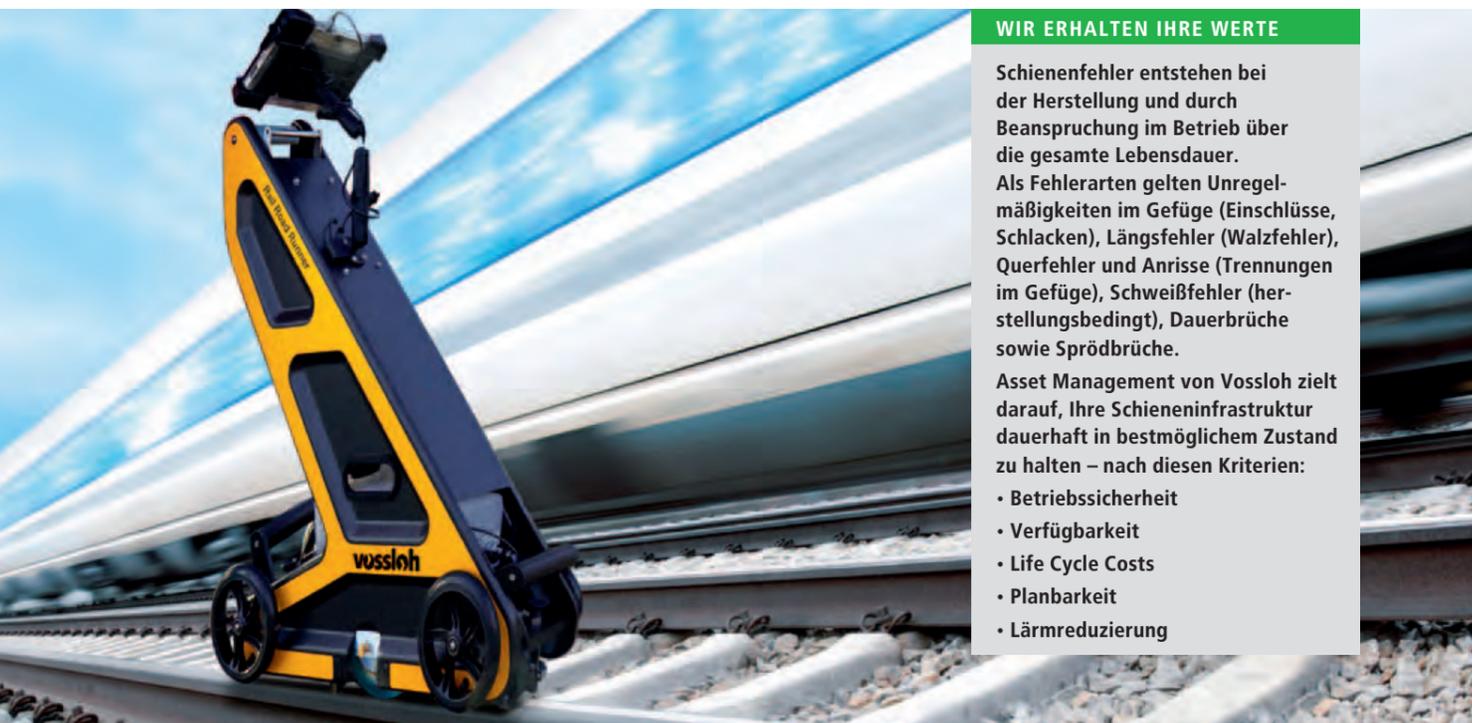




Immer bereit für die Strecke: Asset Management

Schieneninspektion
Data Processing
Training und Consulting



WIR ERHALTEN IHRE WERTE

Schienenfehler entstehen bei der Herstellung und durch Beanspruchung im Betrieb über die gesamte Lebensdauer. Als Fehlerarten gelten Unregelmäßigkeiten im Gefüge (Einschlüsse, Schlacken), Längsfehler (Walzfehler), Querfehler und Anrisse (Trennungen im Gefüge), Schweißfehler (herstellungsbedingt), Dauerbrüche sowie Sprödbrüche.

Asset Management von Vossloh zielt darauf, Ihre Schieneninfrastruktur dauerhaft in bestmöglichem Zustand zu halten – nach diesen Kriterien:

- Betriebssicherheit
- Verfügbarkeit
- Life Cycle Costs
- Planbarkeit
- Lärmreduzierung

Ultraschallprüfgerät „Rail Road Runner“



Wirbelstromprüfgerät

Unser Service: Inspektionen

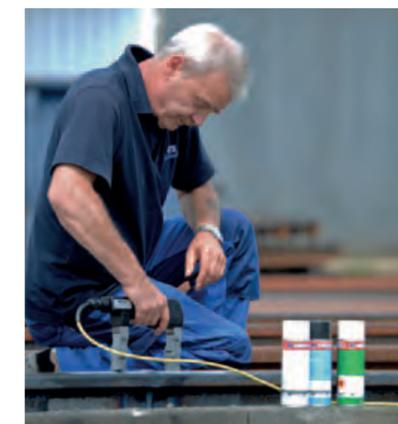
Wirbelstromprüfung

Ein etabliertes Verfahren zur Erkennung von Oberflächenfehlern ist die Wirbelstromprüfung. Bei den Netzbetreibern wird dieses Verfahren zur Detektion und Bewertung der vor allem durch Rollkontaktermüdung hervorgerufenen Oberflächenfehler **zwischen 0,1 und 2,7 mm Tiefe** eingesetzt. Vier Wirbelstromsonden kommen je Schiene zum Einsatz, die auf allen gängigen Profilen wie z. B. der S 49, UIC 54 oder UIC 60 eingesetzt werden können. Die Sonden sind in verschiedenen Winkeln zur Fahrkante angeordnet. Durch eine optimale Ausnutzung des Sondentiefenbereichs sind präzisere quantitative Aussagen zu Risslänge und Risttiefe von Head Check möglich. Die Wirbelstromprüfung untersucht Fahrfläche und Fahrkante der Schiene und erfasst neben der Fehlerhäufigkeit pro Meter Schiene Schädigungstiefe bis 2,7 mm unter Schienenoberfläche. Auch die Federstellen an Weichenzungen können mit diesem Verfahren untersucht werden.

- VORTEILE**
- Hohe Prüfgenauigkeit bei der Bewertung von Schädigungstiefe und Häufigkeit
 - Optimierte auf Weichentauglichkeit
 - Verschleißarme Einzelsondenführung
 - Filterfunktion gegen Störanzeigen
 - Datennachbewertung möglich
 - Sehr großer Datenspeicher (► 500 km Streckenlänge)
 - Sehr zuverlässige Fehlerdetektion

Sichtprüfung

Bei der **zerstörungsfreien Schienenprüfung** ist die Sichtprüfung ein fester Bestandteil: Mit bloßem Auge, unterstützt durch Spiegel, Lupe und künstliche Lichtquellen, erkennen unsere Spezialisten, welches Prüfverfahren am besten passt.



Magnetpulverprüfung

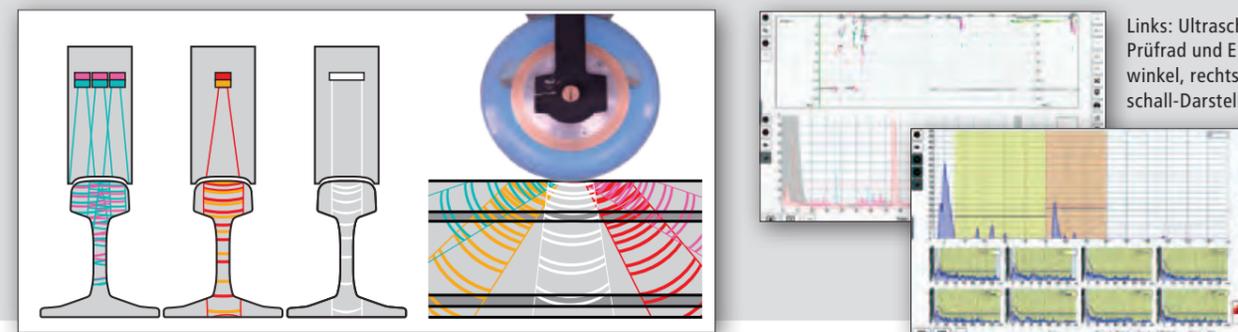
Magnetpulverprüfung

Oberflächenfehler an magnetisierbaren Bauteilen lassen sich durch die Magnetpulverprüfung nachweisen, vor allem die Qualität von Schweißungen wird mit diesem Verfahren geprüft.

Ultraschallprüfung

Das meistgenutzte Verfahren zur Prüfung der Schienen auf Fehler und Unregelmäßigkeiten im Werkstoff ist die Ultraschallprüfung. Dabei werden die fehleranfälligen Bereiche der Schiene mit neun Prüfköpfen und Einfallswinkeln von 0, 40 und 70 Grad untersucht. Alle Schienenfehler in Kopf, Steg oder Fuß sind in **Echtzeit** erkennbar. Die während der Prüfung erfassten Daten, z. B. **B-Scans**, dokumentieren **dauerhaft** den Schienenzustand zum Zeitpunkt der Inspektion.

Neben der Erfassung aller Unregelmäßigkeiten erkennt die Prüfung problemlos Squat, tiefen Head Check und Korrosion am Schienenfuß. Akustische und optische Signale weisen exakt auf die Position des Schienendefekts hin. Schwellenwerte sind vom Bediener einstellbar. Alle Parameter wie Fehlerlänge, -tiefe und -amplitude werden gespeichert. Die Befunde können direkt online ins Büro übertragen werden.



Links: Ultraschall-Prüfrad und Einschallwinkel, rechts: Ultraschall-Darstellungen



Unser Service: Messungen

Um verbindliche Aussagen zum aktuellen Schienenzustand zu tätigen, dient neben den Ergebnissen aus der zerstörungsfreien Prüfung auch die Messung der Geometrie wie Schienenlängs- und Querprofil.

Durch geometrische Messungen wird der Zustand von Oberbauanlagen (u. a. Gleisen, Weichen, Kreuzungen, Schienenauszügen) ermittelt und mit Normen, Regelwerken oder firmenspezifischen Sollwerten verglichen.

Dabei kommen Geräte für die Messung von Querprofil, Längswelligkeit, Spurweite, Rillenweite, Verwindung und Überhöhung zum Einsatz.

Querprofilmessung

Der Schienenkopf wird mittels vieler Koordinaten gemessen, der Schientyp wird erkannt und sein aktueller Zustand mit der ursprünglichen Form (Neuzustand) aus der Schienenbibliothek verglichen. Das liefert wichtige Informationen über die Abnutzung. Schienenhöhe, Kopfbreite, Schienenneigung und Schienenlippe werden gemessen, dazu die Abnutzung aus verschiedenen Winkeln. Besonders relevant ist die Schienenform im Rad-Schiene-Kontaktbereich.



Prüfung der Schweißstoßgeometrie



Prüfung der Schienengradheit

Messung der Längswelligkeit

Das System zur Erkennung kurzwelliger Schienenkopffehler misst alle Riffelungen zwischen 10 mm und 1 Meter. Mit bis zu vier konfigurierbaren Wellenlängenbandbreiten können verschiedene Riffelarten in einem Durchgang erfasst werden. Die Ergebnisse und die Hinzuziehung historischer Daten liefern exakte Angaben für die Planung von Schienenbearbeitungsmaßnahmen.

Höhenmessung

Dabei erfolgt eine Messung des Materialabtrages an der Schiene durch Ermittlung des Deltas an Referenzpunkten.

Weichenmessung

Bei der Weichenmessung mit einem trag- und fahrbaren Inspektionsgerät werden Messparameter in Gleisen und Weichen wie Spurweite, Überhöhung, Rillenweite und Verwindung aufgezeichnet. Die Messdaten liegen auf einer Speicherkarte und werden im Computer weiterverarbeitet. Die Messergebnisse werden dabei grafisch dargestellt. Eine Datenaufnahme auch für das Deutsche Bahn IISsystem ist möglich. Die Verwindung wird alle 3,6 m gemessen (alle 6 Schwellen).



Unser Geräteangebot: Rail Road Runner – Ultraschallschienenprüfung in einer Überfahrt!

Das Ultraschall-Schienenprüfgerät Rail Road Runner (RRR) übernimmt die **Regelinspektionen** auf kürzeren Streckenabschnitten sowie in Weichen, Kreuzungen und Bahnhöfen. Das Ultraschallprüfverfahren detektiert Unregelmäßigkeiten im Werkstoff sowie innere Fehler. Die fehleranfälligen Bereiche der Schiene werden mit 9 Prüfköpfen und Einfallswinkeln von 0, 40 und 70 Grad untersucht.

Alle Schienenfehler in Kopf, Steg oder Fuß sind mit dem RRR in **Echtzeit** erkennbar. Die erfassten Daten, z. B. **B-Scans**, dokumentieren dauerhaft den Schienenzustand zum Zeitpunkt der Inspektion. Ein **Service-Desk** steht für Fragen bereit und ermöglicht einen Erfahrungsaustausch, die Übermittlung von Änderungswünschen, Benutzeranforderungen und Software-Upgrades.

RRR eignet sich für Schienennetzbetreiber sowie für Bahninfrastruktur- und Dienstleistungsunternehmen.

LEISTUNGEN

- Verkauf
- Kundens Schulungen in den Vossloh-Ausbildungszentren
- Webbasierte Analyse von Kundendaten
- Field-Management
- Wartung und Ersatzteilversorgung



Ortsinformationssystem

Robustes Tablet 10,1"

Leistungsfähiges Ultraschallprüfsystem

Verschiedene Ultraschall-darstellungen möglich

Leichte Bedienbarkeit

Erkennt alle inneren Schienenfehler

Schulung, Analyse, Datenintegration

Rail Road Runner: alle Funktionen und Vorteile im Überblick

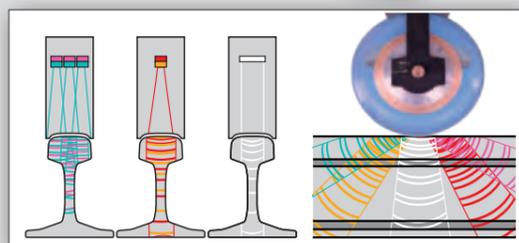
Robuster Tablet-PC IP65 MIL-STD-810G mit 10,1"

- Abnehmbar für den Einsatz im Büro
- Benutzeroberfläche mit intuitivem Touchscreen-Display
- Tag- und Nachtmodus
- Vogelperspektive für schnelles Rein- und Rauszoomen
- Einsatz bei allen Wetter- und Lichtverhältnissen möglich



Leistungsfähiges Ultraschallsystem mit 12 Pulserkanälen und Prüfrad mit 9 Prüfköpfen

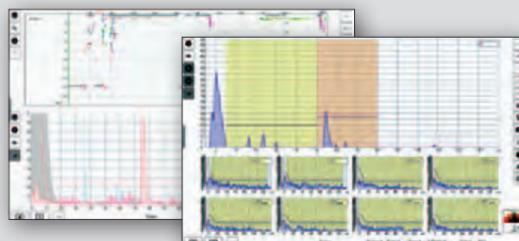
- Sechs 70°-Prüfköpfe (3 x nach vorn und 3 x nach hinten gerichtet) für Fahrkante, Schienenmitte und Feldseite
- Zwei 40°-Prüfköpfe (1 x nach vorn und 1 x nach hinten gerichtet)
- Ein 0°-Prüfkopf



70°-Prüfköpfe 40°-Prüfköpfe 0°-Prüfkopf

Verschiedene Ultraschall-Darstellungen

- A-Scan-Darstellungen von allen 9 Ultraschallprüfköpfen in einem Bild
- B-Scan-Darstellungen von allen 9 Ultraschallprüfköpfen in einem Bild
- Detaillierter A-Scan eines Prüfkopfes mit verkleinerten Ansichten der weiteren 8 Ultraschallprüfköpfe in einem Bild
- A-B-Scan
- Echodynamik



Komfortable Bedienbarkeit

- Zusätzlicher Kanal (optional) zur Ergebnisüberprüfung ohne Trolley
- Leichtes Gewicht dank Kohlefaserbauweise
- Geringer Koppelwasserverbrauch durch Software-gesteuerte Ventile
- Große Prüfreichweiten dank geringem Stromverbrauch
- Einfach und schnell ins bzw. aus dem Gleis zu bringen
- Für Rechts- und Linkshänder geeignet
- Neue Spurführung mit exakter Positionierung bei Vor- und Rückwärtsbetrieb

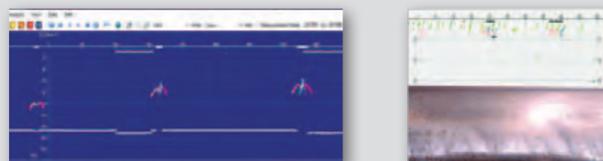


RRR-Trolley verbunden mit separatem Standard-Ultraschallprüfkopf

Dokumentierte Ultraschallprüfung auch ohne RRR-Trolley möglich (optional)

Erkennt alle inneren Schienenfehler wie Squat und Head Check

Neben der Erfassung aller Unregelmäßigkeiten im Schienenkopf, -steg und -fuß erkennt das System problemlos Squat, tiefen Head Check und Korrosion am Schienenfuß. Akustische und optische Signale weisen exakt auf die Position des Schienendefekts hin.



Ortsinformationen durch Tracking-System

Das RRR-Tracking-System liefert alle verfügbaren Ortsinformationen und verknüpft diese mit den Ultraschallprüfdaten: GPS, Glonas, QZSS, Hectomarker, Landmarker, Streckennummer, Schrittzähler-Funktion über Drehgebertechnologie



Schulung, Datenverarbeitung, Berichtswesen, Datenintegration

- Kunden können in den Vossloh-Ausbildungszentren in Berlin, Hamburg und Leipzig von einem zertifizierten Ausbilder Stufe III im Gebrauch des RRR und der FURIS ABView-Software geschult werden.
- Ihre Prüfaktivitäten können von einem Field-Manager begleitet werden.
- Der langfristige Zugriff auf alle Inspektionsdaten zur Dokumentation, Qualitätskontrolle und als Beweismittel ist gewährleistet.
- Datenanalysen können außerhalb des Gleises in einer sicheren Umgebung durchgeführt werden.
- Unklare Ultraschallbefunde können mit dem Vorgesetzten sofort telefonisch oder später im Büro erörtert werden.
- Für jeden Prüfbericht sind die Rohdaten sowie analysierte Ergebnisdaten für spätere Rückfragen verfügbar.
- Frühere und aktuelle Prüfdaten können mit Schlussfolgerungen verglichen werden.

- Bei kundenseitigen Kapazitätsengpässen können die Rohdaten über einen sicheren internetfähigen Zugang als Serviceleistung analysiert werden.
- Die Prüfergebnisse können in die Datenbanksysteme des Kunden importiert werden.



Unser Geräteangebot: RIC-city Schieneninspektionswagen

- Wie inspizieren Sie Schienen und Weichen?
- Sind alle Befestigungen und Bolzen fest?
- Wie erkennen Sie Korrosion am Schienenfuß?
- Sind auf Ihrer Strecke noch Streckenläufer im Einsatz?
- Wie erkennen Sie Head Checks und andere Defekte, wie Risse in der Schiene?

Endlich können Sie mit einer einzigen Überfahrt und voll im Fahrplan Ihre Bahnstrecke exakt inspizieren. RIC-city nimmt dabei die Schienen und Weichen exakt unter die Lupe. Jede Abweichung und jeder Schaden wird festgestellt und dokumentiert – verbunden mit der richtigen Empfehlung für die Fehlerbeseitigung.

VORTEILE

- Schienen werden im Fahrplan geprüft und gemessen
- Geprüft wird bei Geschwindigkeiten von bis zu 60 km/h
- Gesamtübersicht der Schieneninfrastruktur möglich
- Entscheidungen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit werden rechtzeitig getroffen
- Wählen Sie Ihr bevorzugtes Model:
 - Kauf
 - Leasing

Alle vom RIC-city erfassten Daten können nach der Analyse in einer Software kombiniert dargestellt werden. Eine exakte Dokumentation und die regelmäßige Überwachung sparen enorme Kosten, Defekte werden frühzeitig erkannt und können somit kostengünstig behoben werden.



Videoüberwachung: Per Video wird der Zustand Ihrer Schienen, Weichen und Befestigungen überwacht



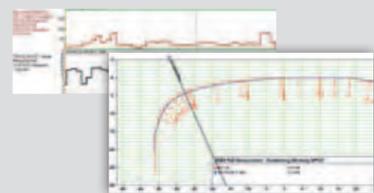
Durch die **Wirbelstromprüfung** werden offene Fehler im Schienenkopf erkannt



Die **Ultraschallprüfung** erkennt Fehler im Schieneninneren



Längs- und Querprofilmessung



Inspektion im Fahrplan

Mit dem Rail Inspection Car RIC-city können Netzbetreiber ihre Schienen größtenteils ohne Streckensperrungen schnell und präzise prüfen.

Detektion von Korrosion am Schienenfuß



Typische Schienenfehler:



Head Check



Squat



Ausbruch in der Schienenmitte



Ausbruch an der Fahrkante



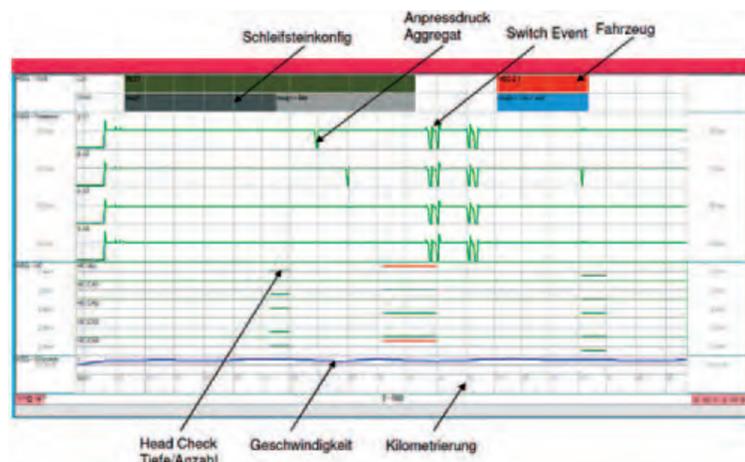
Lose Schienenbefestigung



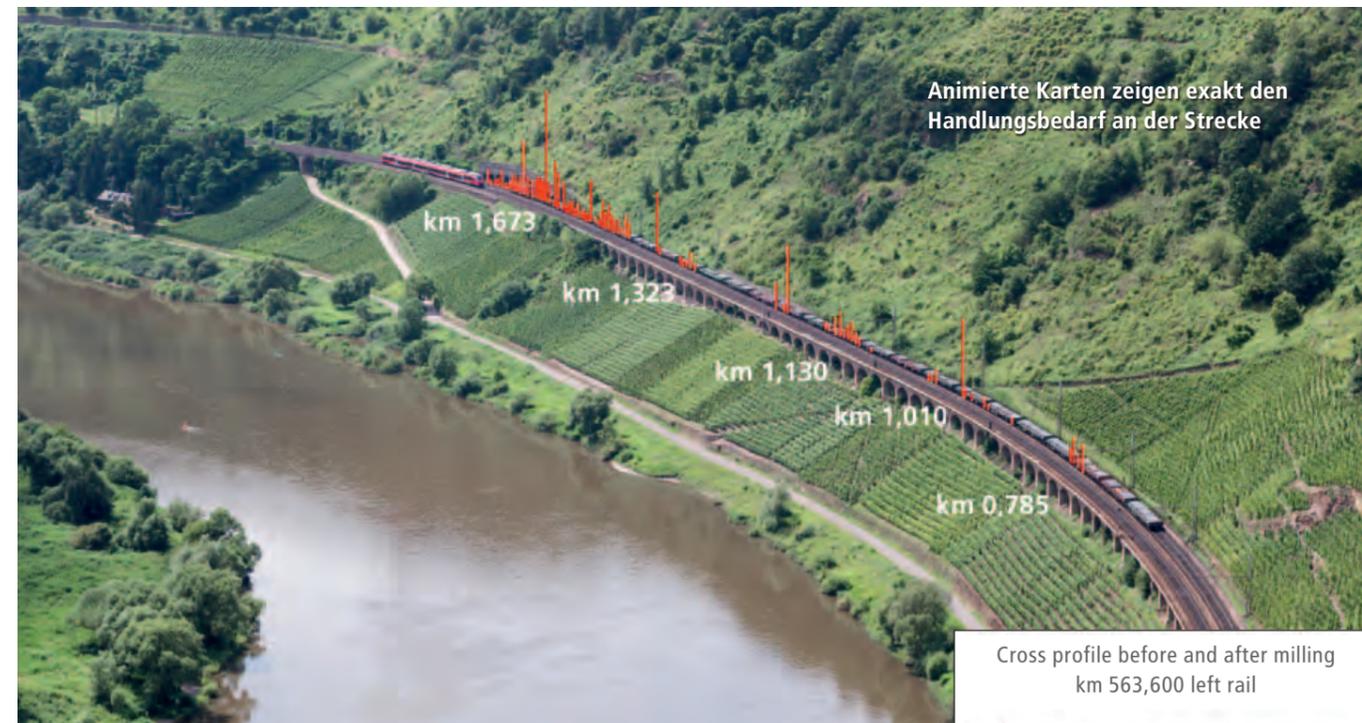
Einheitlich: Data Processing

Ausgangspunkt für jede erfolgreiche Schienen- und Weicheninstandhaltung ist eine **vorherige Erfassung und Dokumentation** des Ist-Zustandes. Anschließend erfolgt die **Datenaufbereitung und -auswertung** durch ein intelligentes Data Processing. Mit diesen standardisierten Verfahren lassen sich die spezifischen Bedürfnisse verschiedenster Kunden mit einheitlichen und vergleichbaren Prozessen der Datenaufarbeitung erfassen und auswerten. Vossloh greift dabei auf ein umfassendes Wissen zu allen Phasen des Lebenszyklusses der Schiene zurück und stellt für diese Aufgaben hoch spezialisierte Mitarbeiter und

Technik zur Verfügung. Die Daten können auch direkt vom Kunden an Vossloh übergeben werden, um in unseren Datenbanken interpretiert und analysiert zu werden. So bieten wir auch die Auswertung und Klassifizierung der vom Kunden aufgezeichneten Ultraschall- und Wirbelstromrohdaten an. Im Data Processing werden neben den Anlagenstammdaten des Oberbaus und den Inspektions- und Messergebnissen auch die Daten aus der Instandhaltung wie z. B. Fräsen und Schleifen und Erneuerung wie z. B. Schienenwechsel verarbeitet.

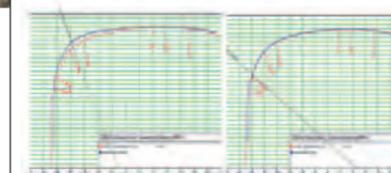


Beispiel-Screen zu Daten aus der Instandhaltung (HSG) und Inspektion (Wirbelstrom)

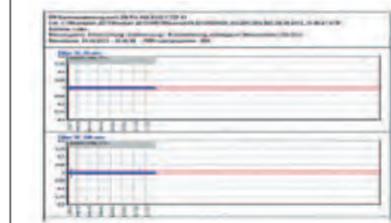


Animierte Karten zeigen exakt den Handlungsbedarf an der Strecke

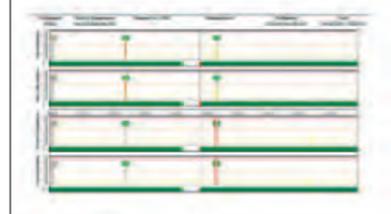
Cross profile before and after milling km 563,600 left rail



Longitudinal profile after milling km 563,600 – 563,825 left rail



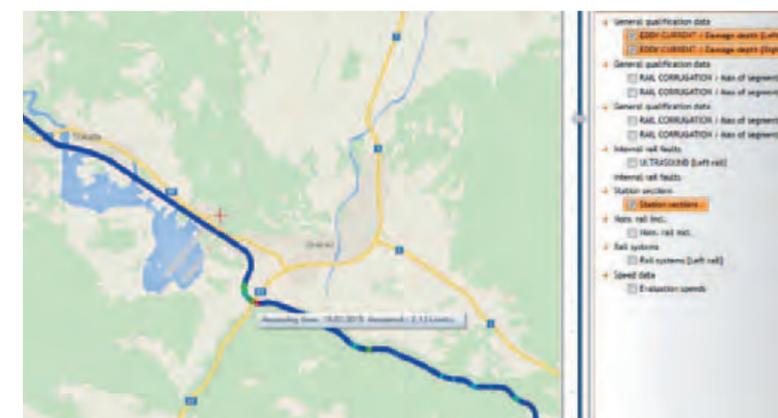
With milling 563,000 – 566,425 right and left rail – all RCF defects removed



Eingehende Daten zum Schienenzustand werden validiert, zugeordnet, analysiert und klassifiziert

Stufen des Data Processing

- Validation:** Sicherstellen, dass die Daten korrekt sind
- Sorting:** Zuordnung von Datensätzen zueinander, z. B. Messdaten zu Streckeninformationen
- Summarization:** Zusammenfassung von Detaildaten
- Aggregation:** Kombinieren von verschiedenen Datensätzen
- Analysis:** Sammeln, analysieren und interpretieren von Daten
- Classification:** Klassifizierung in verschiedene Kategorien, z. B. Fehlerklassen nach Regelwerk des Kunden
- Reporting,** z. B. Prüfberichte



Untersuchter Streckenabschnitt



Praxisbeispiel Data Processing: Instandhaltungsstrategie für Kroatiens Schienennetz

Eine verlängerte Schienenlebensdauer und die mittelfristige Senkung der Infrastrukturkosten sind die Ziele aller Netzbetreiber. Ausschlaggebend dafür ist ein ganzheitlicher Lösungsansatz. In Kroatien geht man gemeinsam mit Vossloh diesen Weg.

Durch eine **vorherige Analyse** des Zustands der Schieneninfrastruktur als Teil des Asset-Management-Systems ließ sich, analog zum Zustand und dem Alter der Schienen, die wirtschaftlich tragfähigste Instandhaltungsmethode aus dem breiten Serviceportfolio auswählen. Diese maßgeschneiderte Instandhaltungsstrategie sichert dem

Kunden eine minimale Beeinträchtigung des Schienenverkehrs und somit eine **maximale Wirtschaftlichkeit**.

Die analysierten Mess- und Prüfdaten wurden in ein Asset-Management-System eingepflegt und die Ergebnisse der verschiedenen Verfahren mit Hilfe eines softwaregestützten Tools verglichen und übereinander gelegt. Die genaue Dokumentation der Daten sowie deren grafische Visualisierung bildeten die Basis für die Ableitung einer passgenauen **Instandhaltungsstrategie** und lieferten zudem die Vergleichsgrundlage für spätere Zustandsmessungen der Infrastruktur. Denn jede Strecke hat ihre eigenen Merkmale – auch in Bezug auf Abnutzungen und Schädigungen. Erst diese fundierte Betrachtung verdeutlichte die Optimierungspotentiale, um Sperrzeiten und Kosten langfristig zu minimieren. Anhand der Werte des Ist-Zustands berechnete Vossloh

den erforderlichen Materialabtrag für eine wirtschaftliche Querprofil- und Längsprofilbearbeitung und wählte in Kroatien das Fräsen als passendes Schienenbearbeitungsverfahren zur Fehlerbeseitigung aus. Ein entsprechender Maßnahmenkatalog wurde abgeleitet und mit dem Budget abgeglichen.

Kernaufgaben in Kroatien:

- Beseitigung von Rollkontakt-ermüdung, sog. RCF-Defekten
- Wiederherstellung des Schienenquerprofils
- Beseitigung der Längswelligkeit der Schiene (Verriffelung).

Im Anschluss: HSG

Nach der Fehlerbeseitigung werden die Strecken präventiv mit dem Schienenschleifverfahren High Speed Grinding mit 80 km/h im Fahrplan ohne Beeinflussung des Zugverkehrs instand gehalten.



Beispielhafter Prüfbericht

Wir trainieren und beraten

Training

Vossloh schult Kundenmitarbeiter in allen Abläufen des Asset Managements – von den Messungen und Prüfungen der Schienenstrecken über die Bewertung und Analyse bis hin zur eigenständigen Definition einer Schieneninstandhaltungsstrategie. Auch im Bereich der Überwachung sowie bei der regelmäßigen Aktualisierung dieses Know-hows stehen wir mit Rat und Tat an Ihrer Seite.

Unsere Trainings umfassen auch die genauen Einweisungen in die Funktionen der Vossloh-Geräte wie Rail Road Runner oder den Schieneninspektionswagen RIC.

Consulting

Unsere Kunden sind erfolgreicher, denn sie richten fortwährend den Blick auf den Schienenzustand und leiten gemeinsam mit uns rechtzeitig die passenden Maßnahmen ein. Das ist das Hauptziel unserer Consulting-Maßnahmen, die wir im Hause Vossloh oder bei den Kunden durchführen. Wir stehen auch für ein Supervising der von den Kunden durchgeführten Maßnahmen zur Verfügung.



Beratung in Praxis (oben) und Theorie



Lernen Sie auch unsere weiteren Leistungen bei der Schieneninstandhaltung kennen:

vossloh



Werksleistungen rund um die Schiene

Langschienenherstellung
Schienenübergänge und Isolierstelle
Profilbearbeitung
Logistik

vossloh



Unterwegs perfekt verbunden

Schwellen auf der Strecke
Mobiles Schweißwerk
Schienenwechsel

vossloh



Perfekt koordiniert

Laden und Logistik:
Schienen und Weichen transportieren und laden
Baustellenlogistik

vossloh



Schienen perfekt instandhalten

High Speed Grinding
High Performance Milling
System Trials

vossloh



Anlagen- und Weichenservice

Inspektion und Vermessung
Diagnostik
Instandhaltung
Anlagenmanagement
Lieferung Standardweichen Vigliani