

N^o4DIGITALE
REVOLUTION

Jeden Mittwoch berichtet das Handelsblatt in der Rubrik „Digitale Revolution“ über technologische Trends.

Martin Wocher Butzbach

Mal ist es der Rost, mal klirrende Kälte, mal die fehlende Schmiere - das Ergebnis ist immer das gleiche: Die Weiche klemmt, und es gibt Ärger. Der Zug bleibt auf der Strecke stehen, die Insassen sind sauer, weil sie ihre Anschlüsse und Termine verpassen. Tatsächlich gehören Weichenstörungen zu den häufigsten Ursachen für Verspätungen. Knapp 100-mal verweigert ein solcher Abzweiger allein im Schienennetz der Deutschen Bahn seinen Dienst - und das täglich. Für jede sechste Störung des Betriebs ist eine defekte Weiche verantwortlich. Das kratzt am Image und verärgert die Kunden.

Die Deutsche Bahn hat Konsequenzen daraus gezogen und plant, bis zum Jahr 2020 rund die Hälfte ihrer mehr als 60 000 Weichen digital aufzurüsten: Künftig sollen die sich mit Hilfe von smarten Sensoren und spezieller Analysesoftware eigenständig bei Problemen auf den Hauptstrecken melden, am besten bevor eine Störung auftritt. Ein lukratives Geschäft für Start-ups wie Konux aus München und etablierte Weichenbauer wie Voestalpine aus Linz und Vossloh aus dem Sauerland. Einen Verdrängungswettbewerb müssen sie nicht fürchten: Es ist Platz für alle da, denn die Nachfrage nach den Möglichkeiten einer vorausschauenden Wartung ist hoch.

„Wir müssen es schaffen, Weichen zu bauen, die bis auf unvermeidliche Störungen wie Beschädigungen von außen oder Einflüsse durch extreme Wetterlagen einen reibungslosen Betrieb ermöglichen“, erklärt Franz Kainersdorfer, Mitglied des Vorstands bei Voestalpine und für die Sparte Metal Engineering verantwortlich. Die Österreicher sind Weltmarktführer in der Produktion von Komplettweichensystemen und haben es als einer der wenigen Stahl- und Technologiekonzerne in Europa geschafft, mit solchen Produkten auch gutes Geld zu verdienen. Mit rund 50 Standorten weltweit beliefern sie nahezu alle Bahnnetzbetreiber rund um den Globus.

Derzeitiges Vorzeigeprojekt ist der vor einem Dreivierteljahr eröffnete neue Gotthard-Basistunnel: Für den hat Voestalpine alle 43 Hochleistungsweichen plus 18 000 Tonnen Speziialschienen mit jeweils 120 Meter Länge geliefert - einschließlich aller Antriebs-, Stell- und Überwachungssysteme. Bis zu 250 Züge täglich passieren den Tunnel mit einer Höchstgeschwindigkeit von bis zu 250 Stundenkilometern. Zuverlässigkeit ist da oberstes Gebot.

Wie vor 100 Jahren - im Prinzip

So eine Weiche besteht zwar grundsätzlich noch aus den gleichen Komponenten wie vor hundert Jahren, aber es sind die vielen optimierten technologischen Feinheiten, die sie fit für die gestiegenen Ansprüche der heutigen Zeit machen. Das gilt vor allem für die Geschwindigkeit: Bis zu 300 Stundenkilometer legen die Hochgeschwindigkeitszüge in China auf gerader Strecke zurück, mit 230 km/h nehmen sie die Abzweigung.

Da darf nichts klemmen, alles muss auf den Millimeter passen, um ja nicht die Räder aus der

Spur zu werfen. „Es treten enorme dynamische Kräfte auf“, sagt Kainersdorfer. Natürlich muss so eine Weiche auch Schwertransporte mit einer Achslast von gut 60 Tonnen aushalten und zuverlässig bei minus 40 Grad in Nordschweden bis plus 70 Grad in der australischen Wüste funktionieren. Mehr Komfort ist gefragt: Ein dauerhaftes Rattern, weil Zwischenräume zum Ausgleich von Temperaturschwankungen überbrückt werden, sind in Zeiten nahtlos geschweißter Schienenstränge passé.

Dafür haben die Stahlkonzerne neue Stähle entwickelt, die härter sind und so höheren Belastungen standhalten. Schließlich ist die Kontaktfläche von Schiene und Rad nicht größer als ein Fingernagel. Rund 40 Jahre kann eine solche Weiche unbeschadet bei guter Pflege ihren Dienst verrichten. Damit das auf Dauer funktioniert, werden nach und nach Sensoren verbaut, die Alarm schlagen, wenn sich Probleme andeuten. „Ziel ist es, die Verfügbarkeit der Strecken deutlich zu erhöhen“, heißt es bei der Deutschen



Bahninfrastruktur

Schlaue Schiene, wachsamer Weiche

Um Verspätungen und Zugausfälle zu vermeiden, setzen die Bahnbetreiber immer stärker auf die **digitale Vernetzung ihres Fahrweges**. Das eröffnet Stahlkonzernen und Start-ups die Chance, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

„
Unser Ziel ist es, die Verfügbarkeit der Strecken deutlich zu erhöhen.“

Konzernsprecher
Deutsche Bahn

Bahn. Rund ein Zehntel ihrer Weichen auf den Hauptstrecken hat sie inzwischen digital ausgerüstet, der Rest soll möglichst schnell folgen.

Vieles macht die Bahn selbst, bezieht aber solche Weichen auch von Voestalpine oder holt sich Hilfe von Konux, dem Start-up aus München. Das im März 2014 gegründete Unternehmen hat die Testphase mit seinem Überwachungssystem gerade abgeschlossen und beginnt nun damit, die ersten Weichen der Deutschen Bahn mit den nötigen Sensoren sowie den entsprechenden Softwaretools für die Datenerhebung und -analyse auszurüsten. Mit anderen europäischen Bahnbetreibern ist Konux im Gespräch.

„Das Ziel ist, schon bald den Weichenstrom, die von Zügen ausgelösten Vibrationen, Außentemperatur und andere Parameter so miteinander zu verknüpfen, dass ein verlässliches Bild über den Zustand des Schienenkörpers entsteht, um zuverlässig den Installationsbedarf vorherzusagen“, sagt Andreas Kunze, Vorstandsmitglied bei Konux und einer von drei Gründern.

Güterzüge in Hamburg:
Smarte Sensoren überwachen
Weichen und Waggons.



Getty Images/Vetta

Weltweit vernetzt

Länge des Eisenbahnnetzes 2014
in Kilometern

1	USA	293 564
2	China	191 270
3	Russland	87 157
4	Kanada	77 932
5	Indien	68 525
6	Deutschland	43 468
7	Australien	36 968
8	Argentinien	36 917
9	Großbritannien	30 859
10	Frankreich	29 640

1) Prognose; 2) Gemeinschaft Unabhängiger Staaten
HANDELSBLATT

Marktvolumen von Eisenbahn-
technologie 2019¹ in Mrd. Euro

Asien-Pazifik	51,7
Westeuropa	46,6
Kanada, Mexiko, USA	31,5
GUS ²	20,2
Osteuropa	11,9
Afrika, Naher Osten	9,1
Lateinamerika	7,1

Quellen: CIA Factbook, Unife, UKTI

„Denn das kritischste Element der Schienen-Infrastruktur ist nun mal die Weiche.“ Tauchen dann auf den Bildschirmen in den Leitstellen Abweichungen auf, werden Monteure vorbeigeschickt, um das Dilemma rechtzeitig zu beheben.

Die weltweite Nummer zwei im Weichenbau, der Bahntechnikanbieter Vossloh aus dem Sauerland, hat in den vergangenen Jahren rund 2000 Weichen mit einer entsprechenden Sensorik vor allem für den französischen Markt und die dortige Staatsbahn SNCF ausgerüstet. Für das Fernüberwachungssystem Survaig werden hier die Stromspannung der Weichenantriebsmotoren wie auch die Kraft- und Beschleunigungswerte der mechanischen Bauteile wie Weichenzungen oder Vibrationen gemessen. Die Daten werden erfasst und durch eine besondere Software ausgewertet. Damit ausgerüstet sind derzeit die wichtigen Rennstrecken des Nachbarlandes: Paris - Straßburg oder Tours - Bordeaux. Auch wenn es leidgeprüfte Bahnkunden in Deutschland nicht glauben mögen: Die Deutsche Bahn ist



Viele Bahnen weltweit haben noch keine entsprechenden Asset-Management-Systeme entwickelt.

Franz Kainersdorfer
Vorstand Voestalpine

wie einige große Bahnbetreiber in Westeuropa führend in dem Bereich digitale Überwachung.

Großes Potenzial erwartet sich Voestalpine-Vorstand Kainersdorfer denn auch von Kunden in anderen Teilen des Globus: „Es gibt weltweit genügend Bahnen, die noch keine entsprechenden Asset-Management-Systeme entwickelt haben“, sagt er. Mehr als zehntausend Weichen verkauft allein Voestalpine pro Jahr an die Eisenbahnen der Welt, eine knappe Milliarde Euro Umsatz erzielt der Weltmarktführer damit.

Auch Waggons werden kontrolliert

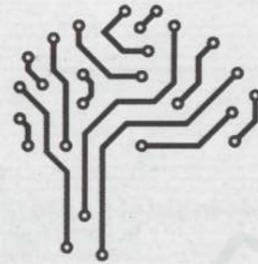
Die eingebauten Sensoren beschränken sich nicht mehr nur auf die permanente Kontrolle der Weichen, um deren Ausfallrisiko zu minimieren - sie erfassen auch das über sie rollende Material. Läuft ein Rad nicht rund, droht die Achse heiß zu werden. Ist ein Waggon falsch beladen - lässt sich auch das über Sensoren im Gleiskörper feststellen. Um den technische Zustand von Waggons zu erfassen, ist ein in der Weiche integrierter Check-Point sogar besser geeignet.

„Waggons haben in der Regel keine eigene Stromversorgung und daher keine Möglichkeit, aktive Messinstrumente zu installieren“, erklärt Kainersdorfer. So soll es bald möglich sein, die Wartungsintervalle des rollenden Materials nicht mehr nur nach der Zahl der Betriebsstunden zu bemessen, sondern nach dem tatsächlichen Zustand - eine Chance, die Kosten wie auch das Ausfallrisiko zu senken.

Dafür müssen solche Datensätze auf zentralen Informationsplattformen gebündelt werden. In drei Jahren will Voestalpine so weit sein, ein solches offenes digitales Asset-Management-System anzubieten. Auch die großen Bahnkonzerne arbeiten seit einigen Jahren an solchen Komplettlösungen. Es wird aber noch Jahre dauern, bis sie flächendeckend funktionieren. „Letztlich hängt alles mit allem zusammen“, sagt Kainersdorfer.

Wenn Hunderte unrunder Räder am Tag der Weiche einen Schlag versetzen und sie langfristig damit abnutzen, helfen schnelle Informationen, Schäden künftig früher zu unterbinden. Damit der Bahnreisende sich wieder über pünktliche Züge freuen kann.

Future Lab



Vom Silizium bis zur Software

Wenn Analysten und Aktionäre wissen wollen, was Apple für das nächste oder übernächste iPhone plant, klicken sie sich gerne durch Stellenanzeigen. Sie hoffen, darin Hinweise zu finden auf Innovationen, die der Tech-Konzern nicht freiwillig preisgibt. Ein Trend, der sich in den Inseraten ablesen lässt: Die Apple-Führung um Tim Cook sucht immer mehr Spezialisten für die Chipentwicklung.

Die Abteilung für Hardwaretechnologie - wie sie offiziell heißt - ist eine der wichtigsten, aber am wenigsten beachteten Stärken von Apple. Ihre Arbeit ermöglicht es dem Konzern, die einzelnen Elemente vom Silizium bis zur Software selbst zu gestalten und alle Bestandteile aufeinander abzustimmen - ein Vorteil gegenüber Konkurrenten, die Standardkomponenten einbauen. Eine ähnliche Integration kann höchstens noch Samsung leisten.

Das Apple-Team entwickelt einerseits integrierte Schaltkreise samt Prozessoren, also die Herzen von Smartphones und Tablets. In Geschwindigkeitsvergleichen schneiden sie in der Regel sehr gut ab. Andererseits ermöglichen die Chips Besonderheiten wie die Funktion 3D Touch: Nach einem festen Fingerdruck auf den Bildschirm öffnet das Betriebssystem ein zusätzliches Menü.

Die Bedeutung der Sparte wird weiter wachsen. So ist kürzlich bekannt geworden, dass Apple eigene Grafikchips entwickelt. Diese sind nicht nur für die Darstellung auf dem Bildschirm wichtig, sondern auch für Zukunftstechnologien. Für Berechnungen, die künstliche Intelligenz erst möglich machen, braucht es so einen Prozessor. Gleiches gilt für Augmented Reality, also die Überlagerung von Objekten in der realen Welt mit digitalen Informationen. Ein Zukunftsthema für Apple, wie Konzernchef Cook gern betont.

Die Entwicklung von Halbleitern ist indes ein teures Unterfangen - nicht umsonst ist die Chipbranche von Übernahmen geprägt. Für einen Smartphonehersteller wie Apple lohnt sich der Aufwand nur, wenn er große Mengen produziert. Es war also eine Wette mit hohem Einsatz, als der 2011 verstorbene Mitgründer Steve Jobs eine eigene Chipabteilung einrichtete. Es hat sich gelohnt: Heute verkauft Apple allein 230 bis 240 Millionen iPhones im Jahr, außerdem iPads und Macs, Computeruhren und TV-Boxen.

Christof Kerkmann

Die Kolumne beleuchtet jeden Mittwoch die Aktivitäten der Technologiekonzerne Apple, Alphabet, Amazon und Facebook jenseits ihres Kerngeschäfts.