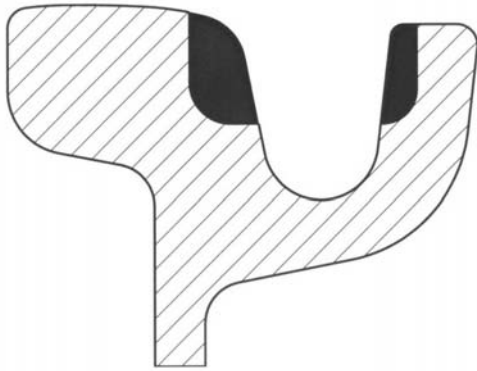


Gleisunterhalt von Stadt- und Nahverkehrsbahnen

- 1) **Warum müssen Gleise in Städten und Agglomerationen gepflegt und unterhalten werden?**
 - a) **Zur Lärmverminderung:** Verschleiss an Schienen, beschädigte Herzstücke, Schlaglöcher, Riffelbildung auf der Fahrfläche usw. erzeugen einen erheblichen Anstieg der Lärmemissionen auf die Umwelt. Die Anwohner sind sensibilisiert und möchten leisere Züge.
 - b) **Aus Wirtschaftlichkeit:** Die Fahrbahnen in der Stadt sind größtenteils im Strassenraum verlegt. Die Kosten für eine Erneuerung der verschlissenen Gleisanlagen sind ein mehrfaches wie bei einer Bahn auf eigenem Bahnkörper mit Vignolgeis. Die schweisstechnische Behebung von Verschleiss und Schäden ist kostengünstiger und verlängert die Liegedauer der Schienen.

2) Welches sind die häufigsten Verschleisserscheinungen bzw. Schäden, und wie können sie behoben werden?

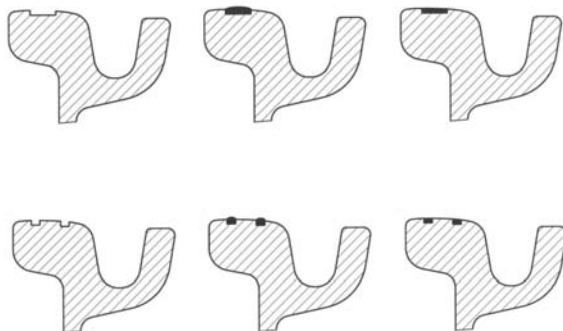
2.1) Seitenverschleiss in Kurven



Die häufigste Arbeit am Gleis ist das Aufschweissen des Seitenverschleisses in den Kurvenschienen. Durch die grosse Seitenbeschleunigung bei meist fehlender Überhöhung bei Straßenbahnen entsteht eine sehr starke Abnützung der Schiene. Verschleiss kann nicht nur an der Fahrkante, sondern auch an der Leitschiene auftreten.

Normalerweise kann eine Ausfahrung von 12 bis 15 mm zugelassen werden. Wird die Ausfahrung grösser muss die Schiene aufgeschweisst werden. Bei längeren Streckenabschnitten ist hier der Einsatz eines Schweissautomaten sinnvoll.

2.2) Verminderung des Höhenverschleisses durch Fahrkopfvergütung



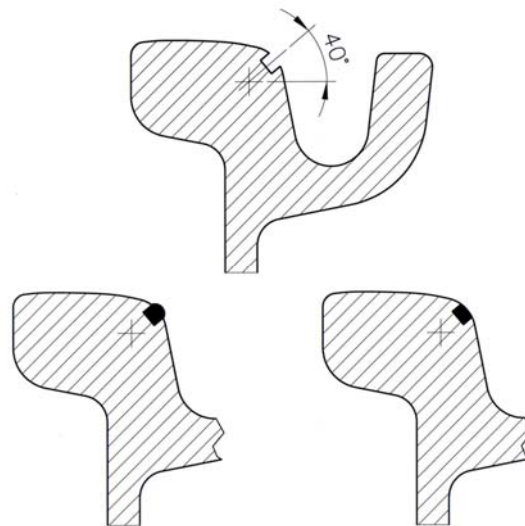
Bei dieser 2- Nutschweissung werden auf der Fahrfläche 2 Nuten eingeschliffen und mit einer harten Elektrode (450HB, ca.1600 N/mm²) ausgefüllt und überschliffen. Dieselbe Schweissung kann auch mit einer etwas breiteren Nut auf der Mitte des Fahrkopfes ausgeführt werden.

Beide Schweissungen werden angewendet um:

- a) Den höheren Verschleiss auf dem Fahrkopf vor allem bei Anfahr- und Bremsstrecken bei Haltestellen oder vor Signalen zu vermindern.
- b) Die Riffelbildung deutlich zu verzögern.

Diese Schweissverfahren werden im Offenen Lichtbogen mit einem Schweissautomaten ausgeführt.

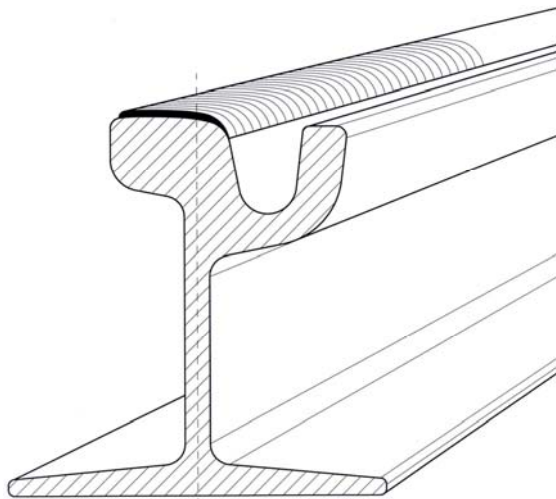
2.3) Verminderung des Seitenverschleisses durch Seitennuttschweissung



Diese Schweissung wird an neuen Schienen vor dem Einbau und vor dem Biegen gemacht. Gemäss obigem Bild wird seitlich eine Nut eingeschliffen und mit einem manganhaltigen Spezialdraht aufgeschweisst und überschliffen.



2.4) Bandschweissung



Enge Gleisbögen, die zum Quietschen neigen, können mit einer Chrombandelektrode aufgeschweisst werden. Das Chromband ist gleichzeitig Elektrode und wird im Unterpulververfahren auf die Schiene geschweisst.

Gemäss den Erfahrungen in der Stadt Zürich kann damit das Kurvenquietschen um 80 Prozent gesenkt werden.

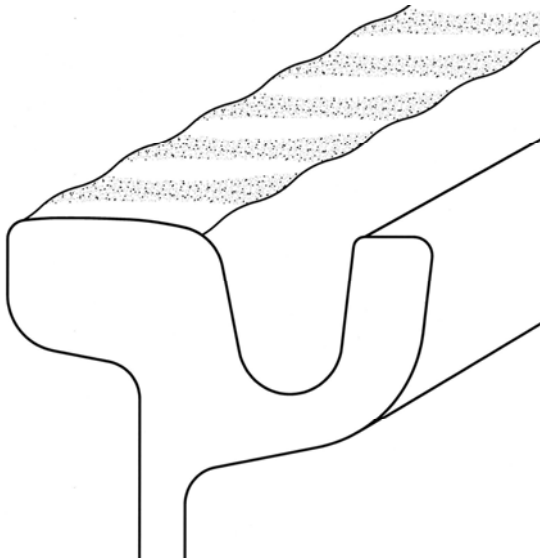
2.5) Generelles zur Schweissbarkeit von Schienen:

Normalerweise müssen die Schweissarbeiten unter Betrieb oder nachts in der betriebsfreien Zeit ausgeführt werden. Ein Vorwärmen ist also schlecht möglich, weil zum Teil die Schienen im Pflaster liegen.

Schienen mit 700 N/mm² Zugfestigkeit (ca. 210 HB) lassen sich problemlos Schweissen, auch mehrmals und ohne Vorwärmen.

Bei Schienen der Festigkeit 900 N/mm² (ca. 250HB) ist das Aufschweissen wegen dem höheren (Kohlenstoff) C- Gehalt problematisch. Es muss vorgewärmt werden und es besteht grosse Gefahr für Spannungsrisse.

3) Wegschleifen von Riffeln und kleinen Wellen auf dem Fahrkopf:



Das Problem der Riffelbildung kennen heute alle Bahnbetriebe. Da es viele unterschiedliche Theorien über deren Entstehung gibt, wird hier nicht weiter darauf eingegangen.

Tatsache ist jedenfalls, dass Riffeln Fahrlärm erzeugen, der stark hörbar ist. Die Riffeln führen auch zu starken, spürbaren Vibrationen, die den Unterbau des Gleises und die Fahrereinrichtung der Fahrzeuge beschädigen können.

Das einzige vernünftige Verfahren zur Beseitigung von Riffeln ist das Schleifen der Schienen. Es ist sogar äusserst sinnvoll durch periodisches Schleifen die Riffeln nicht grösser als max. 0,2 – 0,3 mm werden zu lassen.

Für diese Schleifarbeiten eignen sich die Riffelschleifmaschine AT 1002 sowie das 2-Wege-Schienenfleiffahrzeug AT VM 8000 vorzüglich.



4) Allgemeine Schweiß- und Schleifarbeiten:

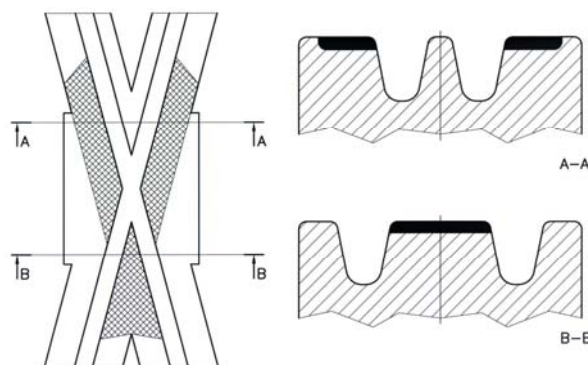
Alle folgenden Unterhaltsarbeiten werden nach wie vor im elektrischen Hand-schweißverfahren ausgeführt. Neben den üblichen Handschleifmaschinen wird für das Ausschleifen vor dem Schweißen, sowie für das Überschleifen und Reprofilieren danach die sehr vielseitige Mechanische Schleifmaschine AT 2095 eingesetzt.



4.1) Schweißen und Aufarbeiten von Herzstücken



Dieses Bild zeigt ein verschlissenes Herzstück vor dem Schweißen.

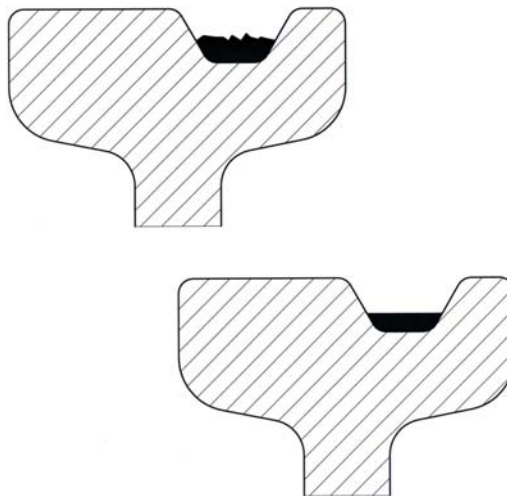


Dieses Bild zeigt wie die Flügelstange und das eigentliche Herzstück geschweisst werden.

4.2) Schweißen und Schleifen von Rillenböden bei Flachrillenkreuzungen



Wenn der Kreuzungswinkel zweier Schienen ein bestimmtes Maß überschreitet, muss gezwungenermassen das Rad von der Fahrfläche abgehoben und auf dem Spurkranz über den Kreuzungspunkt laufen.

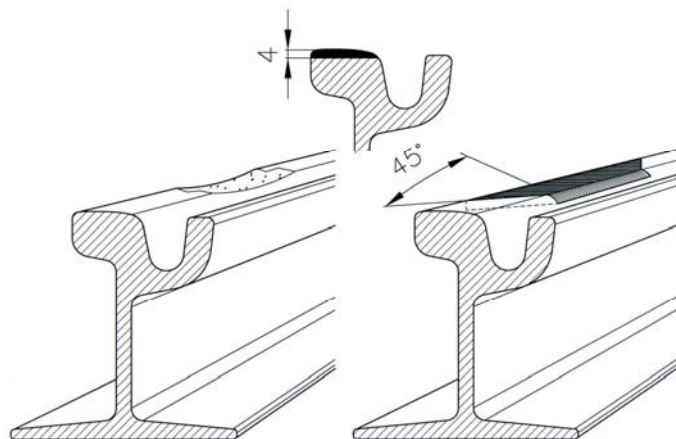


Diese Flachrillen müssen regelmäßig überschleift werden und vor allem wenn die Abfahung zu groß ist, wieder aufgeschweisst und plangeschliffen werden.

4.3) Schweissung von Schlaglöchern

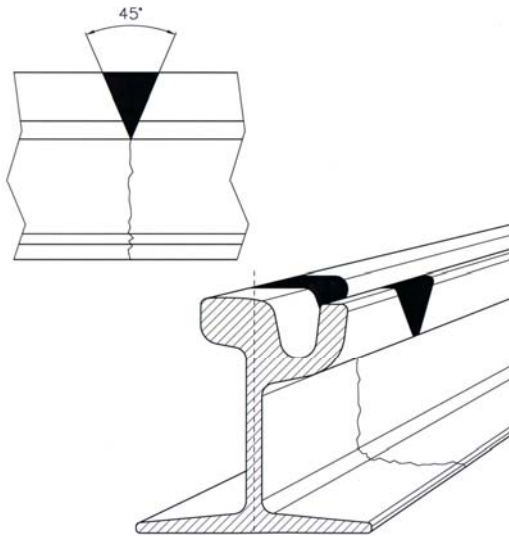


Unebenheiten auf der Schiene, hervorgerufen durch Schleuder- oder Bremsstellen erzeugen einen weit hörbaren Schlag.

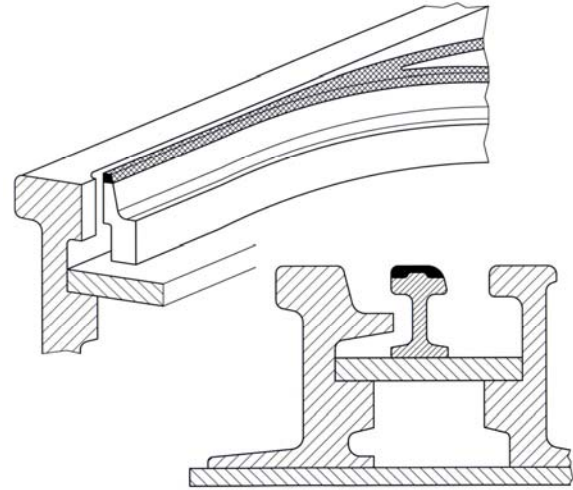


Reparatur eines Schlagloches durch Ausschleifen und Auftragsschweissen

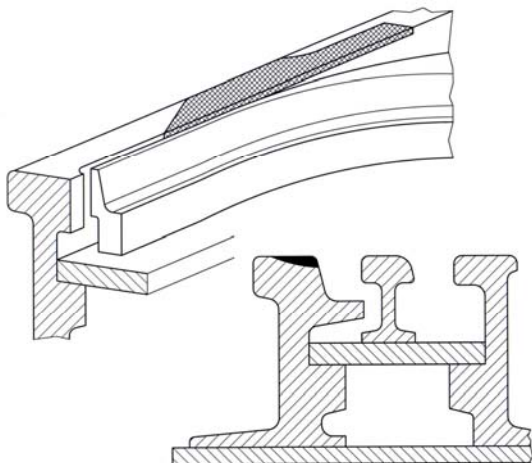
4.4) Auf den folgenden Bildern sind noch einige häufig anfallende Reparaturschweissverfahren dargestellt:



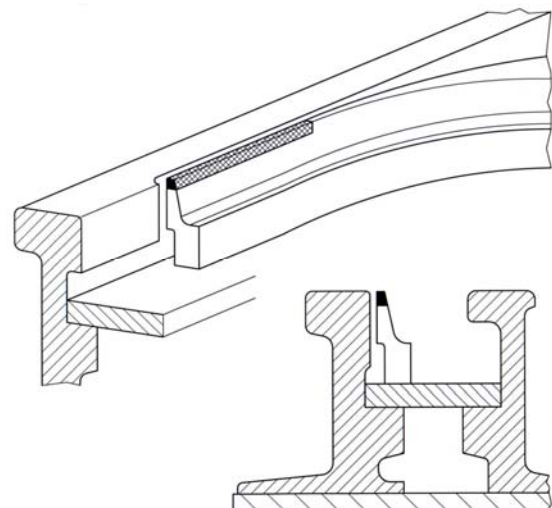
Schweissen von Schienenbrüchen



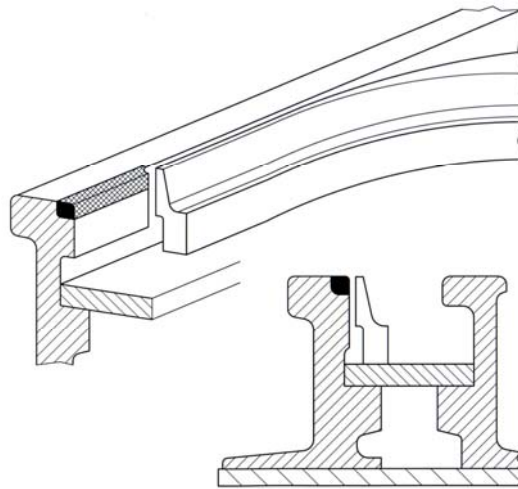
Schweissen von Weichenzungen



Backenschienenschweissung



Schweissen von Zungenspitzen



Schweissen eines Zungenschutzes

5) Maschinen und Ausrüstung

Die Firma Autech AG ist in der Lage, Einzelmaschinen zu liefern oder komplette Fahrzeuge mit allen notwendigen Maschinen auszurüsten, um die beschriebenen Unterhaltsarbeiten ausführen zu können.

5.1) Automatenschweisswagen

Als Basisfahrzeug dient ein mit Hebebühne versehener Lastwagen mit min. 12 to Gesamtgewicht. Die Ausrüstung besteht zur Hauptsache aus folgenden Teilen:

- Stromerzeuger 70 kVA
- Schweißautomat mit Gleichrichter AT 4006 SE
- Riffelschleifmaschine AT1002 K60
- Mechanische Schleifmaschine AT 4019
- 1 Elektro-Handscheissgerät (Kempi, Lincoln ...)
- Elektrische Kabelrolle für Schweißkabel
- Kompressor
- Alle Kabel und Beleuchtungseinrichtungen
- Kleinwerkzeuge, Winkelschleifer, flexible Handschleifwelle etc.

5.2) Handschweisswagen

Als Basisfahrzeug dient hier ein Kleinlastwagen mit min. 3-5 to Gesamtgewicht. Die Ausrüstung besteht zur Hauptsache aus folgenden Teilen:

- Stromerzeuger 45 kVA
- Mechanische Schleifmaschine AT 4019 (ev. auf Anhänger)
- 2 Elektro-Handschweissgerät (Kempi, Lincoln ...)
- 2 Schweisskäfige (Rahmen)
- Alle Kabel und Beleuchtungseinrichtungen
- Kleinwerkzeuge, Winkelschleifer, flexible Handschleifwelle etc.

5.3) Diverse Riffelschleifmaschinen

- Elektrische Riffelschleifmaschine AT 1002 K60 (vgl. Bild Seite 5)
- 2 Wege Schienenschleiffahrzeug AT VM 7000 BS (vgl. Bild Seite 5)
- Schleifeinheiten für schienengebundene Trägerfahrzeuge der Firma CEMAFER/GEISMAR



Konstruktion, Technische Daten und Masse können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Irrtum vorbehalten.

Ausgabe: November 10

P:\PROSPEKT\Allgemein\Schienenunterhalt\Schienenunterhalt.doc