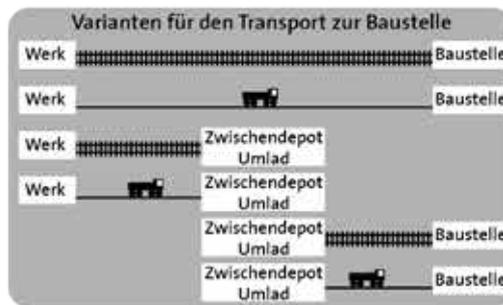
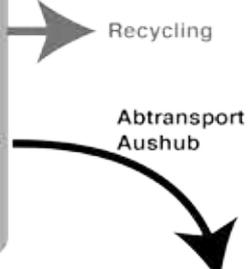
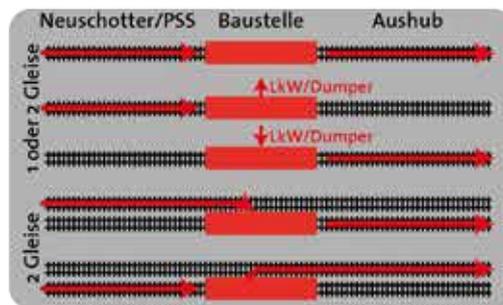
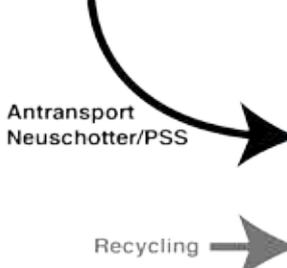


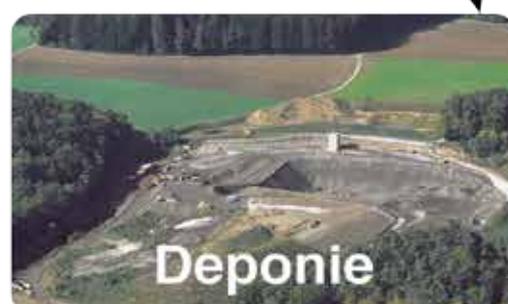
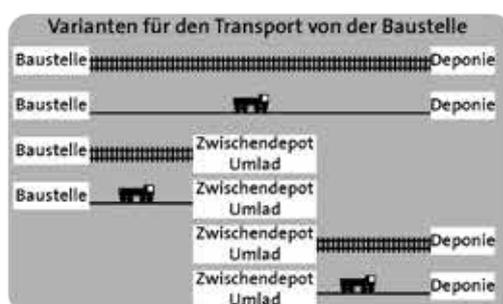
## Fahrbahnerneuerung mit Unterbausanierung in Sperrpausen



- Fahrzeuge/Transportgefäße**
- Schüttwagen  
*Faccs-z, Faccs-zz, Fccpps, Xas 53, Xs 72, Xas 73, Xans 74*
  - Kippwagen  
*Xns 60, Xas 62, Fans-u*
  - Andere Wagen  
*Xas 53, MFS33, MFS40, MFS100*
  - Lastwagen  
*(Dreiseiten-)Kipper, Sattelaufleger*



- Fahrzeuge/Transportgefäße**
- Schüttwagen  
*Faccs-z, Faccs-zz, Fccpps, Xas 53, Xs 72, Xas 73, Xans 74*
  - Kippwagen  
*Xns 60, Xas 62, Fans-u*
  - Andere Wagen  
*Xas 53, MFS33, MFS40, MFS100*
  - Lastwagen  
*(Dreiseiten-)Kipper, Sattelaufleger*



# Fahrbahnerneuerung mit Unterbausanierung in Sperrpausen

## Strategien und Entscheidungshilfen zur Steigerung der Effizienz

### Ausgangslage

Die Anlagengattung Fahrbahn der SBB hat einen Wiederbeschaffungswert von etwa 19 Mrd. CHF und beansprucht rund 45 % der Substanzerhaltungskosten der SBB Infrastruktur. Um den Nachholbedarf im Bereich der Fahrbahnerneuerung abzubauen, muss die jährliche Erneuerungsmenge erhöht werden. Das Netz erfährt eine steigende Belastung und entsprechenden Verschleiss während die nötige Verfügbarkeit die möglichen Intervall dauern verkürzt. Um die Lebensdauerkosten der Fahrbahnerneuerungen mit Unterbausanierung zu optimieren, braucht es wirtschaftlichere Bauverfahren. Die SBB Infrastruktur steht vor der Herausforderung, zukünftig eine höhere Menge Fahrbahnerneuerung mit Unterbausanierungen bei gleichzeitig minimalen Auswirkungen auf die Verfügbarkeit wirtschaftlich auszuführen.

### Effizienzsteigerung

In dieser Masterarbeit werden die in der Schweiz angewandten Verfahren der Unterbausanierung in Sperrpausen betrachtet und bezüglich ihrer Effizienz beurteilt. Dabei liegt die Herausforderung bei der nötigen Erhöhung der Sanierungsmenge unter Kostendruck. Der Effizienzhebel liegt darum beim Preis pro Laufmeter Fahrbahnsanierung. Die Qualität der ausgeführten Arbeiten ist jedoch nicht ausser Acht zu lassen, da dadurch erst die geforderte Lebensdauer garantiert werden kann. Ein guter Zustand des Unterbaus ist Voraussetzung dafür, dass die Anzahl der nötigen Eingriffe auf die weiter oben liegenden Fahrbahnkomponenten (Schotter, Schwellen, Gleis) reduziert werden kann und damit die Unterhaltskosten der gesamten Fahrbahn reduziert werden.

### Gebräuchliche Verfahren

Bei der Unterbausanierung in der Schweiz werden hauptsächlich zwei Verfahren verwendet. Einerseits der Puscal von Scheuchzer, dieser baut jeweils 18m-Joche im Taktverfahren um. Andererseits der Vanoliner von Vanoli, eine Aushubmaschine aus dem Tunnelbau, welche den Aushub mittels Förderband hinter sich fördert.



Abbildung 1: Puscal



Abbildung 2: Vanoliner

Beide Verfahren bedingen ein eigenes Logistikkonzept für Abraum und Neumaterial und können - aus Sicht des Nachbargleises - profilmfrei arbeiten. Dieses Profil ist in der Schweiz historisch bedingt enger als in den Nachbarländern.

### Internationale Gleisbaumaschinen

Der Markt für Maschinen zur Planumverbesserung wird ausserhalb der Schweiz von Plasser & Theurer dominiert. Deren Maschinen sind jedoch mit ihren imposanten Längen und den Anforderungen an Gleisachsabstand und Dauer der Sperrpausen in der Schweiz nur beschränkt einsetzbar. Die potentiellen Strecken müssen für längere Zeit sperrbar sein und möglichst hindernisfrei sein. Eine grobe Analyse identifiziert etwa 500 Streckenkilometer.

### Potentiale

Bei der Logistik, die immer stärker zur limitierenden Grösse wird, und beim Materialrecycling werden grosse Potentiale identifiziert. Mit dem Schotterrecycling auf der Gleisbaumaschine können relativ grosse Materialmengen aus den Logistikprozessen herausgelöst und der Neumaterialbedarf reduziert werden. Zusätzlich lassen sich mit einer flexiblen Logistik die Abhängigkeiten der Maschinen von bestimmten Verfahren verringern (Darstellung Frontseite). Über den gesamten Maschinenpark der Unternehmer ist eine gute Auslastung anzustreben. Dies ist die Voraussetzung um gute Schichtpreise für die Maschineneinsätze zu erzielen - einer der grössten Kostentreiber bei Fahrbahnbaustellen.

### Masterarbeit FS2014 MSc Bauingenieurwesen

#### Autor

Daniel Eckenstein

#### Leitung

Prof. Dr. Ulrich Weidmann

#### Betreuung

Roman Schumacher (SBB)

Patrick Braess (IVT)

Institut für Verkehrsplanung und  
Transportsysteme, ETH Zürich  
[www.ivt.ethz.ch](http://www.ivt.ethz.ch)

SBB Infrastruktur Instandhaltung  
[www.sbb.ch](http://www.sbb.ch)

Frontseite: Logistikvarianten (eigene D.)