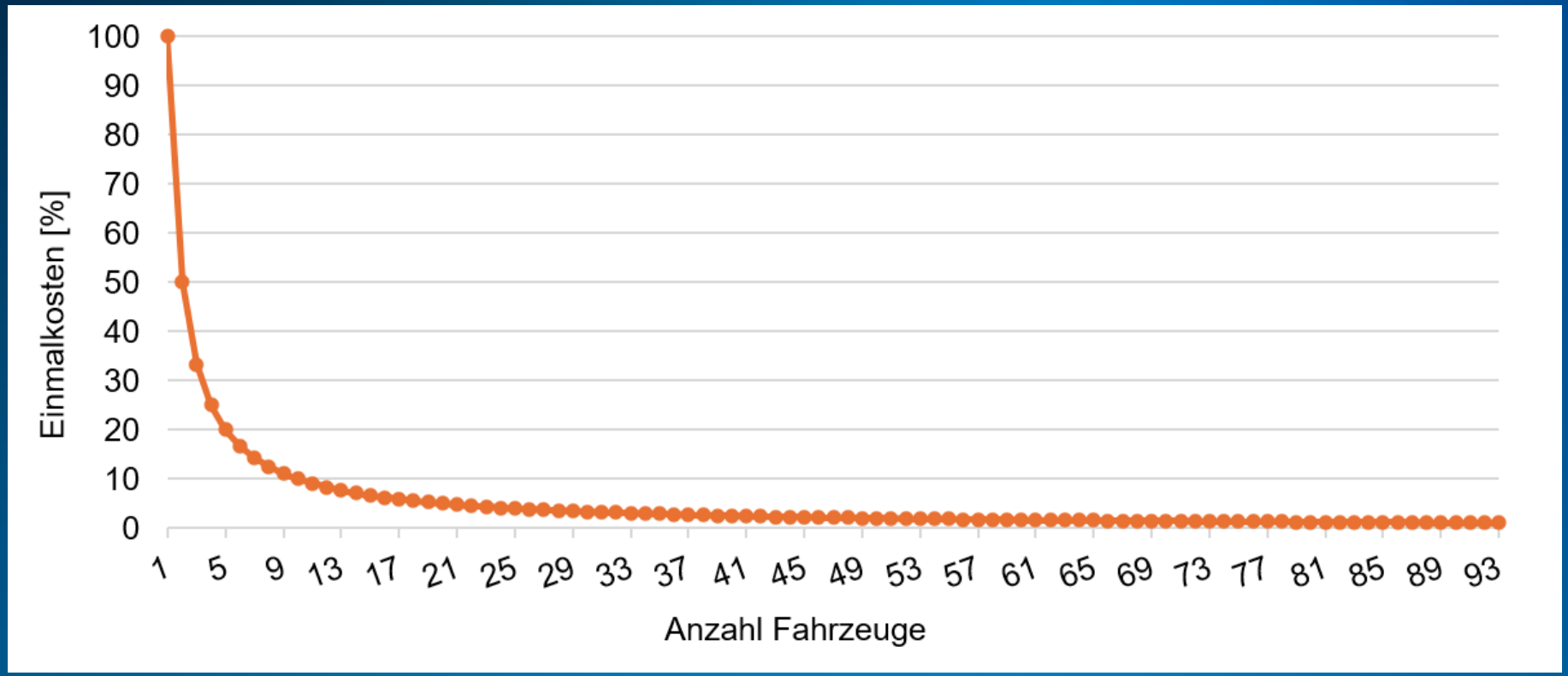
## NSA

- Neue Fahrzeugzulassung gemäss Art. 14(1)(d) der Verordnung (EU) 2018/545
- Die Zulassung umfasst 3 neue Typengenehmigungen
- Zuständige Genehmigungsbehörde ist die ungarische NSA
- **Preliminary Type Approval eingereicht und erhalten – 3 Jahre Gültig**
  - Garant für die Zulassungsfähigkeit von den Fahrzeugen inklusive Umbau

# Vergleich Refit vs. Neubeschaffung

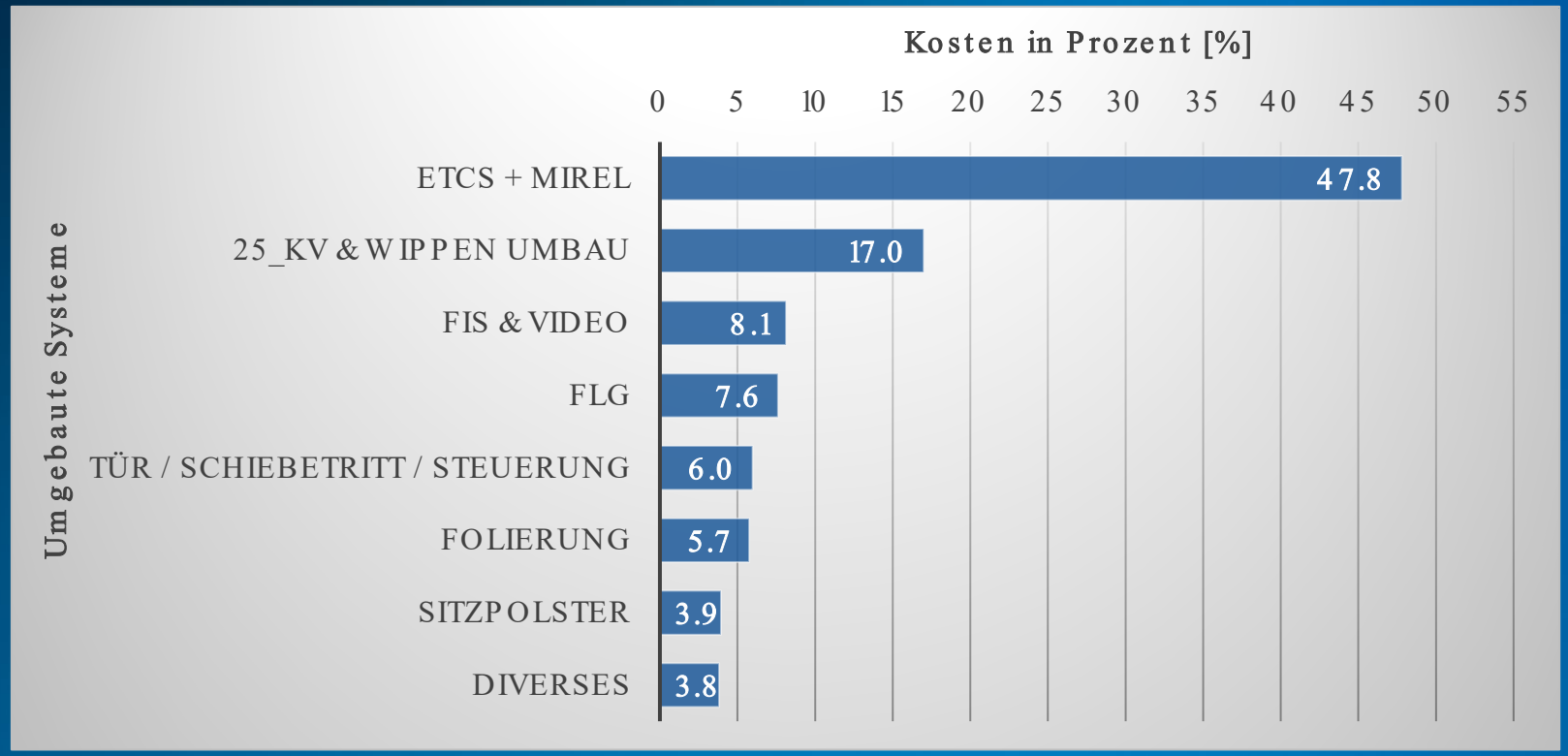
| Kriterium | GTW-Refit | Neubeschaffung |
|---|---|---|
| Investitionskosten | ++ | −− |
| Projekt- und Finanzierungsrisiko | + | − |
| Umsetzungsdauer | ++ | −− |
| Verfügbarkeit neuer Fahrzeuge | ++ | −− |
| Restnutzungsdauer | + (15-20 Jahre) | ++ (30-40 Jahre) |
| Energieeffizienz | 0 bis + | ++ |
| Wartungskosten langfristig | 0 | ++ |
| Obsoleszenzbeseitigung | + | ++ (für die nächsten 15 Jahre) |
| Fahrgastkomfort | + | ++ |
| Ersatzteilverfügbarkeit | 0 bis + | ++ |
| Technisches Risiko | − | ++ |
| Zulassungsaufwand | − | 0 |
| Nachhaltigkeit / Ressourcenverbrauch | ++ | − |
| $CO_2$-Fussabdruck | ++ | − |
| Anpassung an MÁV-Anforderungen | 0 | ++ |
| Wirtschaftlichkeit bei kurzer Nutzungsdauer | ++ | −− |

# Einfluss Einmalkosten – GTW-Projekt




- **Einmalkosten Fallen mit dieser grossen Flotte pro Fahrzeug kaum ins Gewicht**

# Kostenverteilung Material & Einmalkosten




- **Einbau ETCS + B-Klass-System MIREL macht fast 50% von Material- und Einmalkosten aus**
- **Die verbleibenden Refit-Massnahmen bewegen sich auf einem wirtschaftlich sinnvollen Niveau**

# GTW-Refit = Nachhaltigkeit in der Praxis

93 GTW ~ 6'911 Tonnen
(Flottengewicht)
90% Wiederverwendung
+ 15-20 Jahre Lebensdauer



**Refit statt Neubau**
- ✓ Ressourcenschonung
- ✓ Kreislaufwirtschaft
- ✓ Reduzierter $CO_2$-Fussabdruck

**Durch die Modernisierung von 93 GTW-Fahrzeugen können gegenüber einer Neubeschaffung schätzungsweise 13'000 bis 20'000 Tonnen $CO_2$ vermieden werden**
**> $CO_2$-Einsparung pro Fahrzeugtonne zwischen 2 bis 3 Tonnen pro Tonne Fahrzeugmasse**

# Einordnung der Ergebnisse

- Die GTW-Flotte bietet mit 93 Fahrzeugen die notwendige Grösse, um Skaleneffekte zu realisieren und Investitionen wirtschaftlich zu rechtfertigen
- Die Fahrzeugplattform entspricht weiterhin den betrieblichen Anforderungen und stellt eine geeignete Basis für eine langfristige Weiternutzung dar
- Der gewählte Refit-Umfang konzentriert sich auf die wesentlichen Massnahmen und ermöglicht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Investition, Nutzen und Restlebensdauer
- Die vorgesehenen Anpassungen sind aus technischer und zulassungsrechtlicher Sicht verhältnismässig und unterstützen einen pragmatischen Zulassungsansatz
- Der GTW-Refit stellt für MÁV eine wirtschaftliche und nachhaltige Alternative zur Neubeschaffung dar