

## **Anlagenmanagement am Puls der Zeit/Cutting edge asset management/Management des installations dans l'air du temps**

### **Vortragender / Speaker / Intervenant**

Title: Dipl.-Ing. Dr. techn.  
Forename: Jochen  
Surname: HOLZFEIND  
Function: Head of Asset Management Track  
Firm/Organisation: Swiss Federal Railways SBB  
Address: Hilfikerstrasse 3  
3000 Bern 65  
Switzerland  
E-Mail: jochen.holzfeind@sbb.ch



### **Kurzfassung**

Das Schienennetz der SBB ist eines der am dichtest befahrenen Netze weltweit. In den letzten zwei Jahrzehnten hat die SBB Infrastruktur ihre Transportkapazität (Tonnenkilometer) um 70%, die Netznutzung (Anzahl Züge/Gleislänge) um knapp 40% und die Nachfrage (Reisende pro Tag) um knapp 50% gesteigert. Die Fortführung dieser Erfolgsstory ist langfristig nur gemeinsam mit einem gesunden und anforderungsgerechten Schienennetz möglich. Ein professionell geführtes, anforderungsgerecht basiertes und zukunftsorientiert ausgerichtetes Anlagenmanagement bildet die Basis der nachhaltig effizienten und effektiven Bewirtschaftung von Infrastrukturanlagen.

Der Aufbau des eigens für den Bereich Fahrbahn zuständigen Datenmanagements ist ein wesentlicher Bestandteil des proaktiv ausgelegten Anlagenmanagements Fahrbahn der SBB. Modellierungen und Simulationen erlauben die strategische Neuausrichtung und eine belastbare Basis der Verhandlungen um die Finanzierung der SBB Fahrbahn. Einer der wesentlichsten Schwerpunkte in der Entwicklung des Anlagenmanagements besteht im Aufbau der Prognosefähigkeit. Zukünftiges Verhalten zu antizipieren birgt ein grosses Potenzial in der Entwicklung vom heute reaktiven, in das zukünftig proaktive Managen der Anlagen. Die Vision einer zukunftsorientierten Instandhaltung besteht in dem Erkennen des Schadens bevor dieser entsteht. Massnahmen im Substanzerhalt können damit noch rechtzeitig und zielgerichteter geplant und erfolgreicher umgesetzt werden.

Alle diese Bestrebungen sind proaktiv und ermöglichen eine präventive Planung und Umsetzung der Substanzerhaltungsmassnahmen. Einen Schritt weiter geht die Vision der Ursachenbeseitigung anstatt der Symptombekämpfung. Ziel ist, durch die Entwicklung von neuen Komponenten und Systemen der Beanspruchung entgegen zu wirken, oder aber die Beanspruchung durch das Rollmaterial so zu minimieren, dass der Schaden erst gar nicht entstehen kann. Innovationen sind gefragt und dies nicht nur im Bereich der Komponenten und Systementwicklung, sondern in der gesamthaften Betrachtung der Wechselwirkung zwischen Fahrzeug und Fahrweg.

## **Abstract**

The SBB's rail network is one of the most densely used networks in the world. In the past two decades, SBB Infrastructure increased its transport capacity (tonne-kilometres) by 70%, network utilisation (number of trains/length of track) by almost 40% and demand for service (passengers per day) by almost 50%. This success story can only be continued in the long term with a healthy rail network capable of meeting these requirements. The management approaches chosen must be professional in nature, meet current requirements and consider future requirements so as to form the basis for a sustainable, efficient and effective management of infrastructure assets.

The establishment of a special track data management system is an essential component of this proactive approach to SBB's asset management policy. Modelling and simulations enable strategic reorientation and provide a solid basis for the SBB's track funding negotiations. One of the key priorities in developing an appropriate asset management system is to ensure predictability of infrastructure behaviour. Anticipation of future behaviour has great potential for shifting the focus of maintenance from a currently reactive to a proactive policy of asset management. The vision of a future-oriented maintenance system is based on the capability of identifying damage before it actually develops. Measures to maintain the quality level of existing assets can thus be planned in a more timely and targeted manner and implemented more successfully.

All these efforts are proactive and enable the preventive planning and implementation of preservation of existing assets. One step further is taken by the vision of addressing the root causes rather than the symptoms. Based on the development of new components and systems, this policy aims to prevent or minimise wear by rolling stock to such an extent that damage cannot occur. For this purpose, innovations are not only required in the field of components and system development but also in the holistic approaches to vehicle/rail interaction.

## **Résumé**

Le trafic sur le réseau ferroviaire SBB est un des plus denses du monde. Au cours des deux décennies écoulées, *SBB Infrastruktur* a augmenté sa capacité de transport (tonnes kilomètre) de 70%, l'utilisation du réseau (nombre de trains/longueur de voies) de près de 40% et la demande (nombre de voyageurs par jour) de près de 50%. Cette réussite ne pourra persister à longue échéance qu'en présence d'un réseau ferroviaire en bon état et conforme aux besoins. La gestion compétente des installations, conforme aux besoins et tournée vers l'avenir constitue la base de l'exploitation durable, efficace et efficiente des infrastructures.

La mise en place d'un service de gestion des données uniquement responsable de la voie constitue un composant essentiel de la gestion proactive du système voie de SBB. Les modélisations et simulations permettent la réorientation stratégique et fournissent une base fiable pour les négociations concernant le financement de *SBB Fahrbahn*. Un des accents essentiels du développement de la gestion des installations est le développement de la capacité de prévision. L'anticipation de comportements futurs est susceptible de favoriser la transition de la gestion aujourd'hui réactive vers un mode proactif de gestion à l'avenir. La perspective de mesures de maintenance tournées vers l'avenir consiste à identifier le défaut avant

qu'il ne se produise, permettant ainsi de concevoir et d'exécuter les mesures visant au maintien de substance dans les meilleurs délais et de manière plus ciblée.

Tous ces efforts sont de nature proactive et permettent la planification et la mise en œuvre préventives des interventions de maintien de substance. Le concept d'élimination des causes à la place de la lutte contre les symptômes représente un pas de plus, l'objectif consiste à lutter contre la sollicitation moyennant le développement de nouveaux composants et systèmes, ou bien de minimiser la sollicitation par le matériel roulant de telle sorte que le défaut ne peut pas se produire. Il s'agit donc de promouvoir les innovations, non seulement dans le domaine des composants et du développement de systèmes, mais d'en venir à une considération globale de l'interaction entre la voie et la voiture.

### **Vortragender / Speaker / Intervenent**

Title: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.  
Forename: Peter  
Surname: VEIT  
Function: Head of Institute  
Firm/Organisation: University of Technology, Institute of  
Railway Engineering and Transport  
Economy  
Address: Rechbauerstraße 12/II  
8010 Graz  
Austria  
Phone: +43 316 873 6217  
Fax: +43 316 873 106217  
E-Mail: peter.veit@TUGraz.at



### **Kurzfassung**

Steigende Zugzahlen, steigende Achslasten, steigende Geschwindigkeiten, alles Beweise der Innovationskraft der Eisenbahnen. Diese Erfolge bedeuten für die Gleislagequalität erhöhte Anforderungen. Andererseits limitieren gerade diese Erfolge die der Instandhaltung zur Verfügung stehenden Zeiten. Der Ausweg aus dieser Situation kann nur durch das Entwickeln und Implementieren nachhaltigerer Komponenten mit der Zielsetzung einer Reduktion der Verschlechterungsraten der Gleise und damit geringerem Bedarf an Instandhaltungszeiten gefunden werden. Unterstützend wirken dabei auch Innovationen in der Gleisinstandhaltung selbst, die in diesem Umfeld eine immer größere Bedeutung erlangt, da Innovationen in hohe Ausgangsqualität des Gleises zwar eine unumgängliche Forderung darstellt, diese Ausgangsqualität allein jedoch noch keine hohe Nutzungsdauer des Oberbaus sicherstellt. Die heute erreichbaren hohen Ausgangsqualitäten, ausgedrückt in Standardabweichung vertikal von 0,3 mm, stellen ein Potential für eine hohe Nutzungsdauer dar. Dieses Potential kann jedoch nur durch eine adäquate Instandhaltung umgesetzt werden.

Diese Instandhaltung wird immer ein Mix aus reaktiven und präventiven Maßnahmen sein, jedoch mit stark steigender Bedeutung der präventiven Vorgangsweise. Es soll damit verhindert werden, dass sich Fehler so stark in das Gleis einprägen, dass sie kaum oder nur mit sehr teuren Maßnahmen (etwa einem Komponentenwechsel)

wieder korrigiert werden können oder bereits andere Komponenten des Gleises schädigen.

Um diese präventive Instandhaltung realisieren zu können, muss das Gleislageverhalten bekannt werden, da nur über die Analyse von Trends des Qualitätsverhaltens und ihrer Ursachen der anzustrebende Zeitpunkt zur Umsetzung von Maßnahmen bestimmt werden kann. Damit ist die Analyse der Gleismaßdaten von der Analyse von Einzelwerten zur Analyse von Trendkurven, die aus Analysen von Zeitreihen der Daten gewonnen werden können, weiterzuentwickeln. Neben diesen technischen Anforderungen erfordert die Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit die Berücksichtigung der Lebenszykluskosten des Gleises.

Im vorliegenden Vortrag wird als ein Beispiel dazu die Bestimmung des optimalen Reinvestitionszeitpunktes spezifischer Streckenabschnitte vorgestellt. Dies erfordert eine Instandhaltungsprognose aller Standardmaßnahmen und macht mittels der Methode des Annuitätenmonitorings diesen Zeitpunkt bestimmbar.

### **Abstract**

Growth in the number of trains, axle loads and speeds is proof of the innovative capacity of railways. This success story increases the demands on track geometry, while it limits the periods of time available for maintenance. This dichotomy can only be resolved by developing and implementing more sustainable components in order to reduce the rates of track degradation and consequently the need for maintenance periods. Innovations in track maintenance help to achieve this objective. In fact, track maintenance is becoming increasingly important within this context as innovative approaches to providing a high initial track quality, although indispensable, are but one aspect which alone cannot ensure a long service life of the track. The high initial qualities that can now be achieved with vertical standard deviations of 0.3mm have great potential for ensuring a long service life. However, this potential can only be tapped by adequate maintenance policies involving an appropriate mix of reactive and preventive regimes with growing emphasis on the preventive approach.

These policies are to prevent flaws from becoming defects and propagating to such an extent that they can hardly be corrected or can only be corrected by expensive measures (such as the replacement of components), or that they affect other components of the track.

In order to implement preventive maintenance of this kind, it is necessary to know the behaviour of track geometry as only an analysis of the trends in quality development and their root causes provides the basis for identifying the right point in time for taking maintenance measures. Consequently, the analysis of track measurement data must be further developed from an analysis of individual measurements to an analysis of trend graphs generated from the analysis of time series of data. In addition to technical requirements, it is necessary to consider the life cycle costs of any given track to ensure economic efficiency.

This presentation will describe the method for determining the best time for reinvestment for specific track sections, which is based on the prediction of standard maintenance requirements and enables identification of this point in time by means of annuity monitoring processes.

## Résumé

Le nombre accru de rames, les charges par essieu et les vitesses croissantes – voilà les preuves de la force innovatrice des chemins de fer. Or ces réussites constituent de plus importantes sollicitations pour la qualité de la géométrie de la voie et en même temps ce sont justement ces réussites qui limitent les délais de temps disponibles pour les travaux de maintenance. Une solution à ce problème ne pourra être trouvée que moyennant le développement et la mise en service de composants plus durables dans le but de réduire les taux de détérioration des voies et par là le besoin en temps de maintenance. Une fonction essentielle revient aux innovations au niveau de la maintenance de la voie en soi qui prend de plus en plus d'importance étant donné que l'innovation permettant de rehausser la qualité initiale de la voie constitue une exigence inéluctable, alors que cette qualité initiale à elle-seule ne garantit pas une longue durée d'utilisation de la voie. Les niveaux de qualité initiale élevés réalisables aujourd'hui, exprimés en écart-type vertical de 0,3 mm, constituent un potentiel prometteur pour une longue durée d'utilisation, mais ce potentiel ne peut être mis à profit que moyennant des programmes de maintenance appropriés.

La maintenance ne cessera de combiner les mesures réactives et préventives, une importance sensiblement croissante revenant aux interventions préventives. Il s'agit d'éviter que des défauts de rail se fixent aussi fortement dans le rail que leur réparation n'est pratiquement pas possible ou uniquement par des mesures extrêmement coûteuses (p.ex. le remplacement d'un composant) ou qu'ils endommagent d'autres composants de la voie.

Afin de pouvoir réaliser cette maintenance préventive, il importe d'analyser la géométrie de la voie car seule l'interprétation de l'évolution de la qualité et des causes permettra de déterminer la date d'intervention nécessaire. Pour cette raison l'analyse des données de mesure relatives à la voie doit évoluer de l'analyse de valeurs isolées à l'analyse de courbes de tendance obtenues par l'analyse de séries chronologiques de données. A côté des exigences techniques la sauvegarde de la rentabilité exige la prise en compte du coût du cycle de vie de la voie.

A titre d'exemple la présente intervention traitera de la détermination du moment de réinvestissement optimal sur des tronçons de voie spécifiques. Cela nécessite la prévision des interventions standard de maintenance et permet cette détermination moyennant la méthode du contrôle des coûts annuels.