



***Gestaltung der Gleisinfrastruktur  
für den Betrieb von  
selbstorganisierenden Einzelwagen***

**Dipl.-Ing. Gunnar Bosse**

- **Ausgangslage**
- **Forschungsaktivitäten zu neuen Betriebsweisen**
- **Ergebnisse studentischer Arbeiten**
- **Zusammenfassung**



Seit nahezu 200 Jahren bestehendes Charakteristikum der Betriebsweise:

**Fahren von Verbänden, die aus mehreren Fahrzeugen bestehen**

Vorteil:

**aufwandsarm bei großen Massen in direkten Punkt-zu-Punkt-Relationen**

Nachteil:

**aufwändige Verteilung bei der Bedienung in der Fläche (Rangieren, Umladen, Umsteigen)**

Problem:

**stagnierende und sinkende Modalsplitanteile**

Ursachen:

**Wegfall von Massengütern, Zunahme kleiner Sendungsgrößen, enge Termine**

Vorschlag 1 (Rommerskirchen, progtans):

**Erschließen neuer Massengüter**

- Grundsätzlich Straßenverkehr-affine Güterverkehrsentwicklung, nach Relationen auch Schienen- und Binnenschiff-affin
- Konzentration auf Massenrelationen im Containerverkehr
- (Asien – Suezkanal – Mittelmeer) – Italien(Spanien) – neue Alpentunnel – Mitteleuropa
- Beibehaltung und relationsbezogene Optimierung der Betriebsweise

Vorschlag 2 (z.B. Frederich, ehemals RWTH Aachen):

**Anpassen an kleine Sendungsgrößen**

- Flexibilisierung der Betriebsweise durch Auflösen der Zugverbände (Schienen-LKW)
- Lückenlose, netzweite Bedienung im Personen- und Güterverkehr
- Direktverkehre ohne Umladen und Umsteigen
- Häufige Bedienung
- Einsatz neuer Technologien zur Automatisierung der Betriebsprozesse
- Verlagerung der Leit- und Sicherungstechnik von der Strecke auf die Fahrzeuge

zum Vorschlag 1:

z.B. **Überlange Güterzüge**

- Gleisinfrastruktur
- Leit- und Sicherungstechnik
- Bahnübergänge
- Fahrzeugtechnik
- Betriebskonzepte und Betriebsverfahren
- Leistungsfähigkeit
- Administrative Anpassung

zum Vorschlag 2:

z.B. **Selbstorganisierende Einzelwagen**

- Machbarkeit virtueller Zugverbände
- Schlüsseltechnologien (drahtlose Kommunikation, Sensoren)
- Transportabwicklung (Erreichenswahrscheinlichkeit, Automatisierung)
- Betriebs- und Organisationskonzepte
- Funktionsfähigkeit von Betriebskonzepten sowie LST
- Fahrzeugtechnik

Auffällig:

**Offenbar untergeordnete Behandlung der betrieblichen Infrastruktur im Vorschlag 2**

beispielhaft:

*„Außerdem ist wegen der vom Fahrzeug mitgeführten Leit- und Sicherungstechnik jede Strecke sofort höchstleistungsfähig, und zwar dauernd auf ganzer Länge oder zeit- und abschnittsweise.“*

*[Frederich in ZEVrail 6/7 2002]*

## Zweifel am Vorschlag 2:

- Gestaltung der heute vorhandenen Gleisinfrastruktur durch Betriebsweise „Fahren in Zugverbänden“ bedingt (z.B. Nutzlängen und Anzahl der Gleise und Bahnsteige, Rangier- und Umschlageinrichtungen)
- Hohe Leistungsfähigkeiten nur bei guter Abstimmung zwischen Betriebsweise und Gestaltung der Infrastruktur
- Betriebsweise „Auflösen der Zugverbände“ stellt erhebliche Veränderung dar

## Aktivitäten am IfEV:

### **Studentische Arbeiten zu selbstorganisierenden Einzelwagen**

- Ableitung von ein- und zweigleisigen Musterstrecken (Südostniedersachsen)
- Untersuchung der Leistungsfähigkeit von Strecken (noch ohne Knotenbetrachtung)
- Vergleich mit herkömmlicher Betriebsweise im H/V-System \*)
- Bimodale Leistungsfähigkeit von Bahnübergängen (Auswirkung auf Straßenverkehr)
- Rahmenbedingungen für das Ziel der Flächenerschließung

\*) 1 Lok mit 5 Wagen, Blockteilung, Bf-Abstände in Regionalnetzen gem. Musterstrecken

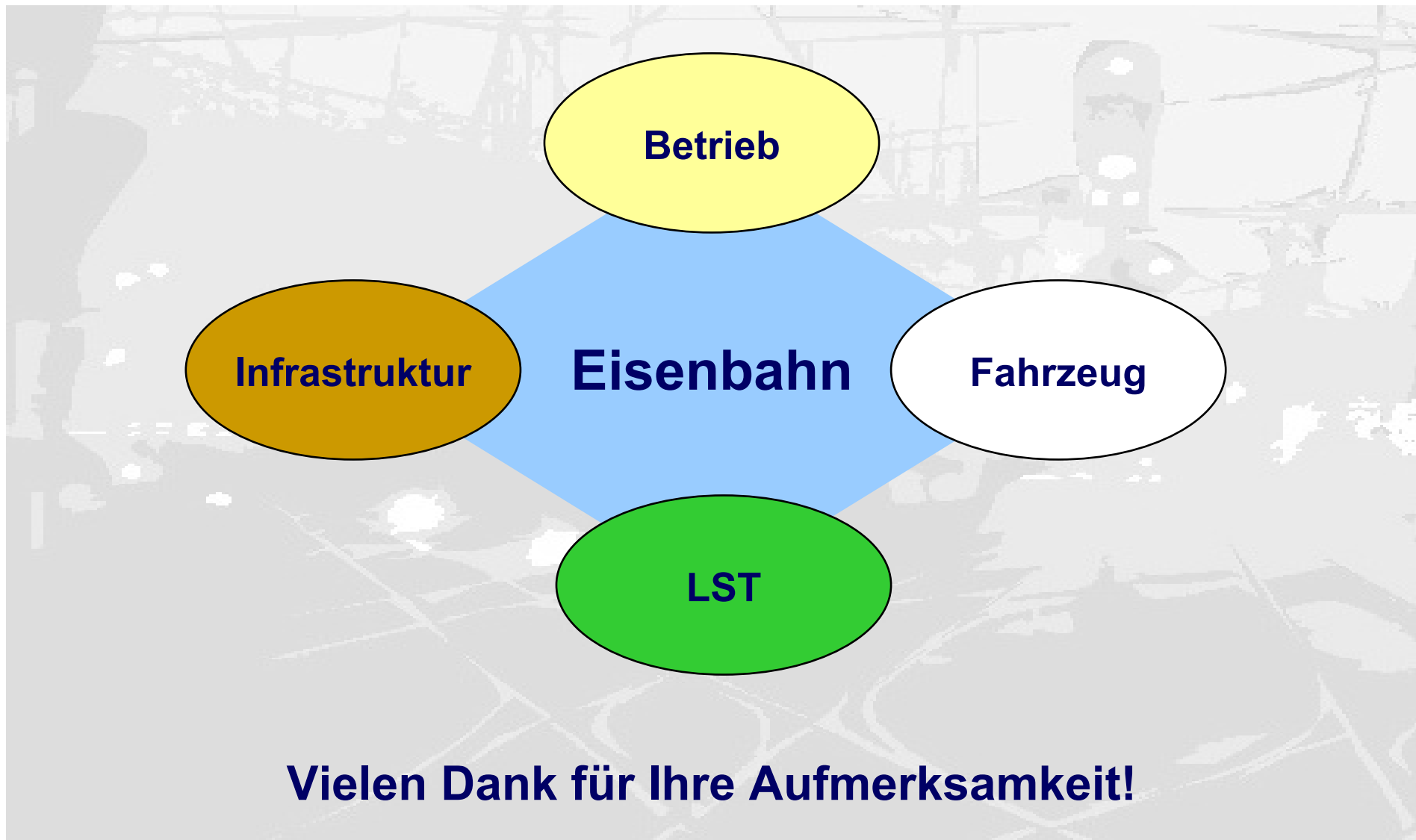
- flexibler Betrieb führt zu geringeren (Transport-)Leistungsfähigkeiten als im H/V-System \*)
- Fundamentaldiagramm: optimaler Durchsatz bei < 30 km/h (abs. Bremsweg)
- Weichen hemmen Leistungsfähigkeit (Bremswegabstand und Anforderung beim Umstellen)
- Bei Verzicht auf absoluten Bremswegabstand problematische Führung d. Sicherheitsnachweises (bei Entgleisung Lichtraumverletzung, deutlich höhere Anzahl Umstellvorgänge)
- eingleisige Strecken für flexible Betriebsweise im Prinzip ungeeignet
- Leistungssteigerung durch Richtungsbündelung möglich
- Bündelung erfordert im Vorlauf zu Hauptabfuhrstrecken dezentrale Rangier- und Richtungs-sammelgleise
- Leistungszuwächse gegenüber H/V-System durch Abstandshaltesystem bedingt
- Relativer Bremswegabstand nur bei Richtungsbündelung leistungsfähigkeitssteigernd
- An Bahnübergängen starke Einschränkungen für querende Verkehre (Beseitigung)
- Seit Jahren Tendenz zu rückläufiger Flächenerschließung durch Schiene (z.B. Gleisstilllegungen, Gewerbegebiete eher an Auto- als an Eisenbahnen, ohne Gleise)

\*) 1 Lok mit 5 Wagen, Blockteilung, Bf-Abstände in Regionalnetzen gem. Musterstrecken

- Individualisierte Betriebsweisen bieten anspruchsvolle F+E-Aktivitäten im Bereich neuer Technologien
- Durch Hervorheben von Zukunftstechnologien Charme bei Mittelgebern

## **Aber:**

- Untergeordnete Behandlung der betrieblichen Infrastruktur problematisch
  - Auf unveränderten Infrastrukturen keine spürbare Erhöhung des Modalsplitanteils zu erwarten
  - Für Steigerung des Modalsplitanteils Anpassung der Infrastruktur an Betriebsweise erforderlich
  - Flexibilität des LKW in räumlicher und zeitlicher Hinsicht dennoch nicht erreichbar
  - Modalsplit-wirksamer Erfolg individualisierter Betriebsweisen von Bereitstellung einer netzweit der Betriebsweise angepassten Infrastruktur abhängig
  - Infrastruktur aus unserer Sicht vermutlich eine Achillesferse derartiger Systeme
- **Möglichkeiten und Kosten der Infrastrukturentwicklung sowie das tatsächlich von der Straße auf die Schiene verlagerbare Potenzial frühzeitig klären!**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**