29 DEZEMBER 2011
Gelbe Serie

LITRA
Informationsdienst für den öffentlichen Verkehr
Service d'information pour les transports publics
Servizio d'informazione per i trasporti pubblici
Survetsch d'informaziun per il traffic public

Effizienz im öffentlichen Verkehr

Praxisbeispiele

Die LITRA dankt folgenden Autorinnen und Autoren:

Dr. Widar von Arx, Hochschule Luzern – Wirtschaft, Institut für Tourismuswirtschaft ITW

BERNMOBIL
Bombardier Transportation (Switzerland) AG
PostAuto Schweiz AG
Schweizerische Bundesbahnen SBB AG
Stadler Rail AG
tl Transports publics de la région lausannoise SA

Inhaltsverzeichnis

Einleitung **4**

Beispiel 1 – Mehr Leistung pro Abgeltungsfranken im Regionalverkehr **7**

Beispiel 2 – Die Métro m2, eine Investition mit Mehrwert **11**

Beispiel 3 – Fahrgastinformation: Regionale Datendrehscheibe für Echtzeitdaten **16**

Beispiel 4 – Instandhaltung von Bussen mit Life Cycle Cost-Verträgen **20**

Beispiel 5 – Energieeffizienz im Betrieb **24**

Beispiel 6 – Effizienzsteigerung in der Bahninfrastruktur **27**

Beispiel 7 – Effizienz am Beispiel der Hybridlok Eem 923 **29**

Beispiel 8 – Produktivitätssteigerung in der Rollmaterial-Instandhaltung **31**

Beispiel 9 – Reduktion des Gleisunterhalts trotz höherer Transportleistung **35**

Fazit **41**

Einleitung

Mit dem Beginn der Bahnreformen Anfang der 90er-Jahre kam Bewegung in die Entwicklung des öffentlichen Verkehrs. Unter den vom Staat formulierten Leitzielen «Effizienzsteigerung», «Wettbewerb» und «Steigerung des Marktanteils des öffentlichen Verkehrs gegenüber dem Individualverkehr» konnte der öffentliche Verkehr einigen Erfolg verbuchen und auch effizienter werden. Die Effizienzgewinne ermöglichten dem Staat beispielsweise den massiven Ausbau des Verkehrsangebots im Personenverkehr, ohne dass er dafür seine Mittel massgeblich erhöhen musste. Das Bestellverfahren im Regionalverkehr, um ein zweites Beispiel anzufügen, machte die Finanzierung der Verkehrsleistungen transparenter.

Aufgrund der anstehenden Herausforderungen bei der Finanzierung der Schieneninfrastruktur, der Weiterentwicklung des Personenverkehrs, sowie der Wettbewerbsfähigkeit des Güterverkehrs, bleibt ein effizienter öffentlicher Verkehr weiterhin unentbehrlich. Die Effizienz bildet zusammen mit den Kundenerträgen und den staatlichen Beiträgen die Hebel der Finanzierung.

In der vorliegenden Gelben Serie wird eine Auswahl von Effizienzmassnahmen aus dem gesamten Sektor des öffentlichen Verkehrs präsentiert. Sie erstreckt sich vom Personen- über den Güterverkehr bis hin zur Infrastruktur, über Bahn und Bus und von Transporteur bis zum Rollmaterialhersteller. Es werden **neun Praxisbeispiele** vorgestellt, welche im Sinne einer Zusammenfassung folgend kurz beschrieben sind. Die Beispiele unterstreichen, dass das Bestreben nach Effizienz im öffentlichen Verkehr über alle Ebenen hinweg nicht nur eine tägliche Selbstverständlichkeit geworden ist, sondern auch, dass alle am öffentlichen Verkehr beteiligten Akteure ihren Anteil leisten können. Die vorliegende Serie hat nicht den Anspruch das Thema wissenschaftlich aufzuarbeiten, sie soll vielmehr aufzeigen, wo mit operativen Massnahmen vor Ort Effizienz geschaffen wird.

Beispiel 1 – Mehr Leistung pro Abgeltungsfranken im Regionalverkehr (Seite 7)

Der **SBB Personenverkehr** zeigt am Beispiel 1 auf, dass das seit der Bahnreform 1 eingeführte Bestellverfahren im Regionalverkehr zu Effizienzgewinnen geführt hat. Die Transportunternehmen, welche ihre Leistungen von den Kantonen bestellt erhalten, haben dadurch Anreize, den Abgeltungsbedarf tief zu halten und ihre Leistungen möglichst effizient zu erbringen. Die Senkung des Abgeltungsbedarfs, welche in den letzten zehn Jahren erreicht wurde, basiert auf einer Erhöhung des Kostendeckungsgrads dank höheren Fahrgasteinnahmen und Produktivitätsfortschritten in der Leistungserbringung.

Beispiel 2 – Die Métro m2, eine Investition mit Mehrwert (Seite 10)

Im zweiten Beispiel präsentiert die **Transports publics de la région lausannoise SA** die Métro m2. Die seit 2008 fahrende, automatische und führerlose U-Bahn hat zu einer massiven Qualitätssteigerung des öV in der gesamten Region Lausanne geführt. Durch die Einsparung an Fahrpersonal kann mehr Personal bei den Stationen oder bei der Sicherheit eingesetzt werden. Die Metro m2 fährt sehr energieeffizient und hat grosse Kapazitäten,

welche durch eine Erhöhung der Frequenzen noch zusätzlich gesteigert werden können. Das Beispiel Lausanne zeigt, dass sich auch in anderen Schweizer Städten Investitionen in U-Bahnlinien lohnen könnten.

Beispiel 3 – Fahrgastinformation: Regionale Datendrehscheibe für Echtzeitdaten (Seite 14)

PostAuto Schweiz AG präsentiert im dritten Beispiel, dass dank einer Datendrehscheibe, die Echtzeitdaten aus dem Fahrbetrieb unter verschiedenen öV-Unternehmen austauscht, Schnittstellen bei der Fahrgastinformation abgebaut werden können. Neben dem unternehmensübergreifenden Datenaustausch ermöglicht diese Drehscheibe auch eine lückenlose Fahrgastinformation in Echtzeit, was von den Bestellern (Bund und Kantone) zunehmend gefordert wird. Dadurch kann die Prozesseffizienz gesteigert werden. Die Investitionen für das Beschaffen von neuen Systemen verkleinern sich und nicht zuletzt sinken auch die täglichen Betriebskosten.

Beispiel 4 – Instandhaltung von Bussen (Seite 18)

Mit einer Instandhaltungsvereinbarung mit dem Lieferanten (Live-Cycle-Cost-Vertrag) konnte **BERNMOBIL** dem Problem entgegenwirken, dass bei Bussen nach Ablauf der Garantie oft nicht vorher kalkulierte, hohe Unterhaltskosten entstehen. Bei diesem Vertragsmodell garantiert der Lieferant eine Risikoabdeckung für Instandhaltungsarbeiten über die gesamte Lebensdauer der Fahrzeuge. Momentan prüft BERNMOBIL ein solches Live-Cycle-Cost Vertragsmodell für 24 im Jahr 2009 gekaufte Busse. Daraus erhofft sich das Transportunternehmen Effizienzsteigerungen dank kostengünstigerer Instandhaltung der Busse, bessere Planbarkeit durch gleichbleibende Kosten und ein kleineres Risiko bei grösseren Problemen und Serienfehlern.

Beispiel 5 – Energieeffizienz im Betrieb (Seite 21)

Der **Bereich Nachhaltigkeit der SBB** zeigt am fünften Beispiel auf, wie die SBB bis 2015 ihren Energiejahresverbrauch um 10 Prozent senken will, was rund 26 Mio. CHF Einsparungen pro Jahr ergibt. Dafür setzt sie vier verschiedene Massnahmen um, welche auf Zielkurs sind. Die bisher grössten Einsparungen sind dank dem Eco-Drive Projekt erreicht worden. Eco-Drive schult Lokführer zu einer energieeffizienten Fahrweise. Gefördert wird zudem die bessere Zusammenarbeit zwischen den Disponenten und der Betriebsleitzentrale. Dadurch wird eine flüssige Fahrweise ohne unnötiges Abbremsen ermöglicht. Neben diesen Massnahmen reduziert die SBB ihren Energieverbrauch weiter durch Energiesparmassnahmen in Gebäuden und ortsfesten Anlagen sowie mit technischen Optimierungen im Rollmaterial.

Beispiel 6 – Effizienzsteigerung in der Bahninfrastruktur (Seite 24)

Im sechsten Beispiel präsentiert die **SBB Infrastruktur**, wie sie den gestiegenen Kosten für Unterhalt und Erneuerung der Infrastruktur entgegenwirken will. Um diese jährlich

zusätzlich anfallenden Kosten von 850 Mio. CHF zu finanzieren, muss die SBB neben höheren Bundesbeiträgen und einer Erhöhung der Trassenpreise, rund 250 Mio. CHF jährlich einsparen. Die SBB Infrastruktur hat dazu über ein Dutzend Projektideen konkretisiert, welche von der Optimierung und Differenzierung von technischen Standards über Produktionsplanung bis hin zu Standardisierungen bei der Projektierung reichen. Eine erste Massnahme, welche die Kostensenkung in Verwaltung und Führung beinhaltet, wurde bereits initiiert und ist in diesem Beispiel detailliert beschrieben.

Beispiel 7 – Effizienz am Beispiel der Hybridlok Eem 923 (Seite 26)

SBB Cargo präsentiert im siebten Beispiel eine ihrer Massnahmen, um die Effizienz im Güterverkehr zu verbessern. Das Güterverkehrsunternehmen hat 30 neue Hybridloks bestellt. 2012 und 2013 werden die neuen Rangierloks ausgeliefert. SBB Cargo erhofft sich dadurch tiefere Unterhaltskosten dank kleinerer Störungsanfälligkeit. Damit wird auch die Verfügbarkeit der Fahrzeuge erhöht. Über die gesamte Lebensdauer der Loks hinweg rechnet die SBB Cargo mit grossen wirtschaftlichen und ökologischen Verbesserungen.

Beispiel 8 – Produktivitätssteigerung in der Rollmaterial-Instandhaltung (Seite 28)

Die **Stadler Rail AG** zeigt am achten Beispiel auf, wie Produktivitätssteigerungen in der Rollmaterial-Instandhaltung möglich sind. Eine gute Instandhaltung kann die Lebensdauer der Fahrzeuge erhöhen und hat so einen beachtlichen Einfluss auf den Betriebserfolg. Bei der Fahrzeugbeschaffung lohnt es sich also, nicht nur auf den Kaufpreis, sondern auch auf die Instandhaltungskosten zu achten. Stadler Rail hat für die Produkteentwicklung einen Regelkreis eingeführt, welcher relevante Daten und Informationen der Fahrzeuge über die gesamte Lebensdauer erfasst und auswertet. So wird Wissen gesammelt, welches dann wiederum in die Produkteentwicklung einfliesst und damit hilft, noch effizienteres Rollmaterial zu entwickeln.

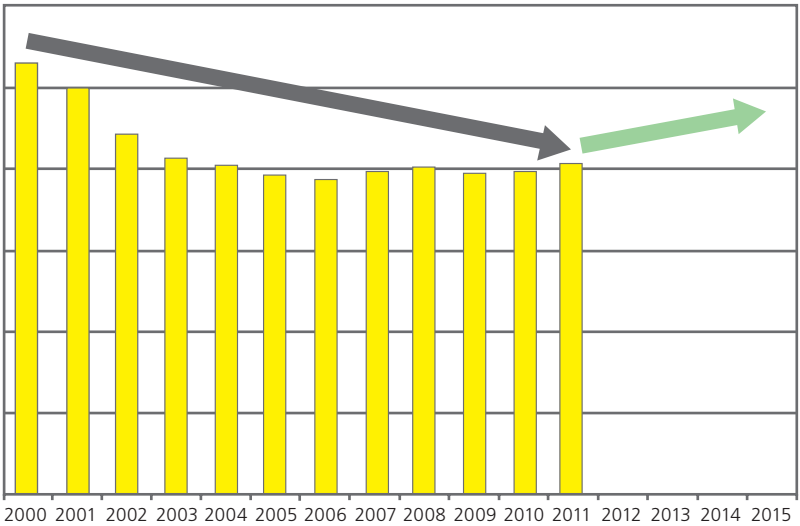
Beispiel 9 – Reduktion des Gleisunterhalts trotz höherer Transportleistung (Seite 32)

Im letzten Praxisbeispiel erläutert die **Bombardier Transportation (Switzerland) AG**, welche Anforderungen künftig an das Rollmaterial gestellt werden und erklärt die technischen Details dazu. Das primäre Ziel an neues Rollmaterial ist eine Maximierung der Anzahl Sitzplätze bei gleichzeitiger Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und einer Reduktion der Gleisbeanspruchung. Um diesen hohen Anforderungen gerecht zu werden, müssen neue technische Innovationen bei der Rollmaterialproduktion entwickelt werden. Bombardier hat dazu ein System entwickelt, welches den natürlichen Wankwinkel eines Wagenkastens bei Bogenfahrt kompensiert und auch bei Doppelstockzügen eingesetzt werden kann. Ein weiteres neu entwickeltes System reduziert die Gleisschädigung und somit die Kosten der Infrastruktur. So lassen sich, neben dem Effizienzgewinn dank grösserer Sitzplatzkapazität und erhöhter Fahrgeschwindigkeit, auch die Kosten für den Infrastrukturunterhalt reduzieren.

Beispiel 1 – Mehr Leistung pro Abgeltungsfranken im Regionalverkehr

Vor 1996 wurden die Defizite im regionalen Personenverkehr der SBB durch den Bund getragen. Mit der Bahnreform 1 wurde das Bestellverfahren im Regionalverkehr eingeführt, d. h., die Kantone bestellen bei den Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) Regionalverkehrsleistungen und gelten die ungedeckten Kosten ab. Die Abgeltungen basieren auf den geplanten ungedeckten Kosten gemäss Offerten der EVU und werden gemeinsam vom bestellenden Kanton und vom Bund getragen. Damit werden Anreize geschaffen, um die Leistungen möglichst effizient zu erbringen und so den Abgeltungsbedarf tief zu halten.

Die Abgeltungseffizienz – der Abgeltungsbedarf pro Zugkilometer – misst die Erreichung dieses Ziels. Wie untenstehende Abbildung zeigt, konnte die Abgeltungseffizienz über die letzten 10 Jahre kontinuierlich gesteigert werden. Der Ausblick bis ins Jahr 2015 zeigt jedoch eine mögliche Trendumkehr. Der höhere künftige Abgeltungsbedarf ist auf weitere Rollmaterialinvestitionen zurückzuführen, welche den steigenden Ansprüchen von Kunden und Bestellern (Kantone) gerecht werden.



Entwicklung Abgeltungsbedarf pro Zugkilometer (Abgeltungseffizienz) Regionalverkehr SBB

Die Senkung des Abgeltungsbedarfs pro gefahrenem Zugkilometer in den letzten 10 Jahren ist im Wesentlichen auf zwei Faktoren zurückzuführen:

– **Erhöhung des Kostendeckungsgrads durch höhere Fahrgasteinnahmen:** Die Mehreinnahmen sind auf Neukunden, Mehrkonsum bestehender Kunden und auf Tarifmassnahmen im direkten Verkehr und in den Verbunden zurückzuführen.

– **Produktivitätsfortschritte in der Leistungserstellung:** Einerseits führten Angebotsausbauten zu einer verbesserten Auslastung der Flotte, verkürzten Wendezeiten etc. («natürliche Produktivitätssteigerung»). Andererseits hat die SBB grosse Anstrengungen unternommen, um die Leistungen möglichst effizient zu erbringen. An den Beispielen Zugführung, Instandhaltung und Distribution werden diese Effizienzsteigerungen nachfolgend skizziert.

Effizienzsteigerung 1: Zugführung

Über 2'300 Lokführerinnen und Lokführer der SBB führen täglich über 6'000 Züge in der ganzen Schweiz, unter anderem auch für den Regionalverkehr der SBB. Eine optimierte Planung der Lokführereinsätze ist ein wichtiger Stellhebel zur Effizienzsteigerung. So konnten dank stetiger Optimierung der Einsatzplanung des Lokpersonals die effektiven Lenkzeiten seit 2006 um 19 Prozent gesteigert und somit die Kosten signifikant reduziert werden.

Effizienzsteigerung 2: Planung Fahrzeugeinsatz

Stetige Verbesserungen der Einsatzplanung der Flotte Regionalverkehr in den vergangenen Jahren führten zu einer Steigerung des Fahrzeugeinsatzes um 1,5 Prozent. Entsprechend konnten damit Investitionen in zusätzliches Rollmaterial eingespart werden.

Effizienzsteigerung 3: Fahrzeuginstandhaltung

Eine moderne, hochwertige Fahrzeugflotte braucht eine professionelle Instandhaltung. Im Regionalverkehr geht der Trend in Richtung moderner Fahrzeuge. Besonders beliebte Fahrzeugtypen sind der Flirt (flinker, leichter, innovativer Regionaltriebzug) und der GTW (Gelenktriebwagen). Dank dem Know-how der SBB konnten bei diesen beiden Fahrzeugtypen folgende Effizienzsteigerungen realisiert werden:

– Bei den Fahrzeugen des Typs Flirt wurden grössere Radsätze eingebaut. Als Ergebnis resultiert eine höhere Laufleistung der Fahrzeuge bei gleichzeitig sinkenden Kosten für die Instandhaltung der Radsätze.

– Bei den Fahrzeugen des Typs GTW setzt die SBB auf die modulare Revision. Getauscht werden die Komponenten im Rahmen der geplanten Wartung in den Serviceanlagen, revidiert in den Industriewerken der SBB. Somit können die Revisionsarbeiten im natürlichen Stilllager durchgeführt werden, ein vorzeitiger Tausch der Komponenten wird vermieden. Mit der modularen Revision wird es möglich, die Verbrauchsreserven in der GTW-Flotte besser auszunutzen, wodurch die Flottenverfügbarkeit steigt und gleichzeitig die Kosten für die Instandhaltung und die Revision optimiert werden.

Effizienzsteigerung 4: Instandhaltungsanlagen

In den vergangenen Jahren ist die Flotte des Regionalverkehrs um 20 Prozent gewachsen. Dank Optimierung und stetiger Verbesserung ist es der SBB gelungen, die Instandhaltung der 20 Prozent grösseren Flotte mit den bestehenden Instandhaltungsanlagen zu bewerkstelligen. Dies erhöht die Auslastung der bestehenden Anlagen und vermeidet Investitionskosten für den Bau neuer Anlagen.

Effizienzsteigerung 5: Distribution

Im Vertrieb, dem Billettverkauf, konnte in den letzten Jahren die Produktivität stark gesteigert werden: Trotz jährlich 4–5 Prozent mehr verkaufter Billette konnten die Kosten laufend gesenkt werden. Dies dank attraktiverer Selbstbedienungskanäle wie Automat, Internet und Mobiltelefon sowie laufender Prozessoptimierungen im Verkauf. Der Anteil der in der Selbstbedienung gekauften Tickets liegt mittlerweile bei rund 70 Prozent, erfreulicherweise bei konstant hoher Kundenzufriedenheit.

Effizienzsteigerung in Zusammenarbeit der SBB mit Tochtergesellschaft Thurbo – Beispiel Instandhaltung über Profitcenter RICO

Die SBB hat mit der Auslagerung der Instandhaltung der Gelenktriebwagen von Thurbo einen Ansatz erfolgreich umgesetzt, der das unternehmerische Verhalten seiner Mitarbeitenden fördert. Das als Profitcenter geführte «Regionalfahrzeug Instandhaltungscenter Ostschweiz (RICO)» der SBB in Oberwinterthur führt im Auftragsverhältnis Instandhaltung, Wartung und Reinigung sämtlicher Fahrzeuge von Thurbo aus. RICO agiert innerhalb der SBB wie ein eigenständiger Betrieb und bietet dem Auftraggeber die Vorzüge eines KMU-Partners unter gleichzeitiger Nutzung von Vorteilen eines grossen Unternehmens.

Gegenüber der früheren Lösung konnten die Instandhaltungskosten um 15 Prozent gesenkt werden. Gleichzeitig wurden die Verfügbarkeit der Flotte und die erbrachte Instandhaltungsqualität erhöht. Die vereinbarte Qualität ist vertraglich in einem Bonus-Malus-System sichergestellt.

Nutzniesser dieser effizienten Lösung sind die Besteller des Regionalverkehrs und somit letztlich die Steuerzahler wie auch die Reisenden.

Ausblick: zukünftige Abgeltungsentwicklung

Auch für die Zukunft ist die Realisierung solcher Effizienzsteigerungen unabdingbar, da die Kosten und auch der Abgeltungsbedarf im regionalen Personenverkehr in den kommenden Jahren aus nachfolgenden Gründen steigen werden:

– Angebotsausbauten führen zu einem zusätzlichen Rollmaterialbedarf.

– Ersatzinvestitionen von älteren Fahrzeugen führen zu höherem Abgeltungsbedarf durch Bund und Kantone.

– Kostensteigernd wirken auch die geplanten höheren Trassengebühren zur Deckung des zusätzlichen Mittelbedarfs der Infrastruktur.

Neben Kostensenkungen sind deshalb auch substanzielle Erlössteigerungen zwingend. Hierfür sind adäquate Tarifmassnahmen im direkten Verkehr und in den Tarifverbunden vorgesehen.

Mit Blick auf die langen Investitionszeiträume ist auch eine längerfristige Verbindlichkeit zwischen Bestellern und Transportunternehmen anzustreben. Auf Seite von Bund und Kantonen setzt dies mitunter eine mehrjährige, bindende Planung von Abgeltungsmitteln voraus. Solche längerfristigen Verbindlichkeiten sind jedoch zentral, um die verkehrspolitischen Zielsetzungen auch zu erreichen.

Anna Barbara Remund, Leiterin Regionalverkehr SBB, annabarbara.remund@sbb.ch

Beispiel 2 – Die Métro m2, eine Investition mit Mehrwert

– Dank eines wesentlich attraktiveren Angebots schafft die Metro m2 in Lausanne einen Mehrwert für die Kunden, indem sie deren Mobilitätsbedürfnisse weitgehend deckt und dies unter gleichzeitiger Optimierung der Betriebskosten.

– Der unterirdische Verlauf der Linie schafft einen Mehrwert für die Stadt, die dadurch ihre Tätigkeiten in einem ohnehin schon stark beanspruchten städtebaulichen Umfeld verdichten kann.

– Mit einer signifikanten Zunahme der öV-Kunden und ihrem Beitrag zum Wirtschaftsstandort schafft die Metro m2 einen Mehrwert für die öffentliche Hand.

– Die m2 ist sehr energieeffizient.

– Die Metro stellt eine wirtschaftlich interessante Lösung für die öffentliche Hand dar.

Die Metro m2 wurde im Herbst 2008 in Betrieb genommen. Sie galt lange als ehrgeiziges Projekt. Heute profitiert die Kundschaft von ihrer hohen Moblitätsleistung. Mit diesem Beitrag bietet sich die Gelegenheit, den Ertrag dieser bedeutenden Investition der öffentlichen Hand vorzustellen.

Die Vorlage zur Metro m2 wurde im November 2002 von 62 Prozent der Stimmberechtigten des Kantons Waadt gutgeheissen. Der Bau hat im Jahr 2004 begonnen. Vier Jahre später wurde die m2 in Betrieb gesetzt. Das Projekt wurde fristgerecht und zu den geplanten Kosten von 732 Millionen Franken zu Ende geführt. Es galt lange als unverhältnismässig teuer, schliesslich ist die Agglomeration Lausanne-Morges mit 300’000 Einwohnern nicht vergleichbar mit Städten wie Berlin, Rom, London oder Lille, die eine Metro betreiben.

Eigenschaften wie eine Bergbahn

Die mit Pneus ausgerüstete m2 ist eine automatische und fahrerlose U-Bahn. Sie hat die berühmte Standseilbahn – «Ficelle» genannt – und die 1877 erbaute Zahnradbahn ersetzt. Die m2 verkehrt alle 3 Minuten im Stossverkehr und alle 6 Minuten ausserhalb der Spitzenzeiten. Sie kann bis 4400 Personen pro Stunde und Richtung befördern. Sie verbindet Ouchy am See mit der Ortschaft Epalinges oberhalb Lausanne (Länge 6 km) und durchquert die Stadt auf- und abwärts. Mit einem durchschnittlichen und maximalen Gefälle von 6 % bzw. 12 % ist die m2-Verbindung die «steilste» U-Bahn-Strecke der Welt. Der Höheunterschied zwischen den beiden Endstationen beträgt 350 Meter. Die m2 besitzt somit die Eigenschaften einer Bergbahn.

Die Metro-Stationen erweisen sich mit einer Länge von 30 Metern und geringen Tiefen als sehr kundenfreundlich, zumal die meisten mit Tageslicht beflutet werden. Im Gegensatz zu den meisten U-Bahnen auf der Welt sind die Bahnsteige der m2 leicht zugänglich. Mit deren Inbetriebnahme wurde die Gelegenheit genutzt, das Busnetz neu so zu gestalten, dass alle Trolleybus- und Buslinien mit der m2 vernetzt sind. Die Einführung der Metro hat somit eine «kleine Revolution» herbeigeführt mit dem Ziel, die Attraktivität des öV-Angebots in der ganzen Agglomeration Lausanne anzukurbeln.

Der Verkehrsträger «Metro» hat sich bereits bei den Vorstudien über ein leistungsfähiges öV-Rückgrat für die Agglomeration durchgesetzt. Die klassischen Lösungen mit einer Tramlinie mussten wegen des grossen Gefälles fallen gelassen werden. Der unterirdische Verlauf bietet den Vorteil, dass die m2 nicht durch die kurvenreichen Strassen fahren muss und somit wesentlich schneller ist. Dazu kommt, dass die grosse Belastung auf den städtebaulich genutzten Grund verringert wird.

Eine führerlose U-Bahn

Durch die getroffene Wahl einer automatischen und führerlosen U-Bahn können nicht nur eine hohe Taktfrequenz und eine hohe Verkehrskapazität angeboten werden, es können auch kurze Züge von nur 30 Metern eingesetzt werden. Dank der mit kurzen Perrons ausgestatteten U-Bahn-Stationen konnten die Investitionskosten, insbesondere für den Tiefbau, niedrig gehalten werden.

Kundinnen und Kunden beim Einsteigen in die m2

Der Betrieb einer führerlosen U-Bahn bietet noch weitere Vorteile. Durch die Einsparung an Fahrpersonal können mehr Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen für die Kundenbetreuung und die Information auf den Stationen eingesetzt werden. Dadurch verbessert sich die Kundennähe im Vergleich zu einer U-Bahn mit einem Führer, der von den Kunden getrennt ist. Bei technischen Störungen oder bei Betriebsstörungen auf der Strecke nimmt das Stationspersonal auch betriebliche Sicherheitsfunktionen wahr, so wie der Zugführer in einer konventionellen U-Bahn. Es kann zum Beispiel vorkommen, dass das Stationspersonal die Führung eines Zuges manuell übernehmen muss oder die Passagiere eines Zuges, der infolge eines technischen Defektes unterwegs blockiert ist, zu evakuieren hat.

Der automatische Zugsbetrieb ist auch von grossem Vorteil für die Fahrplangestaltung, da die Einsatzplanung des Fahrpersonals hinfällig wird.

Ein «massgeschneidertes» Angebot

Mit dem Wegfall des Zugführers und den hohen Taktfrequenzen ist ein herkömmlicher Fahrplan mit fixen Abfahrtszeiten nicht nötig. Tagsüber werden maximale Frequenzen «versprochen», die je nach Jahres-, Wochen- oder Tageszeit unterschiedlich sein können. Nachdem die Nachfrage in Abständen von 15 Minuten kontinuierlich gemessen wird, werden geplante Angebotsanpassungen im Verlauf des ganzen Jahres durchgeführt, falls sie sich als nötig erweisen. Das Angebot richtet sich nach dem Wochentag. Dabei wird die Woche in vier Tagestypen unterteilt: Montag bis Donnerstag, Freitag, Samstag und Sonntag. Die Kundschaft, die bislang mit starren Fahrplänen vertraut war, hat die neuen Angebote sehr gut aufgenommen.

Das Angebot kann auch in Echtzeit verstärkt werden, indem der bei der Leitstelle im Einsatz stehende Fahrdienstleiter einen oder mehrere Züge auf die Strecke schickt, um die Beförderungskapazität der Nachfrage anzupassen. Von dieser Möglichkeit wird in besonderen Situationen Gebrauch gemacht, zum Beispiel am Sonntag, wenn die m2 touristische Züge annimmt, um die Spaziergänger an den See zu führen. Eine solche Anpassung in Echtzeit ist besonders wertvoll, da die Nachfrage stark vom Wetter beeinflusst wird.

Historischer Passagierzuwachs

Die m2 war das auslösende Element für den explosionsartigen Zuwachs der Nachfrage auf dem öV-Netz der Region Lausanne (tl). Mit den 100 Millionen Passagieren, die für das Jahr 2011 prognostiziert sind, dürfte die Nachfrage auf dem tl-Netz eine atemberaubende Steigerung von 30 Prozent innerhalb von drei Jahren erfahren. Im Jahr 2010 wurden alleine auf der Strecke der m2 24,5 Millionen Passagiere befördert. Somit wurde die bei der Planung mittelfristig erwartete Zahl bereits nach 2 Jahren erreicht. Die Verkehrsprognosen zeigen, dass sich die Nachfrage bis 2030 verdoppeln wird. Während den Stosszeiten gelangt die m2 bereits heute an ihre Leistungsgrenzen. Eine Verdoppelung der Beförderungskapazitäten dürfte sich deshalb als nötig erweisen. Wir wagen zu behaupten, dass die m2 damit ihren Beitrag zur starken wirtschaftlichen Entwicklung der Region Genfersee leistet.

Hohe Energieeffizienz

Trotz des steilen Verlaufs der Linie beträgt der Energieverbrauch der m2 je Passagier nur 0,131 kWh/km/Reisende. Als Vergleich: Busse und Trolleybusse verbrauchen durchschnittlich 0,440 kWh, um einen Kunden einen Kilometer weit auf dem öV-Netz von Lausanne zu befördern, also 3,4 mal mehr. Sowohl Trolleybusse wie die Metro der städtischen Verkehrsbetriebe Lausanne stossen zudem kein CO_2 aus, da sie elektrisch und mit erneuerbarer Energie betrieben wird.

Zusätzliche Kapazitäten

Erste Studien haben gezeigt, dass eine Verdoppelung der Kapazitäten ohne grosse Anpassungen bei der Infrastruktur möglich ist, und zwar mit den folgenden drei Massnahmen: erstens gilt es, das Innen-Design der Züge anzupassen, um eine höhere Passagierzahl befördern zu können. Zweitens sollen die Reisendenströme in den Stationen beschleunigt werden, was sich günstig auf die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit auswirken wird. Diese wird auch dank zahlreichen weiteren Verbesserungen, insbesondere im Bereich der automatischen Vorgänge, erhöht werden. Die dritte Massnahme ist zugleich die kostenintensivste: mit dem Kauf zusätzlicher Züge wird es möglich sein, eine Taktfrequenz von 90 Sekunden zu erreichen. Die für die Durchführung dieser drei Massnahmen benötigten Investitionen werden auf etwa 100–150 Millionen Franken geschätzt.

Blick auf Lausanne mit m2

Die m2 ist ein riesiger Publikumserfolg. Mit dem Einsatz gezielter Betriebsmittel kann auf die Nachfrage reagiert werden. Mehr als 90'000 Passagiere werden täglich befördert. Für eine Agglomeration von 300'000 Einwohnern handelt es sich um eine beeindruckende Zahl, auch wenn sie im Vergleich mit den 700'000 Reisenden, die täglich die Linie 1 der Métro in Paris – weltweit einer der meistbenutzten U-Bahn-Abschnitte – bescheiden bleibt. Wie sieht es nun aus mit den Endverkehrskosten je Passagier bei der m2?

Eine finanziell attraktive Lösung

Wir haben die Verkehrskosten der öV-Netze der fünf grössten Agglomerationen in der Schweiz verglichen. Im Jahr 2009 betrugen die durchschnittlichen Kosten, um einen Kunden zu befördern, CHF 1.70. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Infrastrukturkosten meistens nicht inbegriffen sind, weil es sich mehrheitlich um Tram-, Bus- oder Trolleybus-Netze handelt. Werden sämtliche Betriebs-, Finanz- und Amortisationskosten berücksichtigt, betragen heute die Kosten je Passagier bei der m2 CHF 2.21, was als bescheiden betrachtet werden kann. Bei einer Verdoppelung der Nachfrage und der Kapazität der m2 – verbunden mit einer Investition von 150 Millionen Franken – gehen die Kosten je Passagier inklusive Infrastrukturkosten auf CHF 1.50 zurück, also weit unter den Schweizer Durchschnitt. Dies zeigt, dass eine Metro trotz der hohen Grundinvestition auch in finanzieller Hinsicht eine interessante Lösung für eine Agglomeration von 300'000 Einwohnern sein kann.

Die Stadt Lausanne, der Kanton Waadt und der Bund, namentlich über den Infrastrukturfonds (IFG), haben die m2 finanziert. Der vom Bund geleistete Beitrag von 190 Millionen Franken hat die Realisierung dieses richtungsweisenden und ehrgeizigen Projektes erst ermöglicht, denn eine solch hohe Investition hätte von der öffentlichen Hand in der Region nicht zusätzlich geleistet werden können, auch wenn sie sich wirtschaftlich positiv erweist.

Die m2 zeigt einmal mehr, dass es sich lohnt, in den öV zu investieren, zumal der mit der Investition geschaffene Wert in Zukunft noch erhöht werden kann. In diesem Sinne folgt die erste automatische U-Bahn der Schweiz dem Beispiel des vor mehr als einem Jahrhundert geplanten und erbauten nationalen Netzes, dessen Wert und Effizienz dank gezielter Investitionen kontinuierlich gesteigert wurden.

Michel Joye, Direktor der Transports publics de la région lausannoise SA, joye.m@t-l.ch
Olivier Français, Vize-Präsident des Verwaltungsrates der Métro Lausanne Ouchy

Beispiel 3 – Fahrgastinformation: Regionale Datendrehscheibe für Echtzeitdaten

Auf einer Datendrehscheibe sollen künftig Echtzeitdaten aus dem Fahrbetrieb unter öV-Unternehmen ausgetauscht werden. Damit können zahlreiche Schnittstellen abgebaut werden und Systeme der Fahrgastinformation, aber auch zur Betriebsüberwachung, systemweit versorgt werden. Zudem kann so die Effizienz bei den betroffenen Unternehmen gesteigert und die Kosten können gesenkt werden. Und schliesslich kann den neuen gesetzlichen Rahmenbedingungen des Bundes bezüglich Qualitätsmessung, aber auch bezüglich Fahrgastinformation Rechnung getragen werden.

Die PostAuto Schweiz AG hat in den letzten Jahren enorme Anstrengungen hinsichtlich Einführung neuer Technologien im Betrieb unternommen. In Systeme zur automatisierten Fahrgastinformation, zum Verkauf von Fahrausweisen, aber auch zur Überwachung der Betriebslage wurden über 30 Mio. CHF investiert. Dank neuer und umgesetzter Lösungen, u. a. einer Datendrehscheibe, kann nicht nur die Qualität, sondern auch die Produktivität gesteigert werden. Die Fahrgastinformationssysteme der PostAuto Schweiz AG basieren in der Regel auf dem Bordrechner FRTouch und dem darauf aufbauenden rechnergestützten Betriebsleitsystem (RBL) von ATRON.

Das Bundesamt für Verkehr (BAV) sieht vor, in regelmässigen Abständen Qualitätsmessungen in sämtlichen Unternehmen im regionalen Personenverkehr (RPV) durchzuführen. Sie sollen, gestützt auf das Personenbeförderungsgesetz (PBG), als Grundlage für ein Bonus-Malus-System beigezogen werden. Nebst Kriterien zur Beurteilung der Dienstleistungsqualität sind auch Beurteilungskriterien zur Betriebsstabilität definiert worden. Es soll registriert werden, wie genau der geplante Fahrplan durch die öV-Unternehmen eingehalten werden kann. Dazu müssen die Echtzeitdaten, also die effektiven Betriebsdaten, aufgezeichnet werden. Was bei städtischen Busunternehmen bereits Standard ist, kann bei Busunternehmen des Regionalverkehrs als Novum bezeichnet werden. Vor allem, wenn es um die Abdeckung eines weiträumigen oder gar eines gesamtschweizerischen Busnetzes geht.

Wenn alle Transportunternehmen ihre Echtzeitdaten aufzeichnen, erwachsen nebst der Bemessungsgrundlage für die Fahrplanstabilität zahlreiche weitere Nutzen – insbesondere für die Fahrgäste. Diese Nutzen können vervielfacht werden, wenn die Unternehmen ihre Daten austauschen und damit in der jeweiligen Fahrgastinformation die gesamte Transportkette, also beispielsweise Anschlussverbindungen, wiedergegeben werden kann.

Für diesen Datenaustausch unter den öV-Unternehmen waren die Hürden während langer Zeit hoch. Die Unternehmen des regionalen Personenverkehrs stehen aufgrund möglicher Ausschreibungen in direktem Wettbewerb. Das wiederum führte dazu, dass die verschiedenen Mitbewerber nicht bereit sind, ihre Betriebsdaten ungeschützt auszutauschen. Wird dieser Datenaustausch verhindert, leiden eine umfassende Betriebsplanung, eine stetige Anschlusssicherung und eine ganzheitliche Fahrgastinformation. Die Transportkette konnte mangels Austausch der Daten nicht in Echtzeit, sondern nur gemäss Fahrplanung angezeigt werden.

Im Verkehrsraum Ostschweiz wurde die PostAuto Schweiz AG aktiv und konnte dank Koordination des Kantons St. Gallen Hemmnisse zum Datenaustausch senken. Gleichzeitig ist es gelungen, dass der Austausch auf einer geringen Anzahl von Systemschnittstellen aufgebaut wird. Mit einer «Datendrehscheibe» kann der Austausch von Echtzeitdaten, aber auch die Versorgung der zahlreichen Endsysteme wie Haltestellenanzeigen, mobile Kommunikationssysteme und Durchsagen sehr effizient vorgenommen werden.

Welche Gründe haben die PostAuto Schweiz AG zur Schaffung einer Datendrehscheibe inspiriert?

– Die Kunden erwarten eine systemweite lückenlose Fahrgastinformation zur Pünktlichkeit, zu Anschlussfahrten und zu betrieblichen Störungen.

– Die Besteller, Bund und Kantone, fordern zunehmend Fahrgastinformationen, die Auskunft über die effektive Fahrplanlage in der gesamten Transportkette geben.

– Den Qualitätskriterien Pünktlichkeit und Anschlusssicherung sowie deren Messung wird von den Bestellern ein hohes Gewicht beigemessen.

– Das Behindertengleichstellungsgesetz verlangt, dass Fahrgastinformationssysteme bis spätestens 2014 flächendeckend und behindertengerecht modifiziert werden.

Welche Technologie und welches System?

Die PostAuto Schweiz AG schafft die Voraussetzung, dass in den Postautos ein Bordrechner installiert wird, mittels dessen der Fahrausweisverkauf möglich ist, der die Fahrgastinformation steuert und zudem den Anschluss an ein rechnergestütztes Betriebsleitsystem ermöglicht.

Die Schaffung einer Datendrehscheibe ermöglicht:

– Versorgung der Kunden/-innen mit Echtzeit- und Störungsinformationen über alle Transportunternehmen.

– Übermittlung der Informationen an verschiedenste Fahrgastinformationssysteme (Bildschirme in den Fahrzeugen, Haltestellenanzeiger, Display der Fahrer/-innen, Internetseite, Handy).

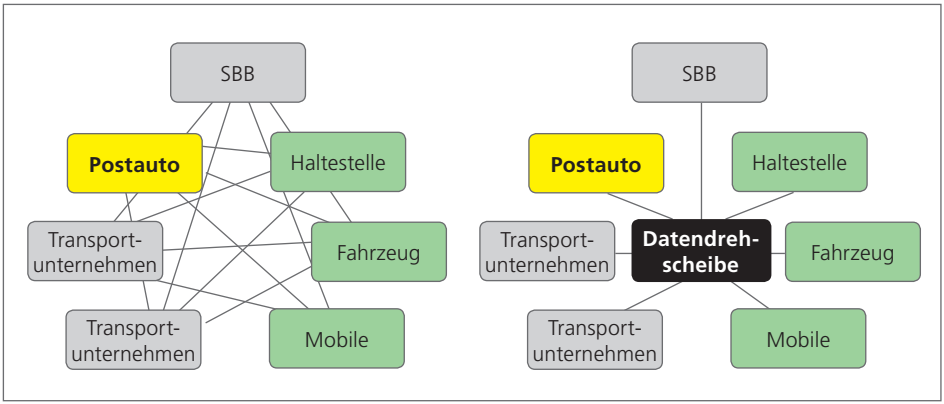
– Unternehmensübergreifender Datenaustausch zwischen angeschlossenen Busunternehmen.

– Unternehmensübergreifender Datenaustausch zwischen PostAuto und SBB sowie anderen Bahnunternehmen (in der Ostschweiz SOB und Thurbo).

– Nachweis von Pünktlichkeit und Anschlussqualität im Rahmen der Qualitätsmessung.

– Reduktion der Schnittstellen (z. B. zum System CUS der SBB).

Die Betriebsführung erfolgt weiterhin in den eigenen Systemen und nach den eigenen Prozessen des einzelnen Transportunternehmens.

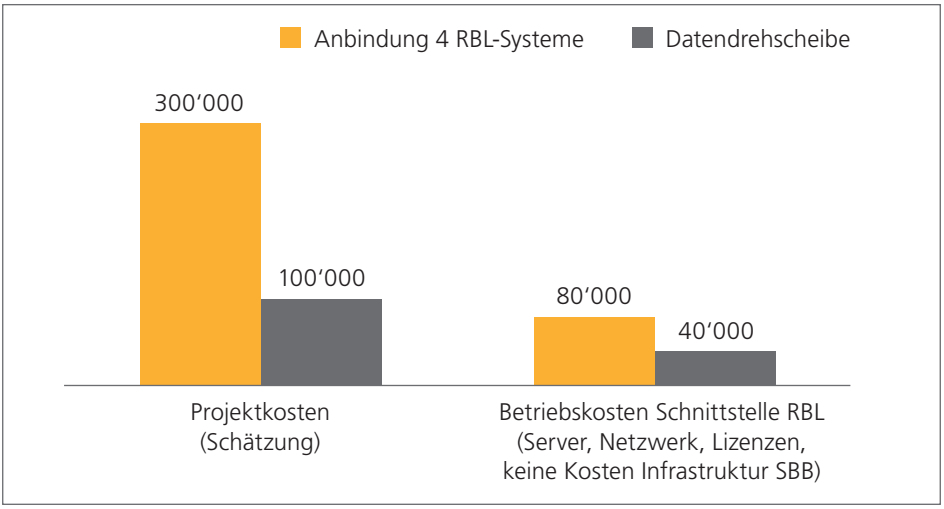


Ist: Datenaustausch über alle Systeme

Soll: Datendrehscheibe FIS-Daten

Wo liegt die Effizienzsteigerung?

Ein einfacheres Handling sowie eine Reduktion der Schnittstellen in der Informationssystemlandschaft mittels Datendrehscheibe sind Voraussetzung, um die Datenqualität zu erhöhen, die Prozesseffizienz zu steigern sowie die Betriebskosten zu senken. Weiterentwicklungen und zukünftige Anforderungen können zentral umgesetzt werden und müssen nicht in zahlreichen Schnittstellen angepasst werden.



Effizienzsteigerung durch die Datendrehscheibe Ostschweiz

Ausblick

Die geplante Datendrehscheibe im Raum Ostschweiz kann auch in anderen regionalen öV-Systemen der Schweiz eingeplant werden. Zurzeit ist der koordinierte Datenaustausch in der Ostschweiz im Aufbau.

Wichtigste Voraussetzung ist die Einführung eines rechnergesteuerten Betriebsleitsystems. Damit ist ein automatisierter Austausch von Echtzeitdaten möglich und effizient. Die geplante Datendrehscheibe stellt sicher, dass die Daten unter den einzelnen Bahn- und Busunternehmen ausgetauscht und damit die jeweiligen Systeme versorgt werden. Seien dies Systeme, welche den Fahrgast über Anschlüsse, Verspätungen und Störungen informieren, oder aber Systeme, welche die Überwachung des Betriebs (Leitstellen) ermöglichen.

Die PostAuto Schweiz AG bietet kleineren und mittelgrossen öV-Unternehmen die Integration in diesen «Datenverbund» an. Sie schafft damit für die grösseren Unternehmen und die SBB einen Mehrwert, indem diese umfassende Echtzeitdaten sämtlicher Unternehmen erwarten dürfen und ihrerseits Echtzeitdaten liefern können, welche vielseitig und in der Region weiterverwendet werden können. Der Anschluss an die Datendrehscheibe ist mit verschiedenen rechnergesteuerten Betriebsleitsystemen möglich, weil zum Aufbau konsequent die Normen des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) übernommen wurden und damit eine generelle Kompatibilität vorausgesetzt werden kann. Die Umsetzung der europäischen Schnittstellennorm SIRI ist in Prüfung.

Fazit

Ein Austausch von Echtzeitdaten im regionalen Personenverkehr war lange undenkbar. Einerseits haben die öV-Unternehmen davon einen Wettbewerbsnachteil abgeleitet und andererseits waren die Systeme nicht so gebaut, dass die Kompatibilität gewährleistet war. Damit wurden sogenannte Dateninseln geschaffen und aufrechterhalten. Dank dem koordinierten Datenaustausch über die Drehscheibe können Schnittstellen abgebaut werden, was sowohl die Effizienz im täglichen Betrieb erheblich steigert als auch die Investitionen beim Beschaffen von Systemen senkt. Die Kunden profitieren von den modernsten Fahrgastinformationssystemen, von denen sie nicht nur geplante Fahrplanzeiten, sondern auch effektive Informationen zum Fahrbetrieb erhalten. Die Datendrehscheibe kann in weiteren Regionen der Schweiz ähnlich grossen Mehrwert für Kunden und Besteller des regionalen Personenverkehrs garantieren.

Jürg Eschenmoser, juerg.eschenmoser@postauto.ch
Martin Weber, martin.weber@postauto.ch
René Böhlen, rene.boehlen@postauto.ch

Beispiel 4 – Instandhaltung von Bussen mit Life Cycle Cost-Verträgen

In der Vergangenheit hat sich immer wieder gezeigt, dass während der Lebensdauer von Bussen grössere Probleme auftreten, welche nur mit erheblichen finanziellen Mitteln beseitigt werden können. Meistens handelt es sich um Serienprobleme nach Ablauf der Garantiezeit, die entweder voll oder aber zu einem grossen Teil zu Lasten des Transportunternehmens gehen.

Im Zusammenhang mit der im Jahr 2009 erfolgten Beschaffung von 24 Gasgelenkautobussen hat BERNMOBIL erstmals eine Instandhaltungsvereinbarung (sogenannter «LCC») mit dem Lieferanten abgeschlossen.

Was sind die Ziele der Instandhaltung?

– Zuverlässige Fahrzeuge auf dem Liniennetz, dadurch zufriedene Fahrgäste und Fahrdienstangestellte.

– Kostengünstige Instandhaltung über die gesamte Lebensdauer.

– Gute Planbarkeit und möglichst gleichbleibende Kosten über die gesamte Lebensdauer.

– Risikoabdeckung durch den Lieferanten über die gesamte Lebensdauer der Fahrzeuge bei grösseren Problemen und Serienfehlern (ist eine Art Versicherung für das Transportunternehmen).

– Guter Kunden- und Ersatzteildienst des Lieferanten.

– Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Werkstatt.

Diese Ziele können mit einem LCC-Vertrag besser und mit deutlich geringeren Risiken für das Transportunternehmen erreicht werden, als dies in vertragsloser Kooperation der Fall ist.

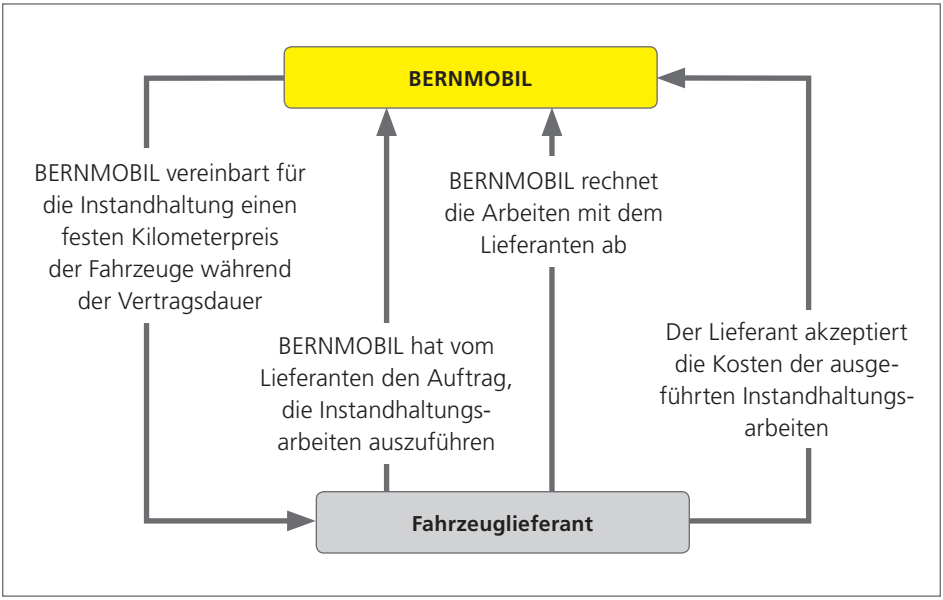
Definition der Life Cycle Cost

Der Begriff Lebenszykluskosten oder Life Cycle Cost umfasst sämtliche Lebensphasen eines Fahrzeuges von der Entwicklung, der Herstellung und der Nutzung bis zur Stilllegung und Beseitigung. In der Praxis ist es heute üblich, den Begriff Life Cycle Cost auf die Kosten eines Fahrzeuges zu beziehen, die während dessen Nutzungsdauer beim Verkehrsunternehmen entstehen. Dazu zählen neben den Investitionskosten auch die Instandhaltungs- und Betriebskosten.

Die Instandhaltung nimmt, betriebswirtschaftlich gesehen, eine bedeutende Stellung im Rahmen der Life Cycle Cost ein. Entsprechend ist in diesem Bereich auch Potenzial für Effizienzsteigerungen vorhanden. Der LCC-Vertrag bildet eine hervorragende Basis, um dieses Potenzial optimal auszuschöpfen.

Es ist daher wichtig, ein entscheidorientiertes Controlling zu betreiben. Bei Vorliegen von Anhaltspunkten, dass die Instandhaltungskosten aus dem Ruder laufen, können so rechtzeitig Massnahmen ergriffen werden. Erkennt man erst nach zehn Jahren, dass ein bestimmter Fahrzeugtyp zu hohe Kosten verursacht hat, ist es zu spät, um korrigierend eingreifen zu können.

Wir funktioniert die Instandhaltungsvereinbarung?



Vertragliche Beziehungen zwischen BERNMOBIL und dem Fahrzeuglieferant

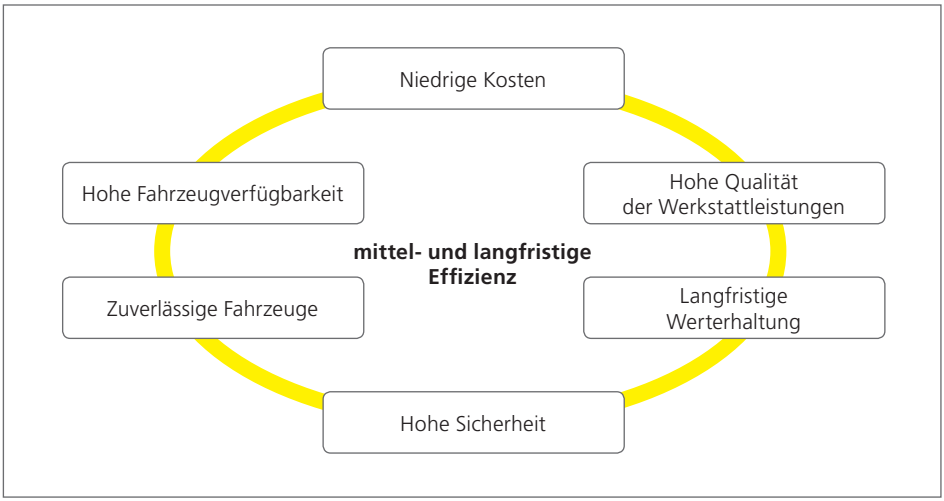
– Der Lieferant bietet einen garantierten Preis pro gefahrenen Kilometer für sämtliche Instandhaltungsarbeiten während der gesamten Lebensdauer der Fahrzeuge an. Ausgeschlossen sind Reifen, Unfall- und Vandalenschäden, elektronisches Betriebsleitsystem sowie Reinigung.

– Die Vertragsdauer sowie die Kilometerleistung pro Fahrzeug werden vertraglich festgelegt.

– BERNMOBIL führt die Instandhaltungsarbeiten im Auftrag und nach den Vorgaben des Fahrzeugherstellers aus.

– Die Schlussabrechnung mit einem allfälligen Geldfluss erfolgt nach Ablauf des Vertrags, sobald das letzte Fahrzeug aus dem Vertrag fällt. Liegen die effektiven Instandhaltungskosten unter dem vertraglich fixierten Kilometerpreis, partizipiert BERNMOBIL an diesem Erfolg. Wird der Prozentsatz überschritten, trägt der Lieferant sämtliche Mehrkosten der Instandhaltung.

Was heisst dies für die Buswerkstatt?



Zielgrössen der Werkstattsteuerung BERNMOBIL

BERNMOBIL strebt eine Erhöhung der Gesamtwirtschaftlichkeit des Unternehmens bei hoher Qualität in allen Bereichen an. Die Qualitätsmerkmale einer Buswerkstatt sind zuverlässige und saubere Fahrzeuge. Effizienzsteigerungspotenziale sind im bzw. aufgrund des Instandhaltungsprozesses wie folgt vorhanden:

– Muss ein Fahrzeug im Linienverkehr während des Betriebs ausgewechselt werden, verursacht dies beim Kunden Unzufriedenheit. Dies kann bei Häufung solcher Vorfälle von Kundenreklamationen über Imageverlust bis hin zu Ertragseinbussen führen.

– Jede Fahrzeugauswechslung verursacht Umtriebe.

– Der Lieferant wird nach dem Ablauf der Garantie nicht aus seiner Verantwortung entlassen, sondern muss sich mit einem LCC-Vertrag für die Optimierung der Instandhaltung und die Zuverlässigkeit der Fahrzeuge über eine deutlich längere Betriebszeit engagieren. Dadurch darf eine Kosteneinsparung in der Instandhaltung erwartet werden.

– Die Buswerkstatt kann durch einen verbesserten Support und die stetige Weiterbildung des Werkstattpersonals durch den Lieferanten ihre Wettbewerbsfähigkeit erhöhen. Zudem müssen die unternehmensinternen Prozesse der Instandhaltung überprüft und den Vorgaben des Lieferanten (Industriestandard) angepasst werden.

Leistungsabrechnung mit dem Lieferanten

Die Abrechnung der Instandhaltungsarbeiten erfolgt mittels Einzelauftrag und setzt eine Nachkalkulation sämtlicher Arbeiten voraus. Pro Kalenderjahr erfolgt ein Abgleich der ausgeführten Arbeiten mit dem Lieferanten bezüglich gefahrener Kilometerleistung der

Fahrzeuge (vertraglich fixiert) und Kosten der freigegebenen Aufträge der ausgeführten Instandhaltungsarbeiten. Unterschreiten die Wartungs- und Reparaturkosten den garantierten Kilometerpreis pro Kalenderjahr, werden die Überschüsse vollständig in einen Fonds eingelegt. Dieses Fondsguthaben wird in den Jahren, in denen der garantierte Kilometerpreis überschritten wird, zur Deckung der Mehrkosten verwendet. So lassen sich möglichst gleichbleibende Unterhaltskosten über die gesamte Lebensdauer der Fahrzeuge realisieren.

Einführung und Umsetzung

Der Abschluss eines LCC-Vertrags muss aufgrund der Langfristigkeit genau geprüft werden. Es gilt daher, vorgängig eine Risikoanalyse zu machen. Stolperstein bei der Umsetzung einer Instandhaltungsvereinbarung bildet beispielsweise die Schnittstelle der Auftragsabrechnung zum Lieferanten, was bei Nichtfunktionieren zu einem grösseren administrativen Aufwand führt, oder aber die Arbeitswerte des Lieferanten können in keiner Art und Weise eingehalten werden.

Entscheidend wird sein, wie Führungskräfte die Mitarbeiter motivieren können, Instandhaltungsarbeiten unter neuen Rahmenbedingungen auszuführen. Der Abschluss eines LCC-Vertrages darf die Organisation nicht mit Messungen und Kennzahlen überfluten, sondern soll sie mit solchen ausstatten, welche eine effektive Hebelwirkung für eine Effizienzsteigerung versprechen.

Nach der Inbetriebnahme der Fahrzeuge erfolgt die Anbindung der Systeme zum Lieferanten für die Auftragsabwicklung, damit diese mit einem vernünftigen administrativen Aufwand ausgeführt werden kann. Zudem werden Prozesse und Organisation in der Buswerkstatt angepasst sowie eine gute Partnerschaft mit dem Lieferanten aufgebaut.

Rolf Meyer, Leiter Unternehmensstab BERNMOBIL, rolf.meyer@bernmobil.ch

Beispiel 5 – Energieeffizienz im Betrieb

Die Bahn ist grundsätzlich ein energieeffizientes Verkehrsmittel. Ihre Vorteile liegen in einem geringen Luft- und Rollwiderstand und in ihrer Unabhängigkeit von Batterien als Energiespeicher. Trotz dieser Systemvorteile und bisheriger Effizienzverbesserungen will die SBB ihre Umweltleistung weiter steigern. Mit ihrem 2008 beschlossenen Energiesparprogramm will sie bis 2015 rund 230 GWh einsparen.

Technische Innovationen bei der Bahn

Die SBB hat ihre Energieeffizienz in den letzten Jahrzehnten massgeblich verbessert. Die Umrichtertechnologie ermöglicht nicht nur einen effizienteren Antrieb von Lokomotiven und Triebzügen, sondern schafft auch die Voraussetzung dafür, Bewegungsenergie des Zuges in die Fahrleitung zurückzuspeisen. Neben technischen Weiterentwicklungen hat die SBB aber auch die Energiebilanz pro Passagier verbessert: Mit dem häufigeren Einsatz von Doppelstockzügen im Personenverkehr hat sie die Energieeffizienz pro gefahrenem Sitzplatzkilometer erhöht. Bei den Doppelstockzügen verteilt sich das Gewicht des Zuges auf eine höhere Anzahl Sitzplätze. Damit sinkt pro Sitzplatz die nötige Antriebsenergie. Aber auch die Auslastung der Züge ist ein wesentliches Merkmal, um die Energieeffizienz der Bahn zu erhöhen: In den letzten fünf Jahren sank der Endenergieverbrauch, um eine Person 100 Kilometer zu transportieren, von 10 auf 8,2 Kilowattstunden. Umgerechnet ergibt dies einen Endenergieverbrauch von 1 Liter Benzin pro 100 Personenkilometer. Das 1-Liter-Auto gibt es also bereits – und es fährt erst noch elektrisch.

Das Energiesparprogramm der SBB

Die SBB ruht sich jedoch nicht auf ihrem Systemvorteil und den bisher erreichten Effizienzverbesserungen aus, sondern hat sich zum Ziel gesetzt, nachhaltig zu wirtschaften und auch ihre Umweltleistung weiter zu steigern. Den grössten Hebel hat sie mit ihrem umweltfreundlichen Mobilitätsangebot, das sie zugunsten der Kundinnen und Kunden kontinuierlich erweitert. Jedoch benötigt jeder Angebotsausbau zusätzliche Energie. Die günstigste Energie ist dabei diejenige, die erst gar nicht produziert wird. Investieren will die SBB daher primär in sogenannte «Negawattstunden», das heisst in Energiesparmassnahmen, die den Zusatzbedarf reduzieren.

Einen direkten Beitrag dazu liefert die SBB mit ihren beiden Programmen zum Energiesparen und zum Klimaschutz. Damit trägt sie nicht nur zur ökologischen, sondern auch zur ökonomischen Nachhaltigkeit des Unternehmens bei. 2007 hat die SBB ihr Einsparpotenzial beim Energieverbrauch systematisch untersucht mit dem Ergebnis, dass sie bis 2015 rund 10 Prozent des Jahresverbrauchs bzw. 230 GWh einsparen kann. Dies entspricht einem Potenzial von rund 26 Mio. CHF pro Jahr (Preisbasis 2006) und dem jährlichen Stromverbrauch von gut 57’000 Haushalten.

In vier Bereichen setzt die SBB seit 2008 mit ihrem Energiesparprogramm an:

– In ihren Gebäuden und technischen Anlagen will die SBB den Stromverbrauch und den Wärmebedarf reduzieren. Sie beziffert ihr Einsparpotenzial hier mit rund 10 Prozent.

– Die SBB-Lokführer werden seit 2008 in einer energiesparenden und vorausschauenden Fahrweise geschult. Hauptmerkmal dieser Fahrweise ist die konsequente Nutzung der elektrischen Bremse, um Energie ins Netz zurückzuspeisen. Die engagierten Lokführer leisteten bislang den grössten Beitrag zu den angestrebten Einsparungen.

– Neben der Fahrweise der Lokführer ist ein möglichst flüssiger Bahnbetrieb entscheidend für den Strombedarf der Bahn. Je besser die Zusammenarbeit und die Information zwischen den Disponenten in der Betriebszentrale und den Lokführern klappen, desto grösser ist die Chance für den Lokführer, möglichst flüssig zu fahren und unnötiges Abbremsen zu vermeiden.

– Technische Optimierungen am Rollmaterial, beispielsweise bei der IC-Flotte, ergänzen die Massnahmen. Dazu zählen eine verbesserte Isolation der Wagen sowie eine besetzungsabhängige Regelung der Lüftung.

Die Ziele der Programme Energiesparen und Klimaschutz sind im Konzernziel «ökologische Nachhaltigkeit» verankert und Bestandteil der Zielvereinbarungen mit den jeweiligen Massnahmenverantwortlichen im Unternehmen. Damit stellt die SBB die Umsetzung sicher.

«Eco-Drive» für Lokführer – die bisher wirkungsvollste Massnahme

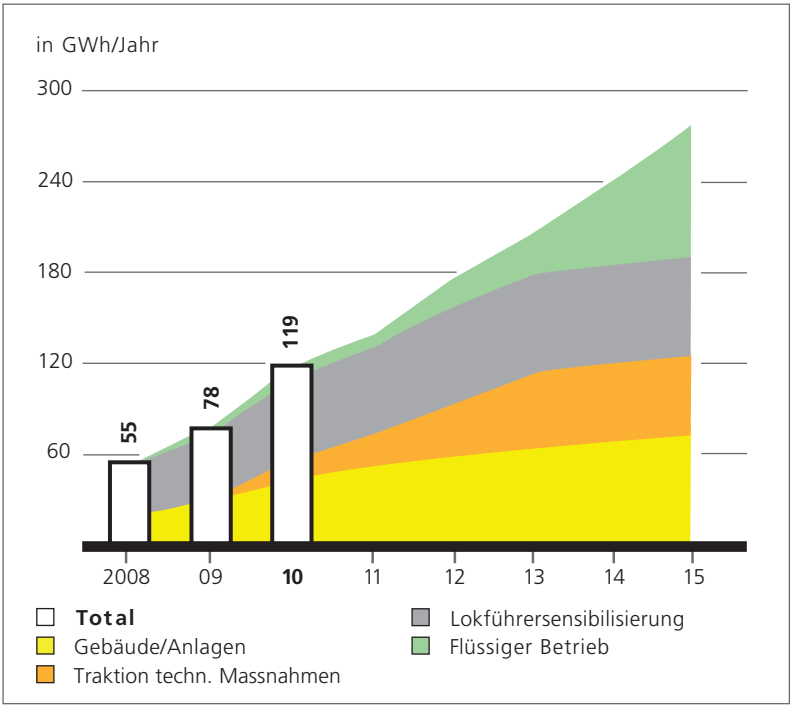
Über 2’000 Lokführerinnen und Lokführer hat die SBB seit 2008 im energiesparenden Fahren schon geschult. Wobei schulen nicht unbedingt heisst, dass die meisten Lokführer nicht schon vorher Strom sparend gefahren wären. Die beteiligten Instruktoren sprechen denn auch lieber von einer Auffrischungsoffensive. Was genau bedeutet eigentlich energiesparend fahren? Es heisst, zügig loszufahren und voll zu beschleunigen. Der entscheidende Beitrag der Lokführer kommt dann beim Bremsen: Der Zug hat den Vorteil, dass er beim Bremsen Bewegungsenergie zurück in die Fahrleitung speisen kann. Bremst ein Lokführer beispielsweise einen schweren Zug von 200 auf 160 Stundenkilometer allein mit der elektrischen Bremse ohne Zusatz der Luftbremse, spart er mit dieser Aktion gleich viel Energie wie ein Durchschnittshaushalt in einer Woche an Strom verbraucht (knapp 70 kWh). Dazu ist es allerdings notwendig, dass er früher zu bremsen beginnt. Die beteiligten Lokführer motiviert vor allem ihr persönlicher Beitrag zum Energiesparen: Schön zu wissen, dass sie mit der richtigen Hebelbewegung dazu beitragen können, Energie und Geld zu sparen.

Neben dem Einsatz der elektrischen Bremse durch den Lokführer ist die gute Kommunikation zwischen der Betriebsführung und den Lokführern entscheidend für den Erfolg der Eco-Drive-Massnahme. Je flüssiger ein Zug fahren kann und je weniger Bremsvorgänge er auf seiner Strecke hat, umso energieeffizienter ist er unterwegs. Mit dem Pilotprojekt «Adaptive Lenkung» will die SBB ihren Lokführern zukünftig automatische Fahrempfehlungen direkt auf den Führerstand übermitteln. Diese Informationen helfen den Lokführern,

noch vorausschauender und damit flüssiger und energieeffizienter zu fahren. Nebenbei stärkt diese Massnahme auch die Stabilität des Fahrplans. Bis zu 5 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs im Zugbetrieb will die SBB damit zukünftig sparen.

Realisierte Effizienzsteigerungen auf Kurs – Im Jahr 2010 Energie von rund 30'000 Haushalten gespart

Die Einsparwirkung von 2008 bis Ende 2010 aus dem Energiesparprogramm betrug



Einsparwirkung Energiesparprogramm SBB 2008–2015

119 GWh/a. Dies entspricht dem Stromverbrauch von ca. 30'000 Haushalten. Erzielt hat die SBB dieses Potenzial vor allem durch die energieeffiziente Fahrweise der Lokführer sowie durch die bisher umgesetzten Massnahmen in ihren Gebäuden. Die Wirkungen durch Massnahmen beim Rollmaterial werden erst später spürbar, denn die Umsetzung der technischen Massnahmen auf der Flotte benötigt mehr Zeit. In den nächsten Monaten kümmert sich die SBB insbesondere um eine energieeffiziente Abstellung ihrer Reisezugwagen.

Markus Halder, Bereich Nachhaltigkeit SBB, markus.halder@sbb.ch

Beispiel 6 – Effizienzsteigerung in der Bahninfrastruktur

Das Netzaudit der SBB-Infrastruktur sowie die Zweitmeinung, welche das Bundesamt für Verkehr (BAV) in Auftrag gegeben hat, kamen im Jahr 2010 zum gleichen Schluss: Für Unterhalt und Erneuerung der Infrastruktur braucht die SBB künftig deutlich mehr Geld. Die SBB rechnet mit jährlich 850 Mio. CHF zusätzlich benötigten Mitteln. Neben höheren Bundesbeiträgen und der Erhöhung der Trassenpreise will die SBB-Infrastruktur mit Effizienzsteigerungen ihren Teil an die 850 Mio. CHF beitragen. Um konkrete Massnahmen zu identifizieren und zu realisieren, wurde das Programm «Effizienzsteigerung Infrastruktur» initiiert. Ziel ist, in den nächsten Jahren die Erfolgs- und die Investitionsrechnung der Division Infrastruktur durch Kostensenkungen, Produktivitätssteigerungen und zusätzliche Erträge nachhaltig um jährlich 250 Mio. CHF zu entlasten.

Bis heute hat die SBB-Infrastruktur im Rahmen des Programms EFFI über ein Dutzend Projektideen so weit konkretisiert, dass sie vom zuständigen Lenkungsausschuss zur Umsetzung freigegeben werden konnten. Diese Projekte und Massnahmen reichen von der Optimierung und der Differenzierung von technischen Standards über Produktivitätserhöhungen in der Oberbauerneuerung durch bessere Produktionsplanung und Umbau grösserer Längen bis zu Standardisierungen bei der Projektierung.

Zahlreiche kleinere und grössere Massnahmen werden momentan weiter konkretisiert und abgestimmt, so dass noch im Verlaufe dieses Jahres über deren Umsetzung entschieden werden kann. Hierzu gehört beispielsweise auch die Reduzierung von Büroflächen.

Erstes Projekt realisiert: Kostensenkung in Verwaltung und Führung

Das erste bereits vollständig umgesetzte Projekt «Best Infrastruktur Overhead» (Best I.O.) hat die Overhead-Kosten der Division Infrastruktur deutlich reduziert. Auf Basis von Kostenanalysen, Aufgabenstrukturanalysen und zahlreichen Fokusinterviews wurden im Rahmen des Projekts 23 konkrete Massnahmen zur Kostensenkung entwickelt. Davon betreffen fünf Massnahmen die Reduktion von Sachkosten. Bei den 18 übrigen Massnahmen sollen Kostenreduktionen durch Abbau von Stellen erreicht werden.

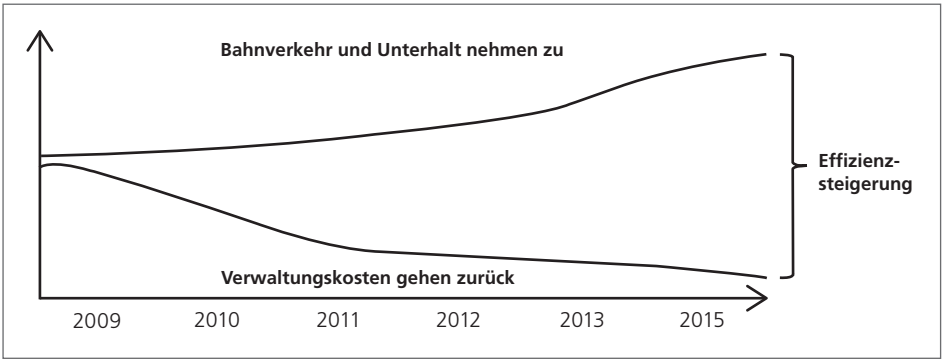
Einige Massnahmen im Überblick:

– Reduktion der Assistenz- und Supportfunktionen um 25 Prozent
– Stellenabbau in den Bereichen Finanzen, Personal und IT
– Konzentration und Professionalisierung von Risiko-, Sicherheits- und Qualitätsmanagement
– Professionalisierung von Einkauf und Logistik
– Erhöhung der Führungsspanne auf mindestens sechs Direktunterstellte
– Organisatorische Zusammenführungen und Reduktion der Anzahl Regionen
– Reduktion der externen Mitarbeitenden

Massnahmen, die zu einem Stellenabbau führen, sind für jedes Unternehmen – insbesondere auch für die SBB – eine besondere Herausforderung. Der mit den Sozialpartnern ausgehandelte Gesamtarbeitsvertrag (GAV) verbietet, dass die SBB ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus wirtschaftlichen Gründen entlässt. Nach schwierigen ersten Gesprächen hat sich die SBB mit den Sozialpartnern auf eine gestaffelte und über das ganze vergangene Jahr verteilte Umsetzung geeinigt. Einerseits hat die lange Projektdauer zwar dazu geführt, dass es für alle Mitarbeitenden eine gewisse Zeit der Ungewissheit gab – auch für diejenigen, die letztlich gar nicht von den Massnahmen betroffen waren. Andererseits haben aber drei Viertel der betroffenen Mitarbeitenden bereits vor der Umsetzung der Massnahmen eine neue Stelle gefunden. Für die übrigen Mitarbeitenden suchte SBB-Infrastruktur zusammen mit dem Arbeitsmarkt-Center der SBB eine neue Lösung.

Mit dem Projekt Best I.O. sind gesamthaft 330 interne und 40 externe Stellen aufgehoben worden. Dies entspricht 17 Prozent des Overheads der Division Infrastruktur. Die Reduktion um einen Viertel der Personenwagen und die Umsetzung von vielen kleinen Massnahmen bei der IT führten auch bei den Sachkosten zu deutlichen Einsparungen. Gesamthaft konnten die Kosten in der Verwaltung und der Führung der Division Infrastruktur nachhaltig um jährlich 58 Mio. CHF gesenkt werden.

EFFI und Best I.O. führen dazu, dass die Struktur- und Verwaltungskosten sinken, während der Bahnverkehr und damit der Substanzerhalt und der Unterhalt der Infrastruktur zunehmen.



Entwicklung Bahnverkehr, Unterhalt und Verwaltungskosten Infrastruktur SBB

Andrea von Büren, Infrastruktur SBB, andrea.vonbueren@sbb.ch

Beispiel 7 – Effizienz am Beispiel der Hybridlok Eem 923

Gleich auf mehreren Ebenen – wirtschaftlich und ökologisch – steigert SBB Cargo mit neuen Rangierloks die Effizienz im Güterverkehr. Als Pionierleistung für eine europäische Güterbahn setzt SBB Cargo in Zukunft auf Rangierlokomotiven mit Hybridantrieb. SBB Cargo hat im Juli 2010 bei der Stadler Winterthur AG für 88 Mio. CHF 30 neue, zweiachsige Hybridloks des Typs Eem 923 bestellt. Die leistungsfähigen Hybridfahrzeuge werden 2012 und 2013 ausgeliefert und kommen im leichten bis mittleren Rangier- und Streckendienst zum Einsatz.

Sie lösen die bestehenden Rangierloks des Typs Bm 4/4 und verschiedene dreiachsige Loktypen ab, die veraltet sind und sowohl wirtschaftlich wie auch leistungsmässig nicht mehr den modernen Anforderungen entsprechend eingesetzt werden können. Auch der Unterhalt und die altersbedingt zunehmende Störungsanfälligkeit dieser Rangierfahrzeuge verursachten immer höhere Kosten.

Mehr Effizienz in Betrieb und Unterhalt

Die Eem 923 verfügt über einen Elektromotor sowie einen ergänzenden Diesel-Hilfsantrieb. «Der hohe Anteil an elektrifizierten Anlagen erlaubt einen häufigen Betrieb mit elektrischer Energie, sodass sich die Betriebskosten signifikant senken lassen», erklärt Michel Henzi. Da sie sich sowohl für den Strecken- wie auch für den Rangierbetrieb eignet, gewinnt SBB Cargo im Produktionsbetrieb spürbar an Flexibilität. «Und mit einer Maximalgeschwindigkeit von 100 km/h ist es zudem einfacher, auf der stark ausgelasteten Infrastruktur Trassen zu benutzen», nennt der Gesamt-Projektleiter von SBB Cargo einen weiteren Vorteil.

Hybridlok Eem 923

SBB Cargo rechnet nicht nur mit einer markant höheren Verfügbarkeit der Fahrzeuge, sondern im Gegenzug auch mit sinkenden Unterhaltskosten. Zwar lasse sich das Ausmass des Effizienzgewinns noch nicht im Detail vorausbeziffern, so Henzi. «Auf die gesamte Lebensdauer gerechnet, ist die Hybridlok für uns jedoch mit Abstand die wirtschaftlichste und effizienteste Lösung», sagt Michel Henzi.

Stark verbesserte Ökobilanz

Überdies stellt die Eem 923 eine innovative, nachhaltige Alternative dar. Mit dem Hybridfahrzeug hat sich SBB Cargo bewusst für eine besonders umweltfreundliche Rangierlokomotive entschieden, die eine hohe Energieeffizienz aufweist. Im Vergleich zu konventionellen Dieselloks überzeugt die Eem 923 durch eine positive Ökobilanz, da sie deutlich weniger CO_2 und Lärmemissionen verursacht. Die SBB geht davon aus, dass sie durch den Einsatz der neuen Hybridloks ab 2012/2013 ihren CO_2-Ausstoss um rund 4'300 Tonnen pro Jahr verringern kann. Die Hybridlok wird, wo immer möglich, elektrisch betrieben. Bis zu 90 Prozent werde die Eem 923 mit Strom fahren, schätzt Michel Henzi. Einzig auf Anschluss- und Verladegleisen muss der Diesel-Hilfsmotor angeworfen werden.

Dank der Neubeschaffung kann SBB Cargo die Flottenvielfalt im Rangier- und Zustelldienst weiter reduzieren, was einen effizienteren Betrieb und Unterhalt der gesamten Fahrzeugflotte ermöglicht. Die Eem 923 reiht sich in der Flotte optimal ein zwischen der Am 843 als Diesellok für den schweren Rangierdienst und der modernisierten 2-achsigen Tm 232 für den leichten Rangierdienst.

Karin Grundböck, SBB Cargo, karin.grundboeck@sbbcargo.com

Beispiel 8 – Produktivitätssteigerung in der Rollmaterial-Instandhaltung

Das höchste Gut im Bahnbetrieb ist die Sicherheit. Jeder Fahrzeugbetreiber muss garantieren, dass seine Fahrzeuge sicher sind. Kommt es zu einem Schaden, sind die Konsequenzen, speziell wenn Personen betroffen sind, sowohl finanziell als auch bezüglich Reputation enorm. Die Instandhaltung spielt beim Erhalt der Fahrzeugsicherheit eine entscheidende Rolle. Gleichzeitig verursacht die Instandhaltung einen wesentlichen Teil der Lebenszykluskosten und hat damit einen beachtlichen Einfluss auf den Betriebserfolg.

Bei der Beschaffung von Fahrzeugen dürfen hinsichtlich Sicherheit keine Kompromisse gemacht werden. Es stellt sich gezwungenermassen permanent die Frage, mit welchem Fahrzeug die Sicherheit während des gesamten Lebenszyklus am günstigsten gewährleistet werden kann. Der Betreiber sollte deshalb bei einer Fahrzeugbeschaffung nicht nur den Kaufpreis, sondern auch die Lebenszykluskosten im Allgemeinen und die Instandhaltungskosten im Besonderen genau prüfen. Diese Kriterien sind für die Sicherheit des Fahrzeuges und für den Betriebserfolg entscheidend. Zur Instandhaltung gehören:

– Präventive Instandhaltung
– Korrektive Instandhaltung
– Revisionen

Wird die Instandhaltung korrekt und zum richtigen Zeitpunkt durchgeführt, ist sowohl die Sicherheit als auch eine hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Fahrzeuge gewährleistet. Dies ist umso wichtiger, als dass diese Kriterien als Gradmesser verwendet werden, um die Performance der Bahnbetreiber zu messen. Können die Vorgaben bezüglich Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit nicht eingehalten werden, drohen dem Bahnbetreiber meist hohe Vertragsstrafen. Und häufig noch viel schlimmer ist für den Betreiber der entstehende Reputationsschaden. Kunden, die regelmässig zu spät oder gar nicht ans Ziel kommen bzw. sich immer wieder mit altem Rollmaterial abfinden müssen, weil die neuen Fahrzeuge den Depots statt den Kunden zur Verfügung stehen, sind unzufriedene Kunden.

Dank einer guten Instandhaltung kann die Lebensdauer der Fahrzeuge und ihrer Komponenten deutlich verlängert werden, was sich wiederum direkt im Betriebserfolg niederschlägt.

Stadler Rail hat der Instandhaltung schon immer grosses Gewicht beigemessen. Ein Fahrzeug, welches einfach gewartet werden kann sowie niedrige Betriebs- und Infrastrukturkosten verursacht, hat am Markt Erfolg – speziell bei kleineren Bahnbetreibern. Sie haben meist eine feste Infrastruktur, d. h. eine bestehende Werkstätte und wenig Mittel, um diese anzupassen. Genau diese Ausgangslage führte zu Beginn der 90er-Jahre zur Entwicklung des Gelenktriebwagens (GTW) für die Biel-Täufelen-Ins-Bahn (heute Aare Seeland mobil). Der Kunde hatte ein Depot, das es nicht erlaubte, Komponenten auf dem Dach zu warten. Für eine bauliche Anpassung des Depots stand kein Geld zur Verfügung.

Das Fahrzeug musste demnach so ausgelegt werden, dass die Komponenten im Fahrzeug Platz fanden, andernfalls hätte der Kunde den Betrieb nicht mehr wirtschaftlich erfolgreich weiterführen können.

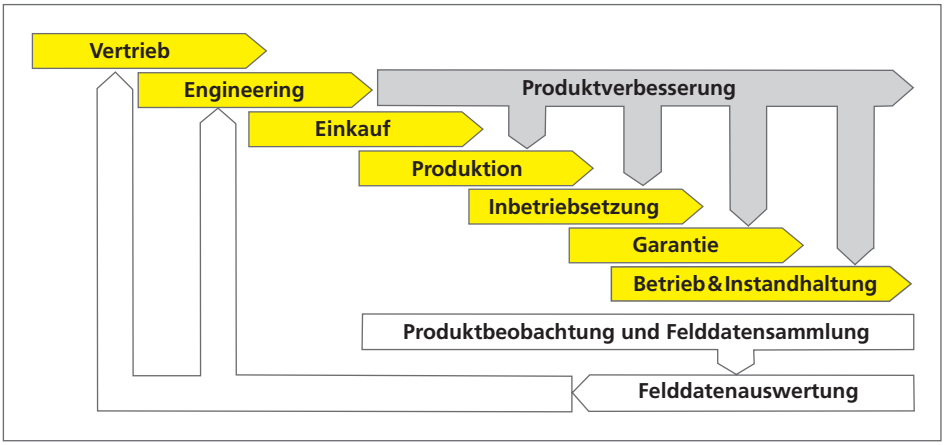
Bei der Entwicklung und der Konzeption der verschiedenen Fahrzeugfamilien hat sich Stadler Rail stets von den folgenden zwei Grundsätzen leiten lassen:

– Zugänglichkeit: Die Komponenten müssen einfach und sicher zugänglich sein.
– Proven-Design: Die eingesetzte Technologie muss sich bewährt haben.

Die gute Zugänglichkeit verringert, wie bereits erwähnt, die Infrastrukturkosten sowie die Dauer der Instandhaltung. Die Fahrzeuge stehen schneller wieder im Einsatz, was eine hohe Verfügbarkeit garantiert. Dank Einsatz von Proven-Design ist der Kunde sicher, dass sich die eingesetzte Technologie bewährt hat, was die Zuverlässigkeit der Fahrzeuge erhöht.

Die beiden Grundsätze sind fester Bestandteil unserer Produktentwicklung. Um ihre Wirkung zu verstärken, hat Stadler Rail einen Regelkreis eingeführt. Dieser erfasst während der gesamten Lebensdauer des Fahrzeugs alle relevanten Informationen und Daten. Diese werden ausgewertet, um sie wieder in die Produktentwicklung einfliessen lassen zu können. Mit diesem Regelkreis werden gezielt Informationen und Wissen gesammelt und kontinuierlich in die Produktentwicklung eingespeist.

Wie sieht dieser Produktregelkreis aus und wie wird er konkret eingesetzt?



Produktregelkreis von Stadler Rail

Innovation dank Regelkreis

Der Regelkreis ist eine praktikable und kostengünstige Lösung, welche den gesamten Innovationsprozess bei Stadler Rail optimal unterstützt. Dieser Regelkreis gewährleistet, dass Daten aus dem Betrieb und der Instandhaltung der Flotten direkt ins Engineering zurückfliessen. Das erlaubt:

– die enge Betreuung der einzelnen Flotte. Der Kunde kann ständig auf Unterstützung von Stadler Rail zählen.

– den Vergleich der verschiedenen Flotten und damit den Austausch von Erfahrungen. Problemursachen und Lösungen können so schneller festgestellt und umgesetzt werden.

– die Verbesserung und die Innovation der Fahrzeuge und der eingesetzten Komponenten.

Stadler Rail ist somit über den gesamten Lebenszyklus eng am Puls seiner Fahrzeugflotten.

Produktbeobachtung und Felddatensammlung als Basis

Der Regelkreis wird aus zahlreichen Quellen gespeist, die während der verschiedenen Lebensphasen der Fahrzeuge gesammelt werden. Die Daten werden zentral in einer Datenbank erfasst. Sie umfasst folgende Quellen:

– Techniker der Instandhaltungsstandorte
– Instandhaltungssoftware an den Instandhaltungsstandorten
– Verifikation der Vertragswerte
– Techniker der Revisionswerkstätten
– Vom Kunden gemeldete Garantiepunkte
– Felddaten aus dem Diagnosesystem
– Weitere Kundendaten und Meldungen

Auswertung der Felddaten

Daraufhin werden die Felddaten ausgewertet, d. h., im Einzelnen analysiert, nach ihrer Relevanz gewichtet und mit Prioritäten versehen. Die Ergebnisse werden in einem Bericht zusammengefasst und dem Engineering zugestellt.

Nutzen für die Kunden – heute und in Zukunft

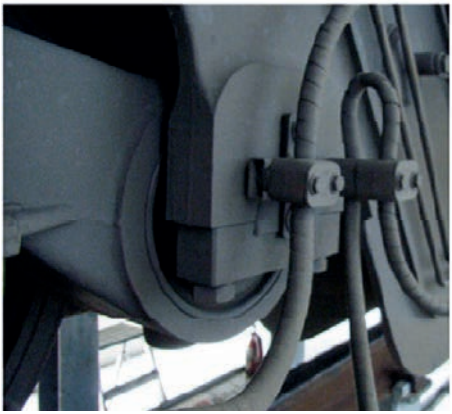
Der Regelkreis ist ein Element im Innovationsprozess von Stadler Rail: Davon profitiert nicht nur der zukünftige Besteller. Verbesserungen, und damit Kosteneinsparungen bzw. Effizienzsteigerungen, können häufig an der bestehenden Flotte umgesetzt werden. Dies gilt ganz besonders für die Instandhaltung. Beispielsweise können Felddaten klare Hinweise darauf geben, wann eine Komponente einer bestimmten Flotte, die auf einer vorgegebenen Strecke eingesetzt wird, idealerweise gewartet wird. So können zeitbasierte Instandhaltungsprozesse von zustandsorientierten Instandstellungsprozessen abgelöst

werden. Dadurch wird der Betrieb optimiert und die Kosten werden gesenkt, denn die Instandhaltungstätigkeit wird nur dann durchgeführt, wenn sie tatsächlich nötig ist.

Werden die Daten zwischen den verschiedenen Flottenbetreibern verglichen, ergeben sich meist weitere Hinweise, die es erlauben, die Instandhaltung zu optimieren. Wichtige Einflussfaktoren sind häufig die Infrastruktur der Werkstätte, die Arbeitsabläufe oder das eingesetzte Material.

Beispiel Produktverbesserung Achsgeberkabel

Durch die Auswertung der Fehler und Aufwendungen in der korrektiven Instandhaltung (Instandhaltungstätigkeit nach Eintreten eines Ausfalls) an den einzelnen Baugruppen konnte festgestellt werden, dass an den Anschlussleitungen der Achsgeber oft Kabelbrüche auftraten.



Alt: Werkseitige Verkabelung

Neu: Optimierte Verkabelung

Eine genauere Analyse dieser Kabelbrüche und die Auswertung verschiedener Testreihen ergaben, dass das werkseitig verlegte Kabel für die Reserveschlaufe einen zu kleinen Biegeradius vorsah (siehe obige Abbildung). Das war die Schwachstelle, die immer wieder zu Kabelbrüchen führte.

Die Testreihe hat uns aber nicht nur geholfen, die Schwachstelle zu finden, sondern auch eine adäquate Lösung zu entwickeln. Mit den vorhandenen Daten konnten verschiedene Anpassungen des Drehgestells oder des Kabels geprüft werden. Als effektivste Lösung erwies sich eine veränderte Montage der Reserveschlaufe. Es war weder eine Anpassung des Drehgestellrahmens noch eine Verlängerung des Kabels nötig. Dank dieser einfachen Massnahme konnte die Lebensdauer des Achsgeberkabels kostengünstig verlängert werden

Daniel Baer, Leiter RAMS/LCC, Stadler Bussnang AG, daniel.baer@stadlerrail.com

Beispiel 9 – Reduktion des Gleisunterhalts trotz höherer Transportleistung

In allen Bereichen steigt die Nachfrage nach Transportkapazität kontinuierlich an. Dank seiner Flexibilität als Massentransportmittel sowie seiner Umweltverträglichkeit gewinnt der Bahnverkehr dadurch zunehmend an Bedeutung. In vielen Ländern werden grosse Investitionen getätigt, um der zukünftigen Nachfrage gerecht zu werden und entsprechend konkurrenzfähig zu bleiben. Was auf den ersten Blick äusserst positiv klingt, zeigt sich auf den zweiten Blick als ernsthaftes, kaum überwindbares Problem. Speziell in den dicht besiedelten europäischen Ländern sind die Kapazitätsgrenzen der bestehenden Linien bereits erreicht und neue, zusätzliche Linien können nicht innert nützlicher Frist gebaut werden. Kommt hinzu, dass die Technologie der Fahrzeuge seit Jahren an ihre physikalischen Leistungsgrenzen stösst. Es sind neue Lösungen gefordert, mit denen die Konflikte sich konkurrierender Anforderungen eliminieren oder zumindest deutlich reduzieren lassen. Mit genau diesen Herausforderungen sehen sich viele Verkehrsunternehmen und Hersteller heute konfrontiert.

Anforderungen an das Rollmaterial

Diese Leistungssteigerungen bei niedrigeren Lebenszykluskosten und gleichzeitig höherer Zuverlässigkeit lassen sich nur noch mit aktiven, mechatronischen Systemen realisieren. Darunter versteht man multifunktionale, aktive Systeme mit reduzierter mechanischer Komplexität, welche in intelligente elektronische Systeme eingebunden sind.

Bombardier hat bereits vor über acht Jahren bei allen elektronischen und mechatronischen Entwicklungen einen höheren Leistungs- und Qualitätsstandard definiert, dank dessen die unten beschriebenen Leistungseigenschaften serienmässig verfügbar sind.

Die primäre Anforderung an das Rollmaterial ist jedoch die Maximierung der Anzahl Sitzplätze bei gleichzeitiger Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und Reduktion der Gleisbeanspruchung.

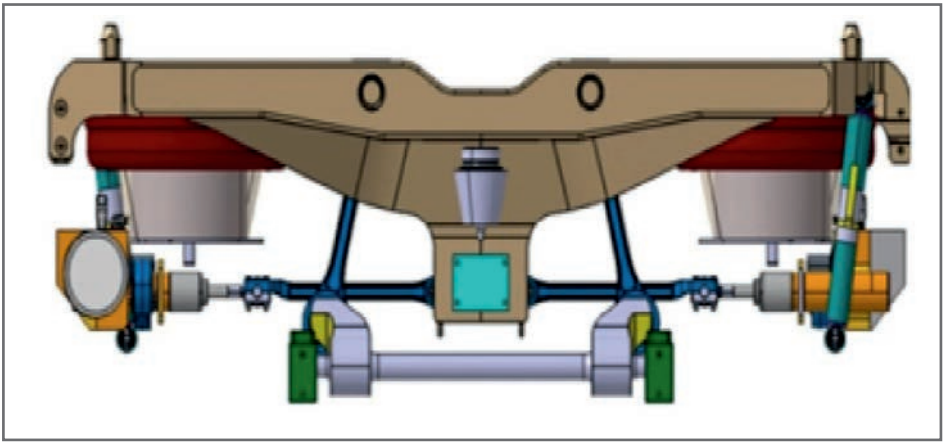
Leistungseigenschaften mechatronischer Systeme von Bombardier

– Höhere Leistung mit direktem Nutzen für den Kunden
– Höhere Sicherheit durch Fail-Safe-Verhalten
– Höchste Zuverlässigkeit
– Höchste Verfügbarkeit
– Einfacher Unterhalt, Plug-and-play-Architektur und Selbstdiagnose
– Erhöhung der Transportleistung mit Wankkompensation (WAKO)

Was ist Wankkompensation? Darunter versteht man ein System zur Kompensation oder auch Überkompensation des natürlichen Wankwinkels eines Wagenkastens bei Bogenfahrt, dessen Wankkinematik in der bestehenden Federung integriert ist und damit weniger komplex gestaltet werden kann, als dies sonst bei klassischen Neigesystemen der Fall ist.

Berücksichtigt man, dass ca. 50 Prozent der Geschwindigkeitserhöhung eines Neigezuges in Fahrzeitreduktion und damit gleichzeitig in Kapazitätssteigerung umgesetzt werden können, so können mit einem Doppelstockfahrzeug mit Wankkompensation bis zu 68 Prozent höhere Transportleistungen gegenüber einem Einstockfahrzeug erreicht werden. Ein Einstockneigezug würde im Vergleich lediglich ca. 13 Prozent Steigerung bieten.

Doppelstockzug mit Wankkompensation



Drehgestell mit Wankkompensation

Als Beispiel einer derartigen Optimierung von Fahrgeschwindigkeit, Fahrzeit, Fahrzeug und Transportkapazität wird nachstehend der Fall des SBB FV-Dosto auf der Strecke Bern–Lausanne dargestellt. Um Lausanne als Knoten in das Netz nach ZEB einzubinden, ist die Reisezeit von heute 66' auf ca. 54' zu reduzieren und zusätzlich die Transportkapazität zu erhöhen, um dem steigenden Bedarf Rechnung zu tragen.

Dieses Ziel lässt sich allerdings nicht mit einer Massnahme allein realisieren. Mit einem leistungsfähigen Neigezug wären zwar die Fahrzeiten, zusammen mit gewissen Infrastrukturanpassungen, erreichbar, doch würde die Kapazität gegenüber heute drastisch reduziert werden. Dies, weil die bestehenden Doppelstockzüge durch einstöckige Neigezüge ersetzt werden müssten. Mit Infrastrukturmassnahmen allein ist das Ziel ebenfalls nicht zu erreichen. Die Kosten für Streckenbegradigungen würden bei der vorliegenden Topografie ins Unbezahlbare steigen. Eine attraktive Lösung bietet sich mittels eines leistungsfähigen Doppelstockfahrzeuges mit Wankkompensation an.

Dabei wird als Basis der heutige Einsatz der IC-2000-Doppelstockzüge zusammen mit den Einstock-Interregiozügen mit Reihe «R» festgelegt. Mit einer Geschwindigkeitserhöhung von ca. 15 Prozent im Bogen werden noch ca. 8,5 Prozent Reisezeitverkürzung erreicht. Dies mit einem Neigewinkel von weniger als 1,5°. Die theoretisch maximal mögliche Geschwindigkeitserhöhung liegt bei ca. 27,8 Prozent. Damit verbunden sind eine Reduktion der Reisezeit von lediglich noch ca. 13 Prozent und ein Neigewinkel von knapp 7°. Es zeigt sich, dass mit Wankkompensation die Fahrzeitanforderungen nach ZEB erfüllt werden können und somit auch keine komplexeren Neigesysteme mit entsprechend grossen Neigewinkeln erforderlich sind.

Reduktion der Unterhaltskosten der Infrastruktur

Die höhere Achslast, bedingt durch die höhere Transportkapazität und Leistung, führt zu einer höheren Belastung der Infrastruktur. Daraus resultieren entsprechend höhere Unterhaltsaufwendungen im Bereich der Infrastruktur. Die monetäre Quantifizierung veränderter Gleisbeanspruchung ist schwierig, da in der Regel kaum Zugriff auf entsprechende Daten der Infrastruktur besteht. Kommt hinzu, dass bis heute, mit wenigen Ausnahmen, keine Streckenzugangsgebühren-Modelle eingeführt sind, welche den Nutzen gleisfreundlicher Fahrzeuge ausweisen. In England ist ein solches System zwar seit Jahren im Einsatz, doch ist die Anwendung nicht frei zugänglich. In den letzten Jahren wurde in Schweden ein ähnliches System entwickelt und validiert, anhand dessen die folgenden Betrachtungen angestellt werden.

Das Modell berücksichtigt die folgenden Schädigungsmechanismen als entscheidend für die Unterhaltskosten des Gleises:

– Gleisermüdung
– Komponentenermüdung
– Verschleiss
– Rollkontaktermüdung

Die entscheidenden Grössen für die Gleisschädigung sind die vertikal und quer wirkenden Kräfte sowie die Reibenergie zwischen Rad und Schiene. Aus dem Modell lassen sich vor allem drei wesentliche Anforderungen an das Fahrzeug ableiten, welche entscheidend für die Gleisfreundlichkeit sind: die niedrige Achslast, der kurze Radstand sowie die radial einstellbaren Radsätze.

Als wesentlichen Beitrag zur Reduktion der Gleisschädigung hat Bombardier das System ARS (aktive Radialsteuerung und aktive Stabilisierung) entwickelt. Das Grundprinzip des ARS-Systems ist eine längsweiche Radsatzführung, welche den Radsätzen die Einstellung im Bogen ohne hohe rücktreibende Kräfte ermöglicht. Dies in Verbindung mit einer hochdynamischen aktiven Lenkeinrichtung, einem elektrohydraulischen Aktuator. Dabei erfolgt die Beaufschlagung des Aktuators über eine Echtzeitregelung in Abhängigkeit von der durch eine laterale Gleislageabweichung bewirkten Störung des Radsatzlaufs. Die erste serienreife Ausführung wurde im Rahmen des Projektes Gröna Taget in Schweden in einem Regina-Zug getestet und gemäss UIC für 200 km/h zertifiziert.

Die Radialeinstellbarkeit der Radsätze ist im Wesentlichen entscheidend für Verschleiss und Rollkontaktermüdung sowohl am Rad als auch an der Schiene. Ein Fahrwerk mit elastisch oder aktiv geführten Radsätzen kann bis zu zehnmal niedrigere Gleisschädigung erzeugen als eines mit steifer Achsführung!

Eine optimale Radialeinstellung, wie sie durch das aktive Radialsteuerungs- und Stabilisierungssystem ARS von Bombardier geliefert wird, würde durch ihren Einsatz im Doppelstockwagen eine wesentliche Reduktion der Gleisschädigung bewirken.

Vorteile für das Fahrzeug durch ARS

Neben der Reduktion der Gleisbeanspruchung resultieren auch zusätzliche Vorteile für den Betrieb und den Unterhalt der Fahrzeuge. Diese manifestieren sich zusammengefasst in:

– Einsparung des Gesamtenergieverbrauchs eines Zuges infolge reduziertem Rollwiderstand
– Schallreduktion im Wagenkasten (je nach Fahrzeugtyp) infolge des fehlenden Schlingerdämpfers
– längere Radlebensdauer infolge geringeren Radverschleisses
– Gewichtsreduktion des Zuges

Wirtschaftlichkeit

Aus dem Modell lässt sich ableiten, dass der Anteil der Fahrwerkkonstruktion an den Gleisunterhaltskosten für Schienen, Weichen und Kreuzungen je nach Infrastrukturbetreiber bei ca. 20-45 Prozent zu liegen kommt. Bei entsprechenden Gleisunterhaltskosten von ca. 100’000 Euro pro Streckenkilometer ergeben sich durch den Einsatz von gleisschonendem Rollmaterial (siehe folgende Abbildung) jährliche Einsparungspotenziale von 60-135 Mio. Euro für die SBB bzw. 680-1’530 Mio. Euro für die DB.

Gleisunterhaltskosten ohne und mit ARS		
Netzbetreiber	**SBB AG**	**DB AG**
Netzlänge [km]	3’005	34’000
Unterhaltskosten/Jahr [Mio. EUR, bei spezifischen Gleisunterhaltskosten von 100’000 EUR/km]	301	3’400
Einsparpotenzial mit System ARS/Jahr [Mio. EUR, Anteil von Einfluss Fahrwerkdesign auf Schiene, Weichen und Kreuzungen 20–45 Prozent]	60–135	680–1’530

Tabelle: Gleisunterhaltskosten

Daraus lässt sich klar ableiten, dass mit dem vorgestellten Fahrzeug- und Transportkonzept die Transportleistung am gesamtwirtschaftlichsten erbracht werden kann und, zusammen mit den jährlichen Einsparungen im Bereich der Infrastruktur, dank ARS eine nachhaltige Ertragsverbesserung realisiert werden kann.

Schlussfolgerung

TWINDEXX Swiss Express

Ohne ein Umschwenken auf gesamtwirtschaftliche Betrachtungen sowie deren konsequente Umsetzung in den Geschäftsmodellen der Betreiber und Infrastruktureigner wird die Entwicklung des Schienenverkehrs unweigerlich zum Kollaps der Infrastruktur in verschiedenen Bereichen führen. Das Transportangebot wird immer Priorität gegenüber allen anderen Betriebsparametern haben. Die Kapazität wird weiter ausgebaut, die Radsatzlasten steigen und die Betriebszeiten werden verlängert. Für den Unterhalt der Infrastruktur steht also immer weniger Zeit zur Verfügung, obwohl mehr Zeit benötigt würde. Kommt hinzu, dass das Geld für diesen erhöhten Unterhalt zunehmend auch nicht mehr zur Verfügung steht. Die Systeme FLEXX Tronic WAKO und ARS von Bombardier sind attraktive Produkte zur Lösung dieses Gordischen Knotens und liefern in Zukunft einen nachhaltigen Beitrag zur Schonung der Infrastruktur.

WAKO bietet mit Doppelstockfahrzeugen zwischen 30 und 68 Prozent Kapazitätserhöhung. ARS wiederum bietet eine nachhaltige Reduktion der Gleisschädigung, sodass trotz erhöhter Transportkapazität die Gleisunterhaltskosten nicht nur tiefer ausfallen, sondern zusätzlich eine Verlängerung der Unterhaltsintervalle des Gleises um bis zum ca. 2,7-fachen resultiert. Die Alternative ist eine zusätzliche Gleisschädigung mit bis zu 35 Prozent höheren Gleisunterhaltskosten und entsprechend kürzeren Unterhaltsintervallen über die nächsten 30 bis 50 Jahre.

Eine systematische Umsetzung der Beschaffung gleisfreundlicher Fahrzeuge setzt aber auch entsprechende politische Weichenstellungen voraus, welche die monetäre Bewertung der Gleisfreundlichkeit eines Zuges erlauben und die Problematik damit in einen wirtschaftlichen Regelkreis einbinden. Dies würde zusätzliche Anreize in der Entwicklung und der Modernisierung hin zu gleisfreundlichen Fahrzeugen bewirken und das Problem des Infrastrukturunterhalts langfristig und nachhaltig lösen helfen.

Richard Schneider, Bombardier Transportation (Switzerland) AG,
richard.schneider@ch.transport.bombardier.com

Fazit

In den vorliegenden Beiträgen hat die Praxis exzellente Beispiele aufgezeigt, wie dank Innovation die gleiche Leistung mit weniger Ressourceneinsatz erbracht werden kann: Es sind nicht nur technologische Ansätze beschrieben, sondern auch innovative Managementprozesse, welche die Produktivität nachhaltig erhöhen. Wie sind nun diese Beispiele in einen wissenschaftlichen Gesamtzusammenhang zu stellen?

Der legendäre Ökonom Peter Drucker hat die Unterscheidung zwischen Effizienz und Effektivität populär gemacht. Effizienz bedeutet demnach, ein Ziel mit möglichst geringem Ressourceneinsatz zu erreichen. Effizienz ist die operative Aufgabe, «die Dinge richtig zu tun» und jede nur mögliche Verschwendung zu vermeiden. Effektivität hingegen ist ein Mass für die Wirksamkeit des Handelns, indem «die richtigen Dinge getan werden», um das unternehmerische Ziel einer nachhaltig überdurchschnittlichen Wertschöpfung anzustreben.

Druckers Unterscheidung ist geeignet, die Thematik der Effizienz im öV kritisch zu beleuchten. Denn wie viel Potenzial durch einen geschickteren Einsatz oder durch eine bessere Kombination der Produktionsfaktoren realisiert werden kann, hängt wesentlich von den definierten Zielen und Rahmenbedingungen ab. Welche Massnahmen wären also geeignet, das System öV so zu gestalten, damit bei einer gegebenen Zahlungsbereitschaft für Mobilität ein Nutzenoptimum für die Bevölkerung geschaffen wird?

Ein erster Ansatzpunkt wäre eine bessere **Ressourcenallokation**. Die diversen Finanzquellen des öV sind bezüglich ihres Verwendungszwecks von Anfang an entweder für die Infrastruktur, den Betrieb oder das Rollmaterial bestimmt. Besser wäre jedoch, die Mittel gesamthaft zu betrachten und jeden zusätzlichen Franken dort zu investieren, wo der grösste Nutzen anfällt (Prinzip des Grenznutzens). Von diesem Ziel sind wir heute weit entfernt. Nur schon im Infrastrukturbereich, in welchem die weitaus grössten Kosten anfallen, wird die Frage «welchen öV brauchen wir eigentlich», zu wenig gestellt. In der politischen Diskussion wird vielmehr um die Priorisierung einzelner Tunnels oder Bahnhöfe gerungen. Die Auslastung spielt bisweilen eine untergeordnete Rolle, obwohl gerade sie ein Indikator für eine gegenüber der Vergangenheit verbesserte Effizienz und damit offenbar auch von höherem Nutzen für die Verkehrsteilnehmer ist, und dies bei nicht allzu sehr gestiegenen Kosten. Wünschbar wären daher exante Nutzen-Kosten-Evaluationen nicht einzelner Ausbauten, sondern für grundlegend verschiedene Konzeptvarianten. Sie würden vermutlich zeigen, dass die Kunden die Ressourcen zum Ausbau des Angebots vornehmlich innerhalb ihrer Agglomeration einsetzen würden, weil hier der Nutzen aufgrund der Alltagsrelevanz höher ausfällt. Die nächsthöhere Stufe der effizienten Ressourcenallokation wäre, nicht nur Infrastrukturprojekte gegeneinander abzuwägen, sondern diese mit weiteren Investitionsmöglichkeiten zu vergleichen. Wo findet heute technologischer Fortschritt statt, der besondere Investitionen rechtfertigt? In der Luftfahrtindustrie sind es die effizienten Triebwerke, beim öV könnte es die Kommunikationstechnologie sein. Wäre es nicht an der Zeit, nicht nur in die Infrastruktur zu investieren, sondern allen öV-Fahrgästen mit einem elektronischen Ticketsystem den GA-Komfort zu ermöglichen?

Die technischen Lösungen sind heute vorhanden. Mit einem derartigen System könnten weitere Effizienz- und Nutzensteigerungspotenziale realisiert werden. Der Zugang zum System öV wäre einfacher, der Vertrieb würde rationeller und die Abgeltung von Zusatzleistungen würde erst ermöglicht. Ansätze für solch übergreifende exante Evaluationen des Nutzens von Investitionen sind bei den Agglomerationsprogrammen im Rahmen des Infrastrukturfonds bereits umgesetzt, sie müssten aber deutlich verstärkt werden.

Ein zweiter Ansatzpunkt für Effizienzsteigerung liegt in einer **kunden- und aufgabenorientierten Unternehmenslandschaft**. Wünschbar wäre, dass sich die geografischen Wirkungsbereiche der Transportunternehmen und der Verbünde den tatsächlichen Mobilitätsräumen anpassen. Dies würde die Transaktionskosten zwischen den Akteuren senken und kundengerechte Angebote, beispielsweise durch einheitliche Kundeninformations- und Vertriebssysteme fördern. Das Gleiche gilt für die optimale Unternehmensgrösse, die sich aus den veränderten Aufgaben ergeben. Man könnte vermuten, dass die komplexen Technologien, die Zunahme der Regulierungsanforderungen oder die Bedeutung von Bestellprozessen sowohl von Leistungen als auch von Rollmaterial einen Konzentrationsprozess auslösen. Ein weiterer Hinweis auf eine gewisse «Innensicht» ist zum Beispiel in der Art und Weise zu finden, mit welchem Einsatz von Technologie und Innovation die öV-Unternehmen und die beteiligten Ämter den Leistungsauftrag der Mobilitätsversorgung wahrnehmen. Hier ist teilweise Perfektionismus zu beobachten. Muss jeder Bus, jede S-Bahn über ausgedehnte Kundeninformationssysteme verfügen, muss jeder Besteller eigene Anforderungen an sein Rollmaterial definieren, so dass heute trotz kleinen Serien eine Typenvielfalt sondergleichen herrscht? Es scheint, dass der öV teilweise «überinvestiert» ist und da und dort mehr Zurückhaltung in der Investitionspolitik angebracht wäre.

Die **komplexen Verflechtungen zwischen Staat und Transportunternehmen** sind das Stichwort zum dritten Handlungsfeld der optimalen Aufgabenteilung zwischen den verschiedenen Staatsebenen und den Transportunternehmen. Welche Entscheidungsebene auf der Bestellerseite, sowie welche effizienten Steuerungsinstrumente sind geeignet, um einen nutzenoptimierten öV zu gewährleisten? Massnahmen für institutionelle Verbesserungen könnten in folgende Richtungen gehen:

– Die Definition des Angebotes, die Bestimmung der Tarifstruktur sowie die Entwicklung der Infrastruktur sind drei Kernaufgaben die zusammengehören, aber heute bei unterschiedlichen Institutionen angesiedelt sind. In der Folge formulieren alle Akteure ihre Bedürfnisse, die zusammen nicht unbedingt ein konsistentes Ganzes ergeben und zudem in komplexe Verhandlungsprozesse münden. Angebotsausbau und Infrastrukturentwicklung sind nicht optimal aufeinander abgestimmt. Weiter haben die Transportunternehmen bisweilen mehrere Ansprechpartner mit unterschiedlichen Interessen. Dies gilt insbesondere für den Agglomerationsverkehr, der Kantonsgrenzen überschreitet. Hier ist zu überlegen, wer für welche Aufgaben aufgrund welcher Kompetenzen die Führung übernehmen sollte.

– Bund und Kantone sollten prüfen, nicht mehr einzelne Linien auszuschreiben. Um Innovation und Investitionssicherheit zu ermöglichen, sind ganze S-Bahngebiete für einen längeren Zeitraum der Verantwortung eines Unternehmens zu übertragen. Der Besteller definiert dabei vermehrt Output-Anforderungen, überlässt aber die konkrete Wahl der Verkehrsträger oder die Definition des Liniennetzes dem Auftragnehmer.

– Bund und Kantone, aber auch der öffentliche Verkehr selbst sollten ihre Anstrengungen verstärken, folgende Fragen beantworten zu können: Wie effizient ist der öV heute? Wo steht der öV heute auf einer «Effizienzlinie»? Beträgt die Verschwendung zu einem theoretischen Optimum 10 oder 30 Prozent? In einem perfekten Markt würde sich das Optimum selber einstellen. Da dieser perfekte Markt nicht vorhanden ist, müssen wir uns mit «methodischen Krücken» behelfen. Mit einem Benchmark vergleicht man verschiedene Angebote und definiert den «best-in-class» Fall als effizient. Gerade in einem monopolistischen System, wo Effizienz nicht durch den Markt sichergestellt ist, wäre ein transparenter Vergleich der Leistungen mittels einer akzeptierten Methode von grosser Bedeutung, schliesslich setzt der Staat Steuermittel für den öffentlichen Verkehr ein. Es ist abzusehen, dass die Politik in unserer «Beweis-Kultur» irgendwann unter Druck kommt, sich mit harten Daten zu legitimieren. Das BAV hat eine Studie «Kennzahlen RPF Plan 2008» erstellen lassen, dessen Ergebnis darin besteht, dass für vergleichbare Angebote Kostenunterschiede von bis zu 40 Prozent resultieren. Vom ZVV ist bekannt, dass er mit beträchtlichem Erfolg ein solches Benchmarking-System implementiert hat und damit dem Steuerzahler viele Millionen an Subventionen erspart. Aus Sicht des öffentlichen Verkehrs ist anzustreben, ein Benchmarking-System zu implementieren, das nicht nur Kosten, sondern auch Qualität und Innovation abbildet.

Die Schwierigkeit besteht darin, den Effizienzdruck auf alle Akteure aufrecht zu erhalten, ohne Möglichkeiten für innovative Projekte abzuschliessen und ein Verlust an Qualität hinzunehmen. Die Effizienzsteigerung darf sich dabei nicht in der aktuellen Selbstverpflichtung des öffentlichen Verkehrs erschöpfen. Die Steigerung der Effizienz ist ebenso Sache der Regulatoren, Besteller und Finanzierer von Betriebsleistungen und Infrastrukturen, also von Bund und Kantonen. Gleichwohl dürfen wir uns keinen Illusionen hingeben. Dank der bereits erbrachten Leistungen bleibt kein riesiges Einsparpotenzial im «Alltagsbetrieb» des öV mehr übrig, ausser man würde massiv die Qualität oder den Leistungsauftrag reduzieren. Es ist sogar eine gewisse Vorsicht vor übertriebener Rationalisierung geboten. Eine Organisation oder ein Mensch wird durch Standardisierung, Routinisierung und Fokussierung effizient, allerdings nur kurzfristig. Da kein «Slack», zu Deutsch «Überschuss» von Zeit und Geld vorhanden ist um zu experimentieren, sinkt jedoch langfristig die Innovation und damit der Effizienzgewinn. Angesichts der Tatsache, dass der öV in den letzten zehn Jahren stark auf Effizienzsteigerung fokussierte, ist irgendwann mit negativen Effekten auf die Innovationsfähigkeit zu rechnen. Daher sollten künftige Anstrengungen, die Effizienz des öV zu steigern, unbedingt dort ansetzen, wo auch wirklich substanzielle Potenziale vorhanden sind.

Dr. Widar von Arx, Hochschule Luzern – Wirtschaft, Institut für Tourismuswirtschaft ITW