

Ergebnis Workshop A

LCC Fahrweg - Fahrweg

IHRUS Tagung Luzern 2012

Kurvenquietschen kann durch Schmierung reduziert werden

Werkstoffpaarung

- **Einzelzusammensetzung bekannt,**
- **Gesamtsystem nicht erforscht.**

Fahrzeugbedienung

- **Schonende Fahrweise versus Fahrplan,**
- **Unterstützung Lokführer durch Technik (Gleit-, Schleuderschutz).**

Instandhaltung

- Radprofilierung / Intervalle / Häufigkeit,
- präventive / korrektive Schienenbehandlung (Schleifen, Fräsen),
- Erhaltung der Trassierung, starker Treiber für Fahrplan.

Betriebsführung

- Höhere Geschwindigkeit

Profilpaarung

- Schienenprofile
- Radprofile

Ergebnis Workshop A1 Interaktion Einfluss auf LCC



Spurführungsgrundsätze, Toleranzen

- Grenzmasse für Sicherheit
- neue Grenzmasse für LCC Optimierung

Ergebnis Workshop A2 LCC Fahrzeuge

Faktoren

- **Krafteinwirkung auf das angetriebene Rad**
- **Witterung**
- **Gewicht / Achslast**
- **Anzahl Achsen**
- **Reibung zw. Rad / Schiene**
- **Anlaufwinkel**
- **Radkörper**
- **Torsionswirkung**

Ergebnis Workshop A2 LCC Fahrzeuge



- **Radgeometrie**
- **unabgefederte Masse**
- **Raddurchmesser**

Ergebnis Workshop A2 LCC Fahrzeuge

Anerkannte Lösung

- **Spurkranzschmierung**
- **radiale Achseinstellung**
- **Gleit- u. Schleuderschutz**
- **Losräder (Einzelradantrieb Tram)**
- **Monorail**
- **Antriebsteilung auf mehreren Achsen,
Vorteil im Personenverkehr**

Ergebnis Workshop A2 LCC Fahrzeuge

in Entwicklung

- **Achseinteilung (aktive Achsführung)**
- **Losräder (Normalspur)**
- **Wirbelstrombremse**
- **Schienenreiniger am Fahrzeug**

Ergebnis Workshop A2 LCC Fahrzeuge

Kristallkugel

- **Linearmotor**
- **Magnetschwebbahn, Normalspur**
- **Gummi auf Stahl**
- **verteilte Antriebsleistung auf alle Achsen bei Güterverkehr**
- **Radnabenmotor**
- **aktive Spruweitenstellung, Radsatz in Kurven und Geraden**
- **Leichtbauweise in Wirkung auf unabgefederte Masse**
- **verflüchtigende Alternativen zu Sand**

Ergebnis Workshop A3 LCC Infrastruktur



- **Einhaltung der Normen**
- **konsequente, präventive Instandhaltung**
- **Stabile Planung**
- **Schwellenbeschaffung**
- **Schleifen, stopfen, fräsen**
- **Entwässerungsanlagen pflegen**
- **Befestigungssysteme**
- **kleine Störstellen sofort beheben.**

Ergebnis Workshop A3 LCC Infrastruktur



- **Schnittstelle Rad / Schiene definieren / optimieren**
- **Forschungsbedarf Gesamtsystem / Länderübergreifend**
- **Übergangsbogen**
- **Forschungsprojekte anstossen (mit BAFU)**
- **Reglement überprüfen und überarbeiten**
- **Mut zur Innovation und Entscheid**
- **Reicht Schienenprofil Beton 6 für die Zukunft?**
- **Strategiesicherheit**
- **Welche Philosophie passt zu welchen Rahmenbedingungen?**

Ergebnis Workshop A3 LCC Infrastruktur

- **verschleissabhängige Trassenpreise**
- **systematische Auswertung von Messserien mit Trends**
- **Planungsstabilität**
- **Verfahrensentscheide für den Präventivunterhalt**
- **Optimierung der Spurweite**
- **Verschleissminimierung durch U-Anpassungen**
- **Umsetzungsprojekte anstossen, Management überzeugen**
- **Innovative Lösungen fördern**
- **LCC leben und Pflegen**
- **Geometrie optimieren (soll & ist)**

bekannte Ursachen

- **Flachstelle:** blockierter Radsatz, Materialfehler, Standschaden
- **Riffelbildung:** K-Sohle
- **Hohllauf / Auswalzung** Verschleiss: K-Sohle, Materialfehler Makroschlupf, Paarung Rad-Schienen Profile, (Geometrie)

bekannte Ursachen

- **Ausbrüche,
Risse an Lauffläche**
zu enge Spur,
Ermüdung, Überbeanspruchung,
Materialfehler, -wahl,
Strom,
Vorschädigung (von Flachstellen),
Schlupf
- **Fettaustritt am Lager**
Überfettung,
Heissläufer,
defekte Dichtungen

Ergebnis Workshop A4 Schadensbilder Fahrzeug



-
- **Korrosion (Betrieb/Lagerung)** ungenügender, falscher Schutz, Beschädigung Schutzschicht
 - **Lagerschäden (Käfigbrüche)** Strom, Überbelastung (Beschleunigung), IH (Schmierung)
 - **Spurkranzverschleiss, Spurkranzverdickung** DG-Bauart, Spurkranzschmierung, IH, Gleiszustand, / Trassierung, Paarung Rad-Schiene, zu enge Spur, Fahrzeugeinsatzkonzept.

Ergebnis Workshop A4 Schadensbilder Fahrzeug



- **allg. Qualitätssicherung, Schadenserfassung**

**Fahrzeug IH,
mangelndes Know-How**

- **lose Bandagen, lose Erdungsverbindung
(Nur bei gummigefederten Rädern)**

**Fahrzeug IH,
Abmessungen (falsches Übermass),
Überhitzung,
mechan. Überbeanspruchung.**

Ergebnis Workshop A4 Schadensbilder Fahrzeug



Ursache unbekannt

- Riffelbildung
- Polygon
- Unwucht
- unrundes Rad

Ergebnis Workshop A5 Schadensbilder Infra

unklare Ursachen

Fahrkantenausbrüche

- **Rollmaterial**
- **Schiene, Befestigung**
- **Oberbau (Elastizität)**
- **Materialhärte / festigkeiten**
- **v.a. bei Kurven**
- **Schnittstelle Rollmaterial / Infra**

Ergebnis Workshop A5 Schadensbilder Infra



Massnahmen

moderne Messfahrzeuge

Beschädigungen rasch beheben

Monitoring

Gesamtheitl. Betrachtung

I/ V Lieferanten

Ergebnis Workshop A5 Schadensbilder Infra



Ursachen bei Schwellen

Beschädigungen bei Schwellen

- **Sanierung im LCC berücksichtigen
(Gesamtbetrachtung mit Schiene & Schotter)**
- **Betonschwellen: Besohlung
(auch Sohlenmaterial / Härte)**

Ergebnis Workshop A5 Schadensbilder Infra



Beschädigungen Schotter

- Verschlammung
- Schlechte Entwässerung
- Übernutzung Schotter / Qualität in CH gut
- Nutzung mit grossen Achslasten
- Vegetation / Laub etc. («alles von oben»)
-

Ergebnis Workshop A5 Schadensbilder Infra



Massnahmen

- **Reinigung, Entwässerung**
- **Reinigung Schotter**
- **Vegetation verhindern, Pflege der Böschungen**
- **Beachtung Zustand Schwellen, Schienen, Schotter**
- **Gesamt LCC**
- **richtige Infra für gegebene Belastung**

Einzelfehler / Gleisanlage

Ursachen

- **Isolierstöße (immer weniger)**
- **Hohllagen bei Schwellen,**
- **Schotterstärken**
- **Brückenanfang, Wechsel bei Unterbausteifigkeit,**
- **beim Stopfen bleiben Hindernisse,**
- **unregelmässige Qualität**

Ergebnis Workshop A5 Schadensbilder Infra



- **Massnahmen**
- **schräge Isolierstösse**
- **Einzelfehler stopfen**
- **regelmässiger Unterhalt**

FINANZEN

- **Instandhaltung Rad / Schiene**
- **Ausgangsqualität**

RAHMENBEDINGUNGN REGULATOR

- **TSI**
- **Integrierte Bahn versus desintegriert**
- **Normen**
- **Know-How Management**

MENSCH

- **Know-How**
- **Fahrweise**
- **Stabilität Planung**
- **Stabilität Management**
- **Inspektion & Messen**

TECHNIK

- **Schmierung**
- **Weichengeometrien**
- **Schotterflug**
- **Schienenoberflächen-Schädigungen**
- **Metallurgie**
- **Trassierungen**
- **Spurweite**
- **Raddurchmesser, Achslasten, Antriebe**
- **Innovationen**

Zusammenfassung Prof. Veit

- **guter Schotter auf Hauptstrecken**
- **Sicherheitsgrenzwerte versus Grenzwerte LCC**
- **Hoher Schlupf der starken Fahrzeuge, 1. Achse bis 17%**
- **Anlaufwinkel sehr kritisch, Zusammenhang mit Achsstand in Drehgestellen**
- **radial einstellbare Achsen sehr gut, aber Abstimmung Rad Schiene muss funktionieren (Spurweite)**
- **TSI komplex und nicht stabil**
- **Schwellenbesohlung schont Schotter, reduziert Instandhaltung u. verlängert Nutzungsdauer**

Zusammenfassung Prof. Veit

- **schwerere Schienenprofile eher nein, schwächstes Element Schotter, daher Besohlung**
- **weisse und braune Spritzstösse, weisse: Unterbau zu hart, Schotter wird zerrieben, braune; Unterbau zu weich.**
- **Messwagen stabil halten damit Zeitreihen möglich sind.**
- **Der grösste Handlungsbedarf bei der Instandhaltung ist das Denken in Trends anstatt in Einzelwerten. Nur damit kann präventive Instandhaltung umgesetzt werden und eine LCC Optimierung erfolgen.**