

# Fortschritte beim Schienenschweißen

**Markus Öllinger, MSc**

20. Internationale ÖVG-Tagung am 17.09.2015 in Salzburg

---

# Übersicht

**Anforderung**  
an eine Abbrennstumpfschweißung

**Neue Schienengüten**  
(verschleißarme Stähle)

**Zulassungsprozess**  
(Beispiel: Japan)

**Erwartungen**

---

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Grundlagen

In die Schienenenden muss Energie für das Verschweißen eingebracht werden.

Dadurch wird die Schmelztemperatur des Schienenmaterials erreicht.

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen



# Energie durch chemische Prozesse

Mischung aus Eisenoxidpulver und  
Aluminiumgrieß

Exotherme Reaktion die eine  
Wärme von ca. 2500°C erzeugt

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen



## Energie durch Erwärmen mit Gas

Durch Acetylen-Sauerstoff werden die Schienenenden auf nahezu Schmelztemperatur erhitzt.

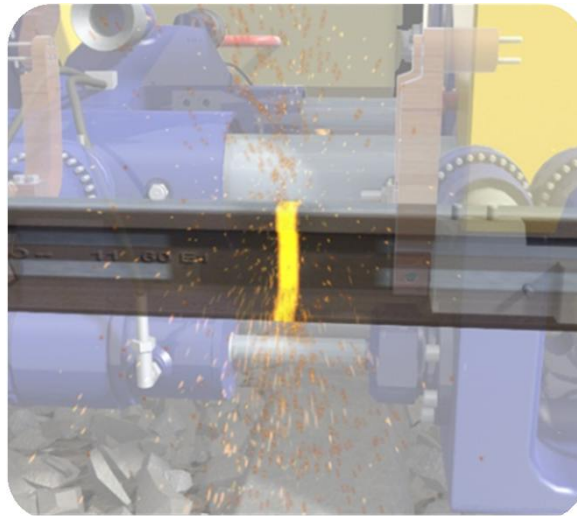
Die Verbindung selbst erfolgt durch einen Stauchvorgang.

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen



# Energie durch elektrischen Strom

Elektrische Spannung wird an die Schienen angelegt.

Der resultierende Stromfluss führt an den Kontaktflächen zum Aufschmelzen des Schienenmaterials.

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen



Anforderungen

# Anforderungen der Infrastruktur

Neue  
Schienengüten

Schweißungen sollen langlebig sein.

Zulassungs-  
prozess

Schweißungen sollen ungeachtet des  
verwendeten Schienenmaterials dieselbe  
Qualität besitzen.

Erwartungen

Schweißungen müssen der Norm entsprechen.

---



Anforderungen

Neue  
Schienengüten

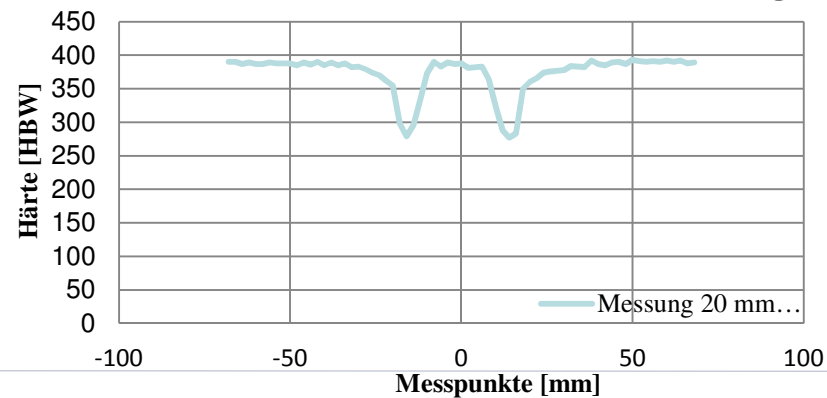
Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Metallurgie

Wärmeeinbringung verursacht Umwandlungs-  
prozesse

Es Entstehen Bereiche mit geringerer Härte



Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Auswirkungen

Härteeinbrüche in der Weichglühzone

Rad verursacht Dellen

Erhöhung der dynamischen Kräfte

Lärmentwicklung

Anforderungen

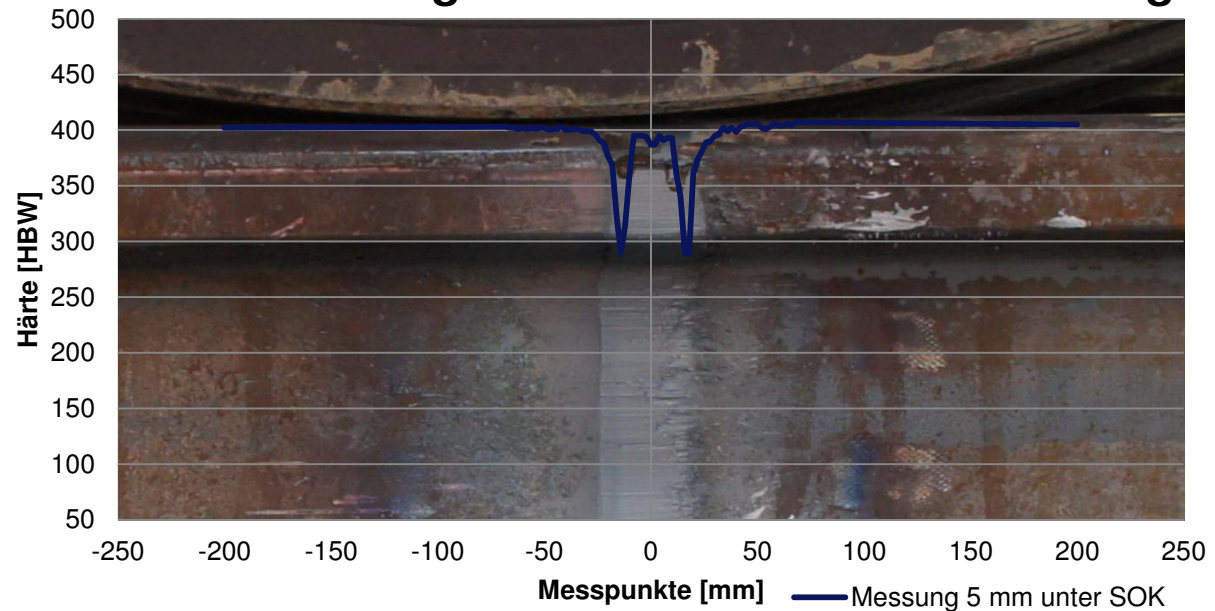
Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Das Rad „sieht“ die Härteeinbrüche nicht

## Härtemessung an einer R 400 HT Schweißung



Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Hochverschleißfeste Schienengüten

Zwei Typen:

**Eutektoide** Schienenstähle

**Hyperutektoide** Schienenstähle

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Grundlagen

Reduktion des Verschleißes basiert auf:

Wärmebehandlung

Legierung

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Schweißen von verschleißfesten Güten

Folgende Mittel stehen uns zur Verfügung:

Erhöhte Energieeinbringung

Beschleunigte Abkühlung

Nachwärmung

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Beschleunigte Abkühlung

Beschleunigte Abkühlung (nur im Kopfbereich)

Es wird die normale Abkühlung reduziert

Dadurch kommt es zu einer Aufhärtung um ca.  
20 HBW (Brinell-Härte)

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Nachwärmung

Die Nachwärmung erfolgt über konkrete Stromimpulse.

Es wird somit die normale Abkühlung hinausgezögert.



Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Schienenmaterial

Metergewicht von 60 kg / m

Nahezu idente chemische Zusammensetzung  
wie die europäische Standardgüte R260

Aber sehr unterschiedliche Statik des Profils

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen



# Qualitative Überprüfung

Je drei statische Biegeprüfungen  
Head Up und Head Down

Drei Dauerschwingversuche  
(2 Millionen Lastspiele)

Drei Proben für metallurgische  
Untersuchungen

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Aufgabenstellung

## 1. Schritt

Erstellung eines Schweißprogramms  
für die Form N60 (60 kg/m)

Qualitätsprüfung von 12 Schweißproben  
beim Railway Technical Research Institute  
(RTRI) in Japan

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Aufgabenstellung

## 2. Schritt

Verifizierung des Schweißprogramms auch  
für die Durchführung von  
Verspannungsschweißungen

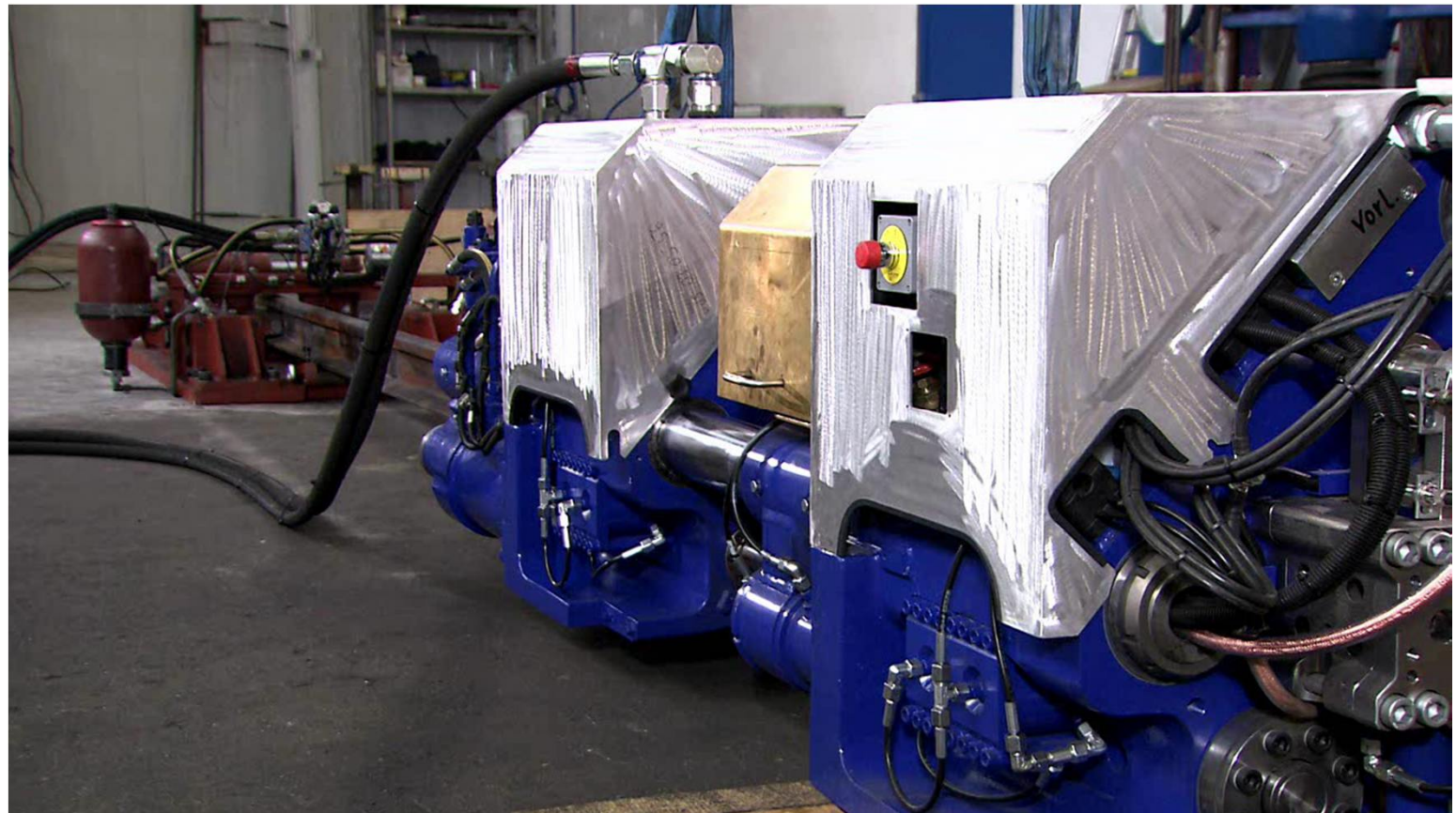
Qualitätsprüfung von 12 Schweißproben  
beim RTRI in Japan

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen



Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Bedürfnisse der Baustelle

Schmale Wärmeeinflusszone

Geringerer Abbrand

Reproduzierbare Qualität

Anforderungen

Neue  
Schienengüten

Zulassungs-  
prozess

Erwartungen

# Ein neues Schweißprogramm!

Effizientere Nutzung der Energie

Elektrische Leistung

Hydraulische Leistung

# Markus Öllinger, MSc

**Franz Plasser**

Vermietung von Bahnbaumaschinen Gesellschaft m.b.H.

A-3002 Purkersdorf, Wintergasse 56

Tel.: +43 (0) 2231 63 662 - 0

Fax: +43 (0) 2231 63 662 - 34

E-Mail: [plasser.vermietung@aon.at](mailto:plasser.vermietung@aon.at)

*„Plasser & Theurer“, „Plasser“ und „P&T“ sind international eingetragene Marken.*

*Abbildungen und Beschreibungen enthalten Zusatzeinrichtungen. Änderungen im Zuge der technischen Weiterentwicklung vorbehalten.*

---



