

Erfahrungen mit hochfesten Schienenstählen

Schienenwerkstoffe für hoch beanspruchte Bögen

Fahrwegoptimierung des Rad/Schiene-Systems –
Technologischer Fortschritt für Sicherheit,
Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit

20. Internationale Tagung des Arbeitskreises Eisenbahntechnik
(Fahrweg)
der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft - ÖVG



voestalpine Schienen GmbH

Dr. Albert Jörg

Leiter Produktmanagement

Salzburg - ÖVG - 20. int. Tagung, 17.09.2015

Hochfeste Schienenstähle: Standard bei Schwerlast





Maximierung der Schienenliegedauer
Maximierung der Fahrwegverfügbarkeit
Minimierung der Instandhaltung

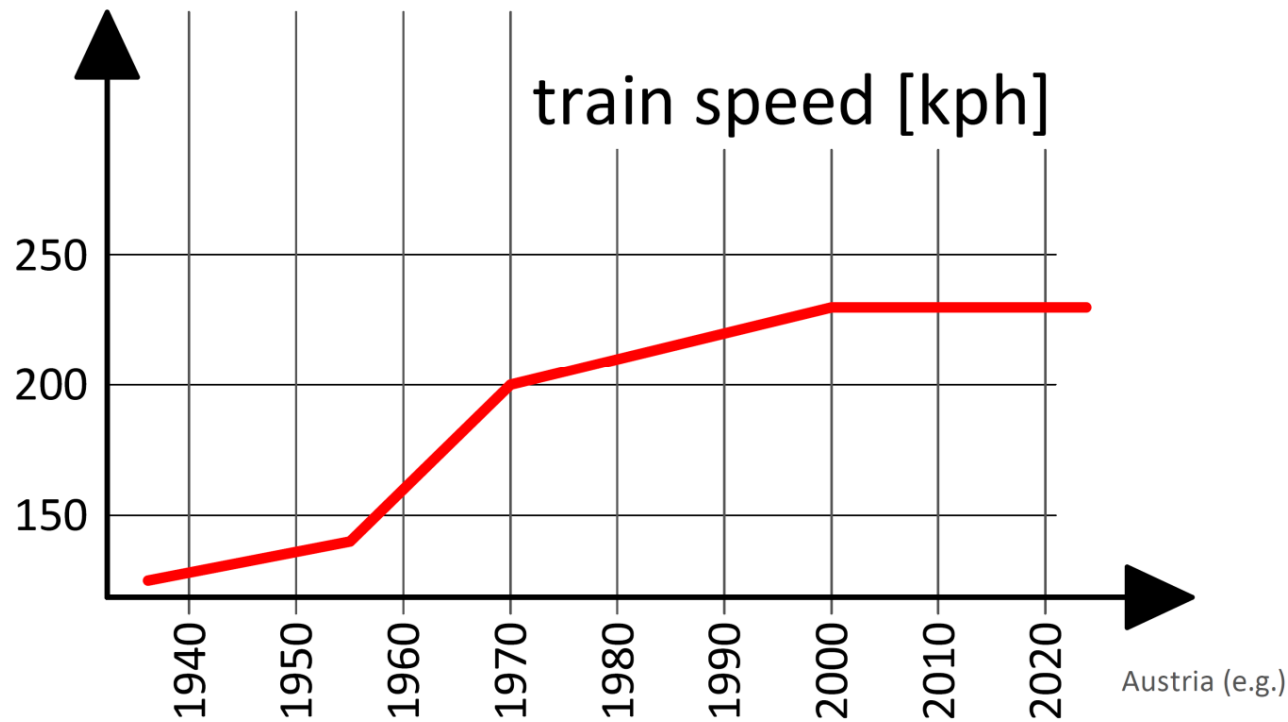
Hochfeste Schienenstähle: Mischverkehr



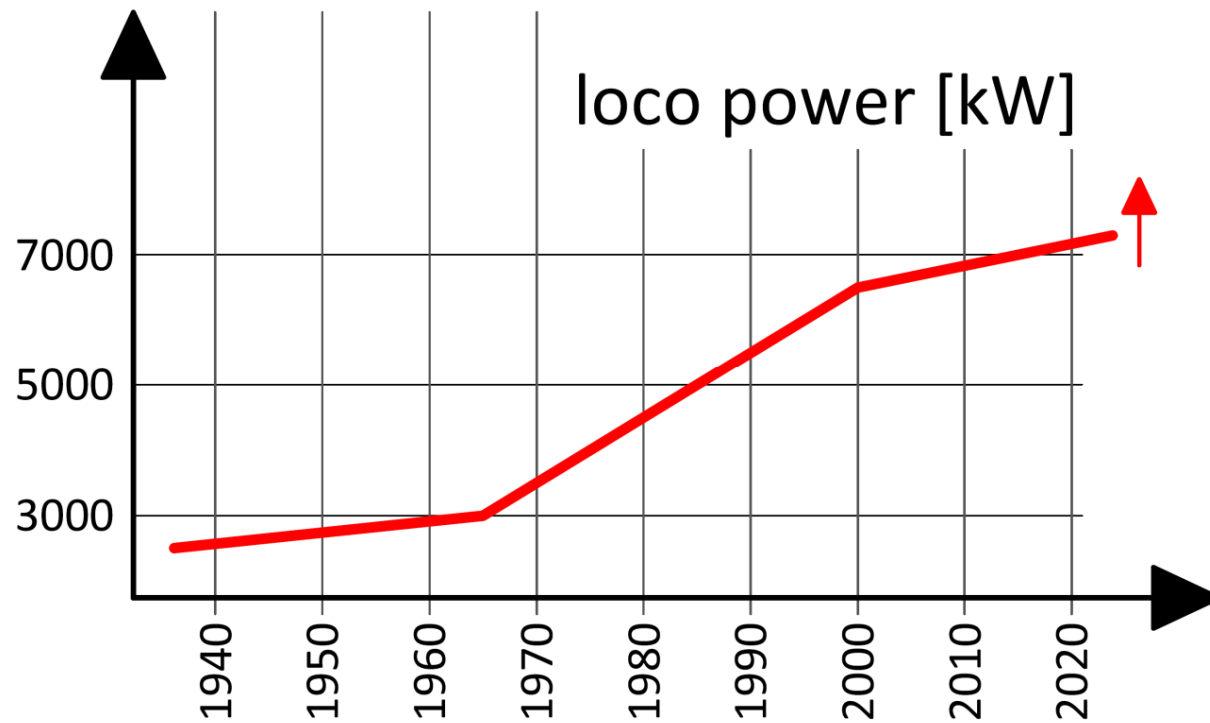
Notwendigkeit zur Entwicklung hochfester Schienenstähle



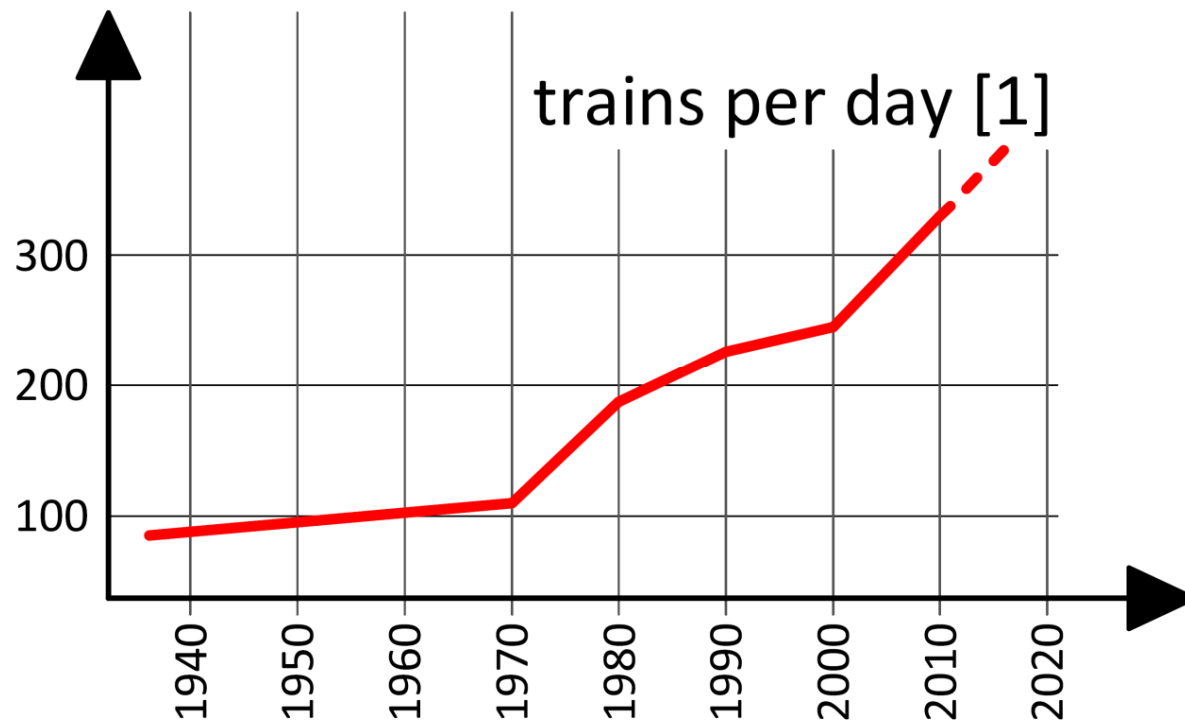
Notwendigkeit zur Entwicklung hochfester Schienenstähle



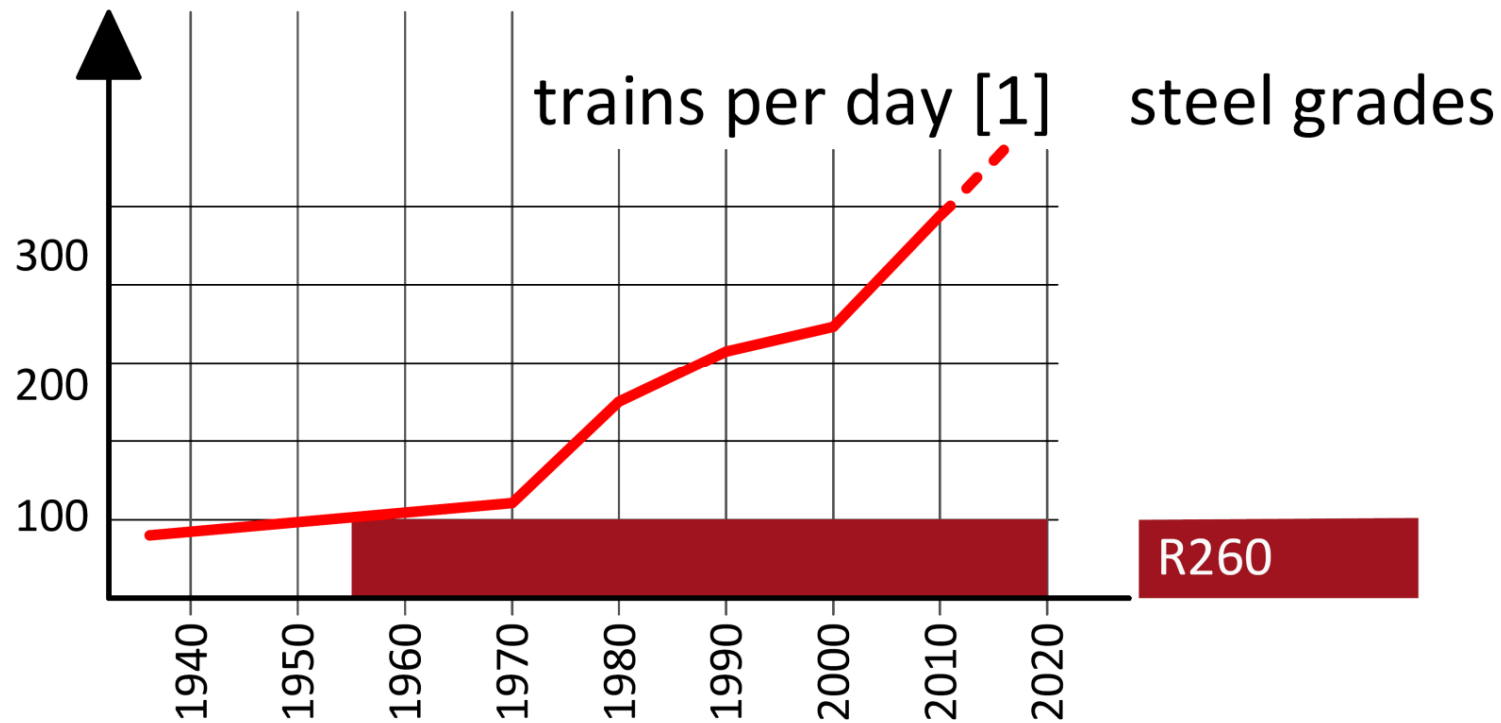
Notwendigkeit zur Entwicklung hochfester Schienenstähle



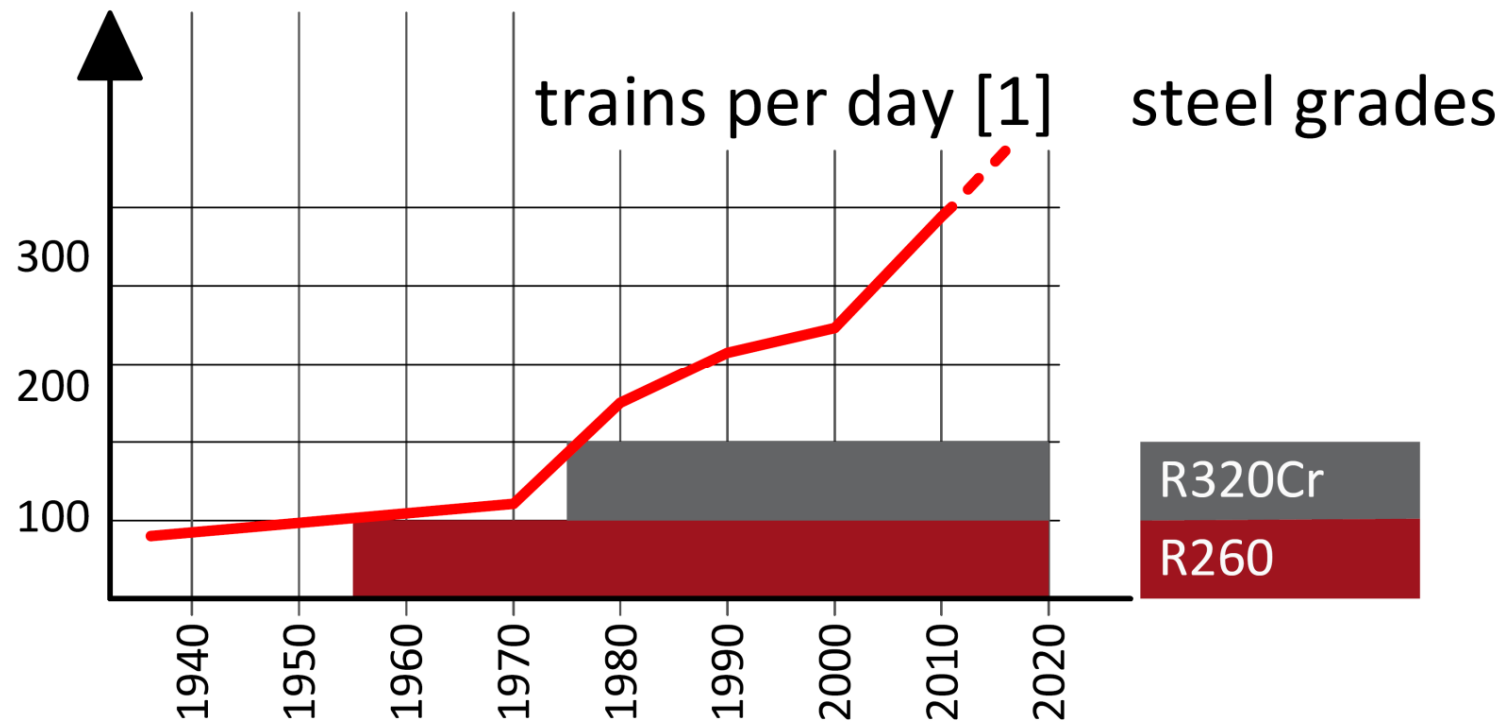
Notwendigkeit zur Entwicklung hochfester Schienenstähle



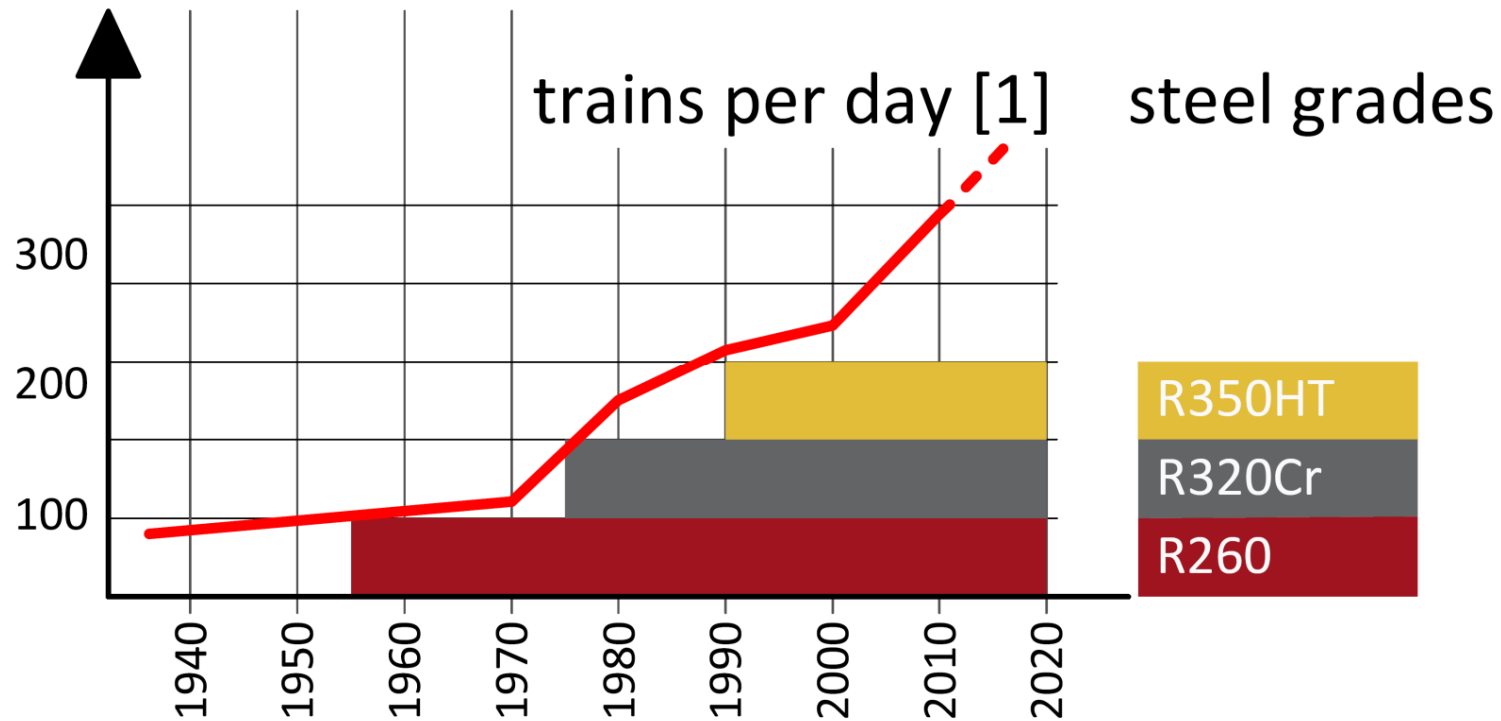
Entwicklung hochfester Schienenstähle



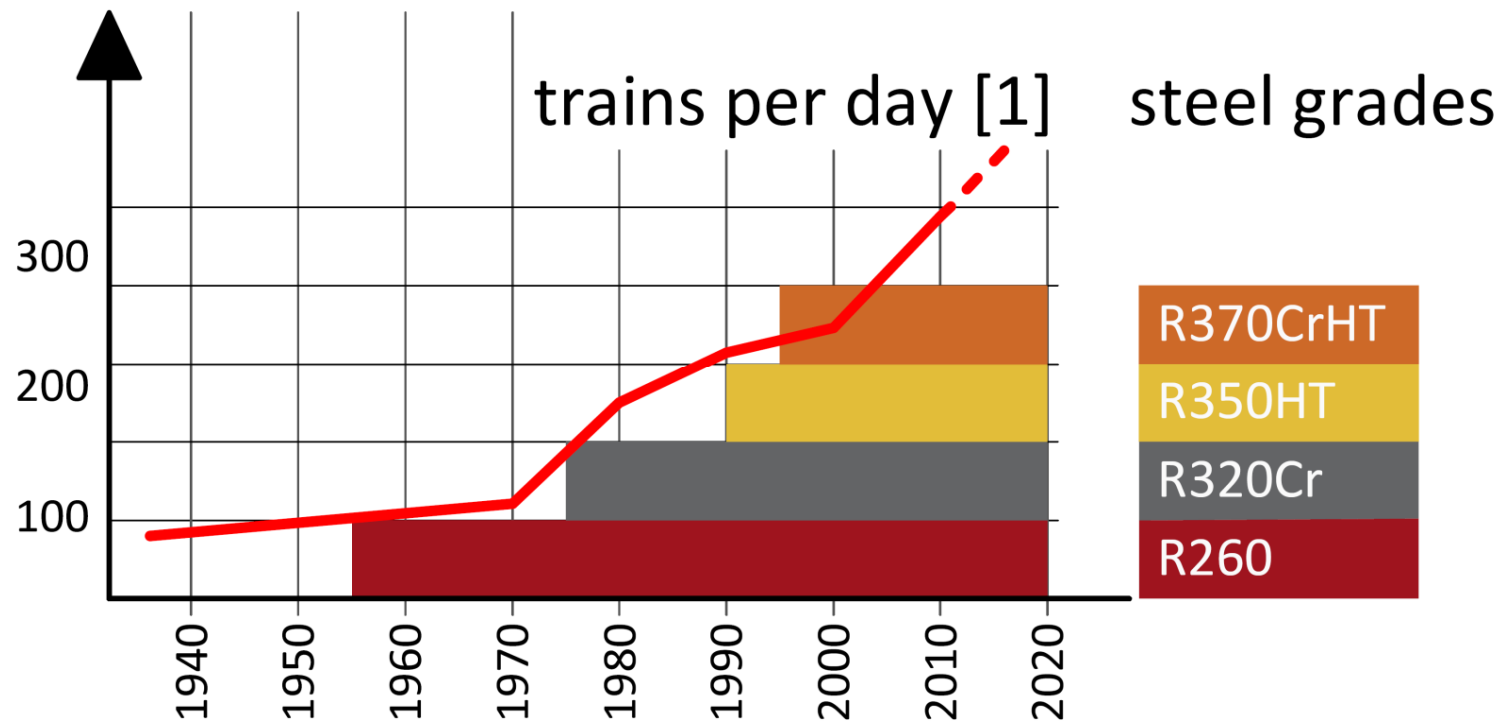
Entwicklung hochfester Schienenstähle



Entwicklung hochfester Schienenstähle



Entwicklung hochfester Schienenstähle



Mischkristallhärtung [M]

Legieren mit Kohlenstoff (C), Mangan (Mn), Silizium (Si), Chrom (Cr) etc.

Härtung durch Gefügefeynung [G] [G]

Legieren mit Chrom (Cr), Mangan (Mn)

Wärmebehandlung (beschleunigte Abkühlung der (walzwarmen) Schiene)

Ausscheidungshärtung [A]

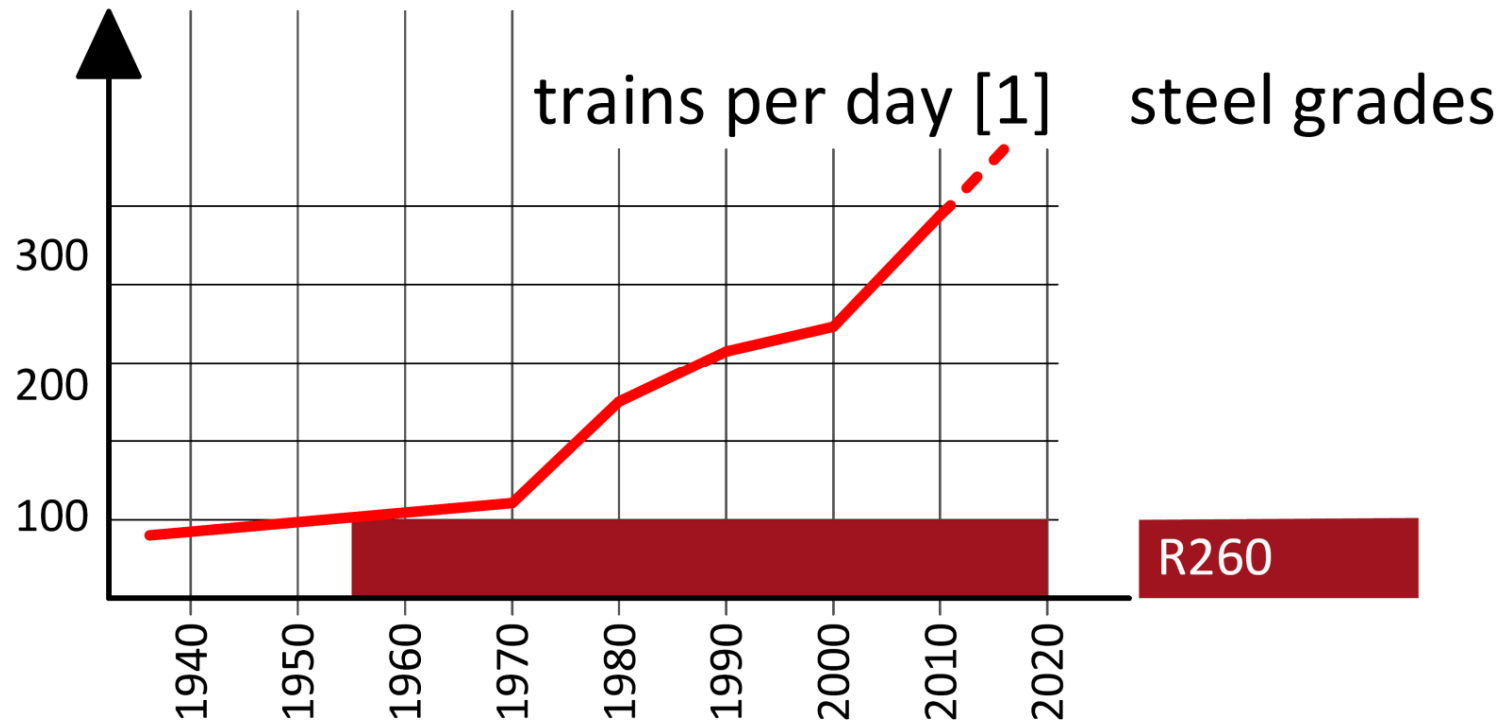
Legieren mit Vanadium (V), Titan (Ti), Molybdän (Mo) etc.

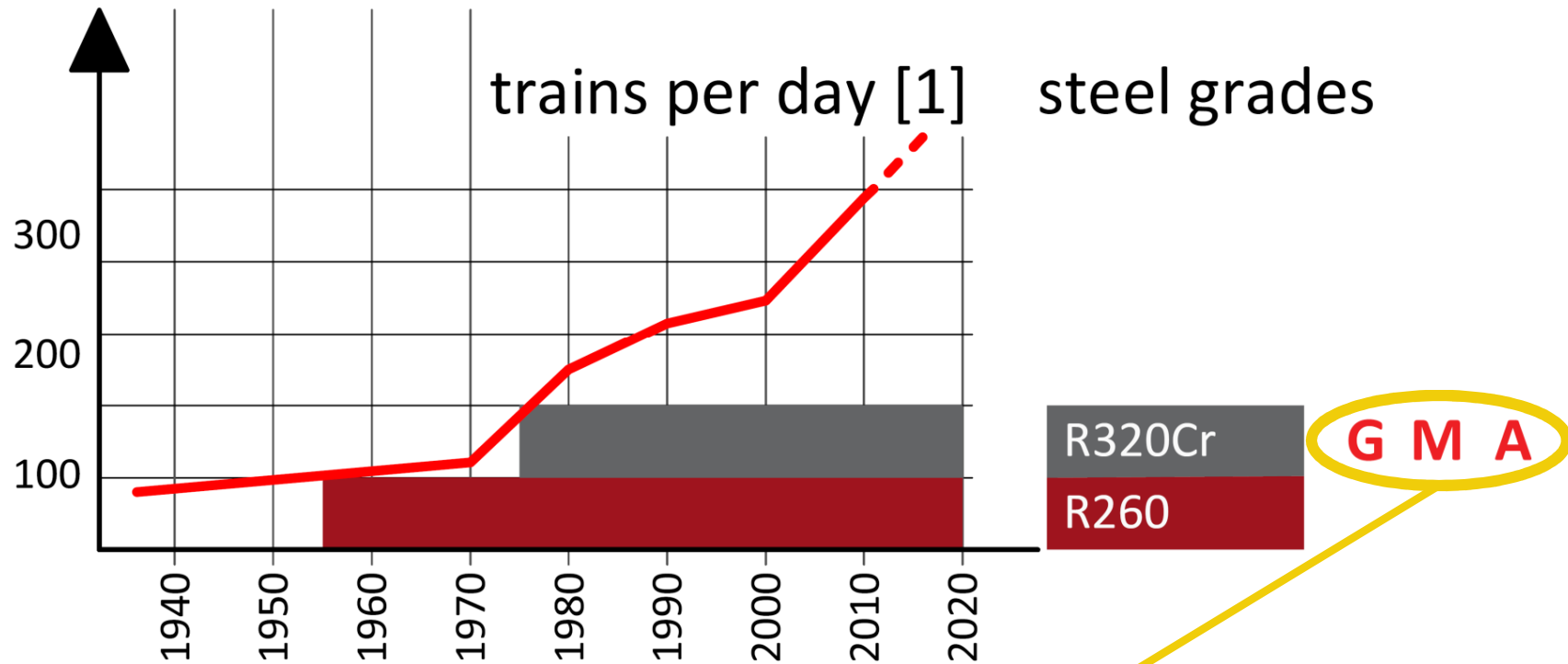
sowie

Kaltverfestigung

nicht steuerbare Reaktion des Werkstoffs auf Kontaktpressungen

Entwicklung hochfester Schienenstähle

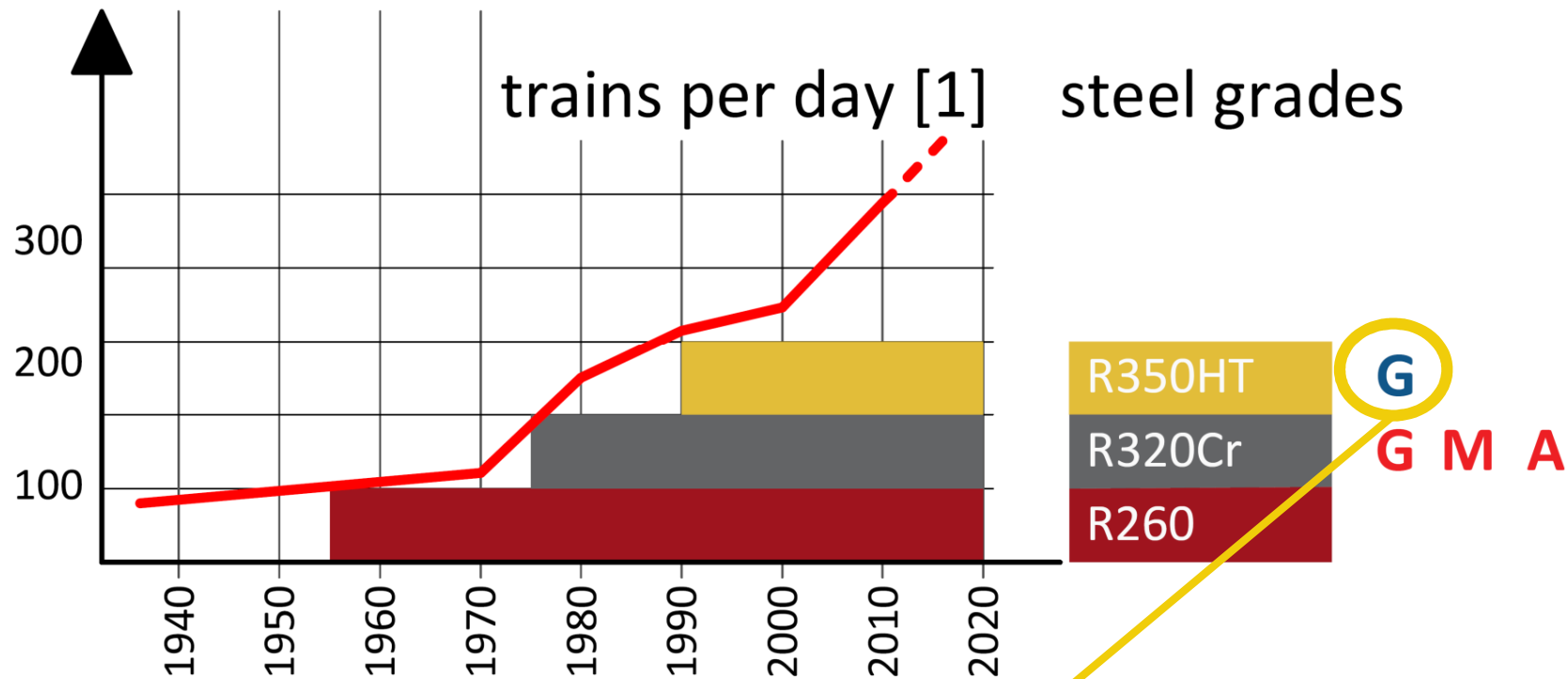




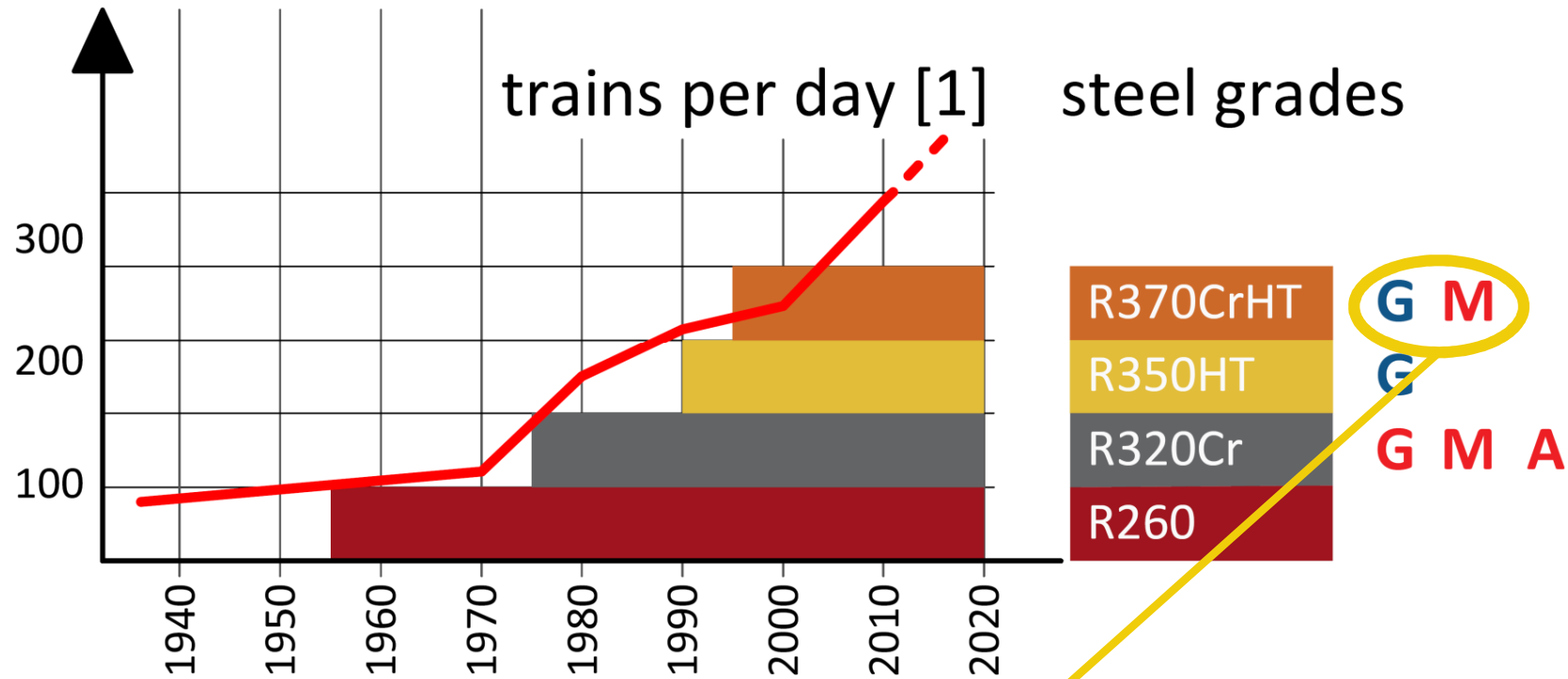
ausschließlich über Anwendung der Legierungstechnik !

=

negativ beeinflusste Schweißtechnik



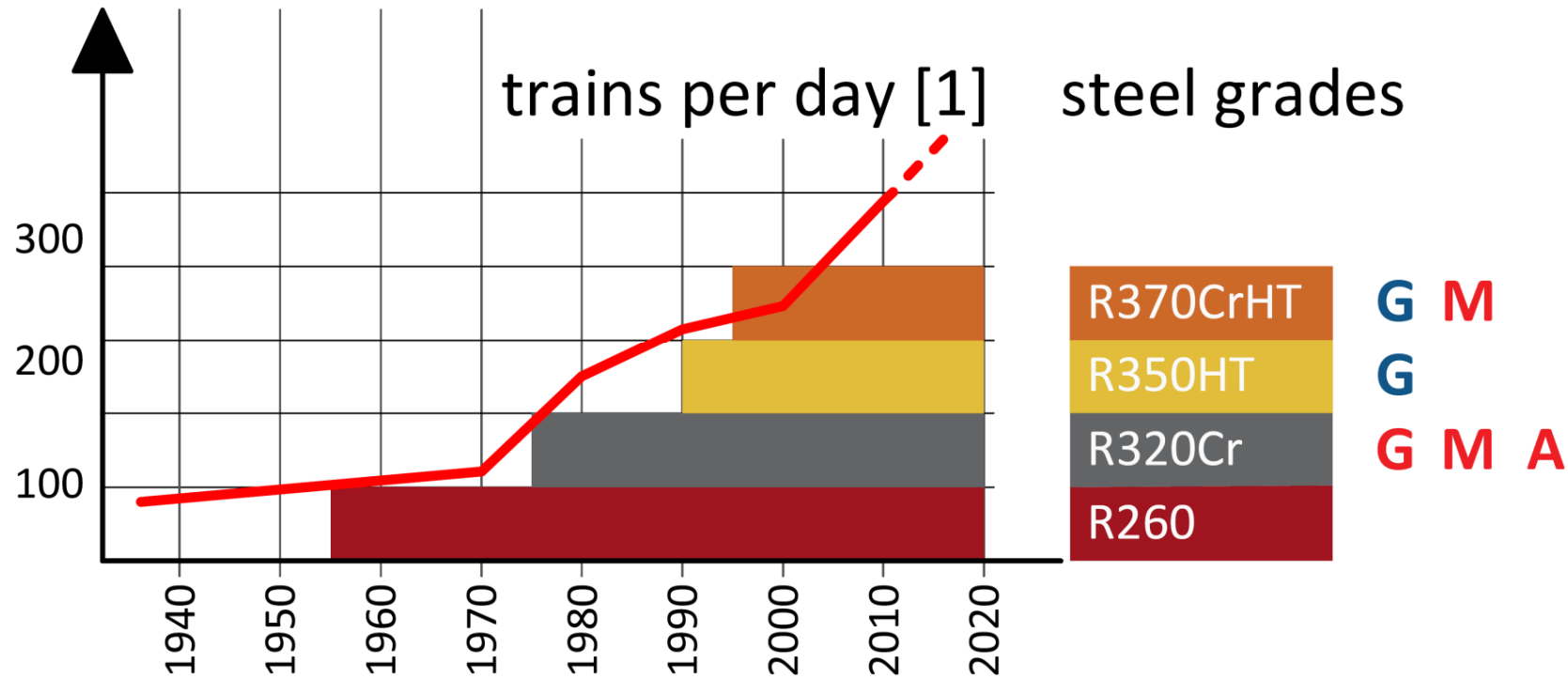
**ausschließlich über Anwendung der Wärmebehandlungstechnik
=
bessere Eigenschaften & unbeeinflusste Schweißtechnik**



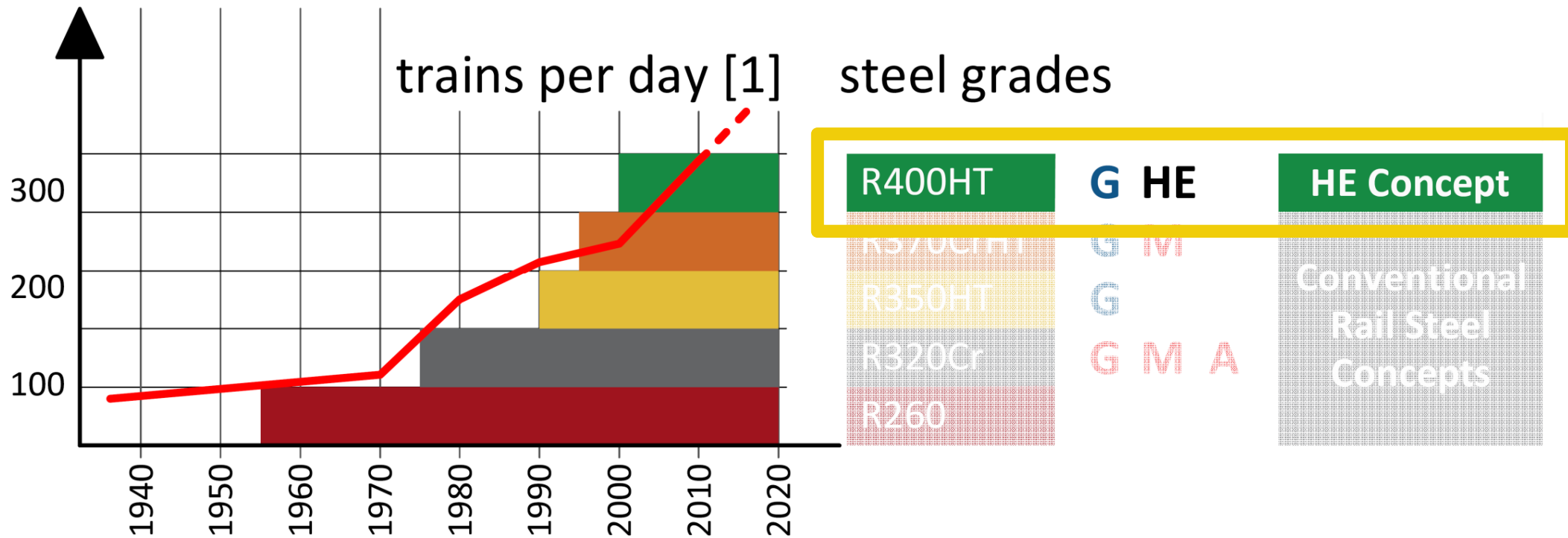
Kombination aus Wärmebehandlung und Legierungstechnik

=

nur noch geringere Verbesserungen erzielbar



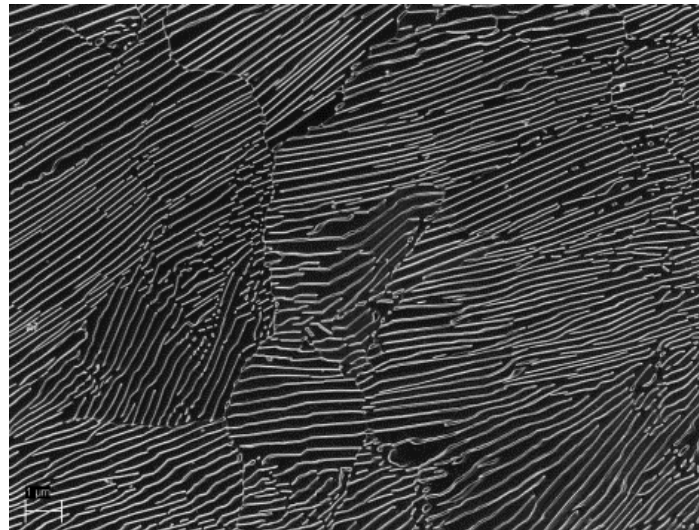
Neue Konzepte zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit notwendig



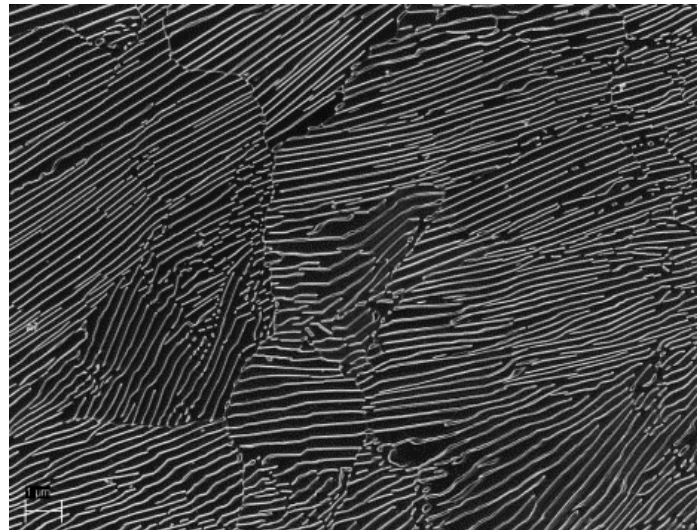
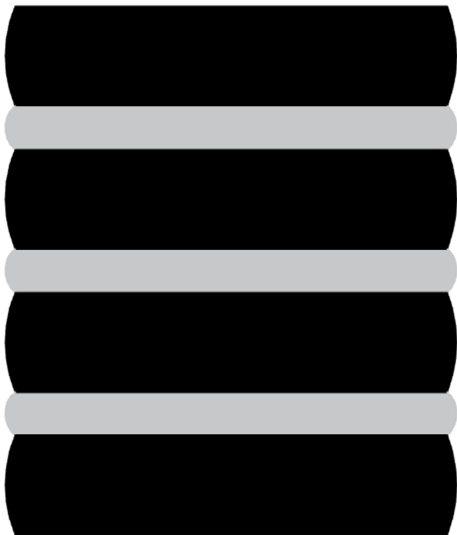
Hypereutektoide (HE) Schienenstähle

=

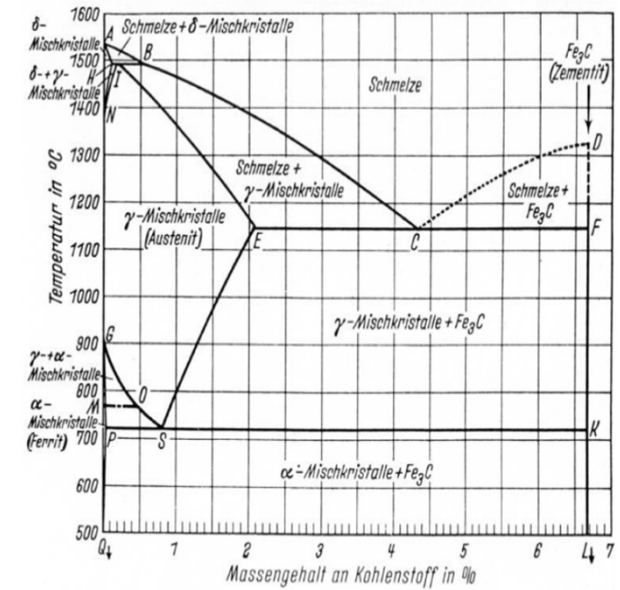
Neues Konzept zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit



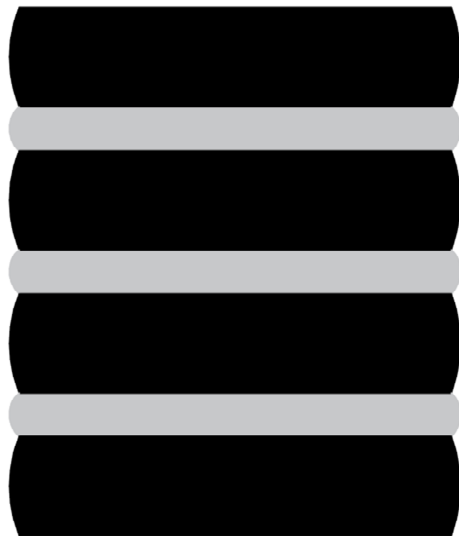
R260



Lamellarer
Perlit



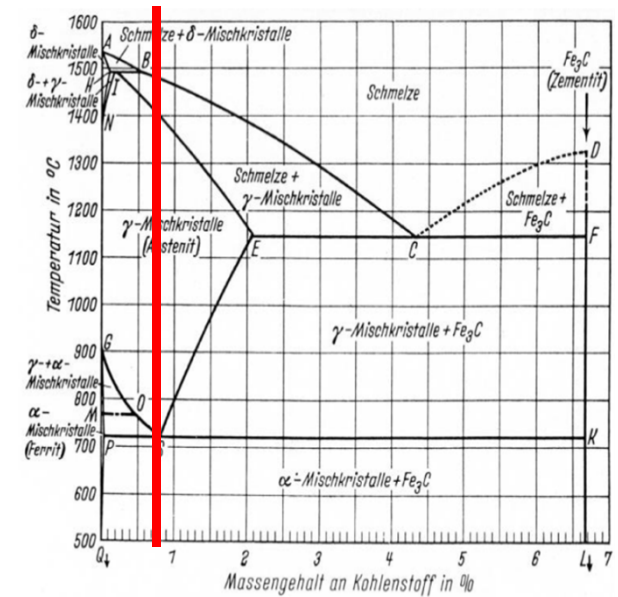
R260



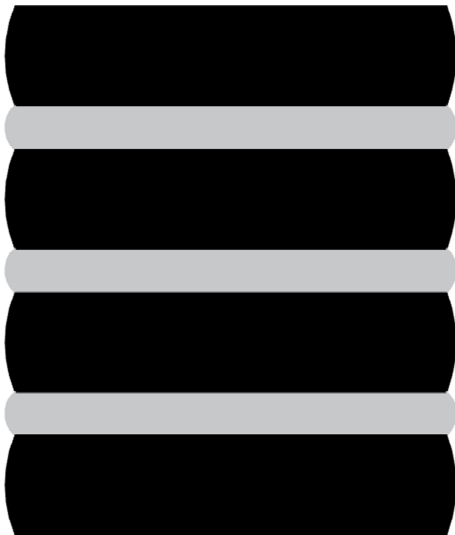
Ferritlamellen α -Ferrit

Zementitlamellen Fe_3C

Lamellarer
Perlit



R260

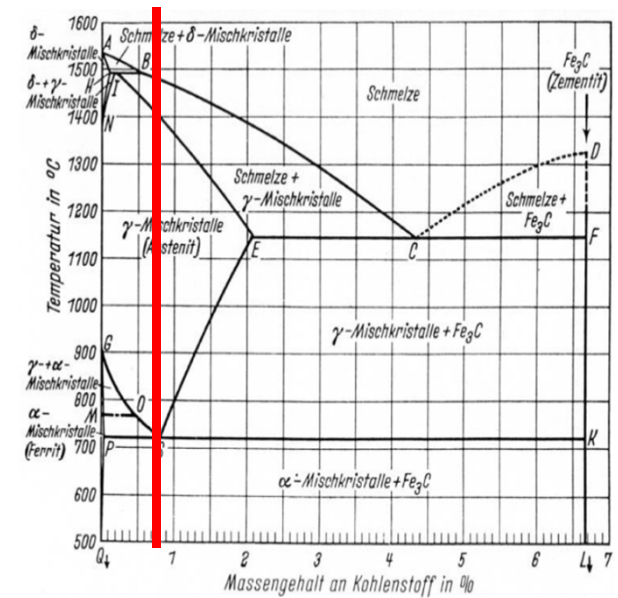


**Lamellarer
Perlit**

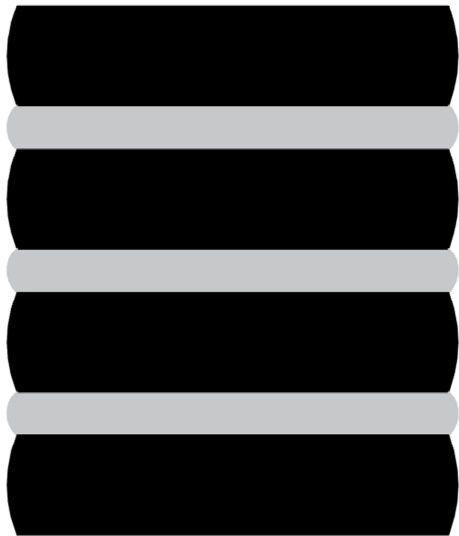
R350HT



**Feinlamellarer
Perlit**



R260



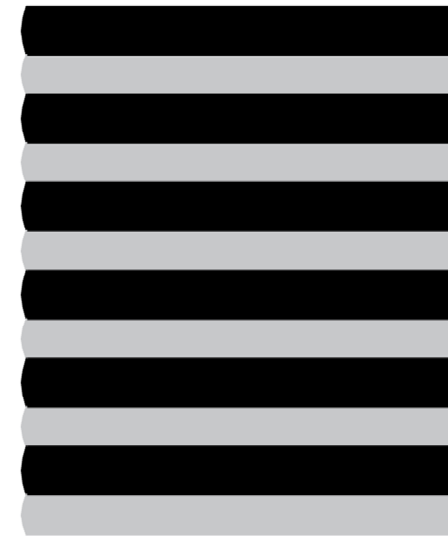
**Lamellarer
Perlit**

R350HT



**Feinlamellarer
Perlit**

R400HT



**Feinstlamellarer
hypereutektoider
Perlit**

R260

R350HT

R400HT

HE Konzept

=

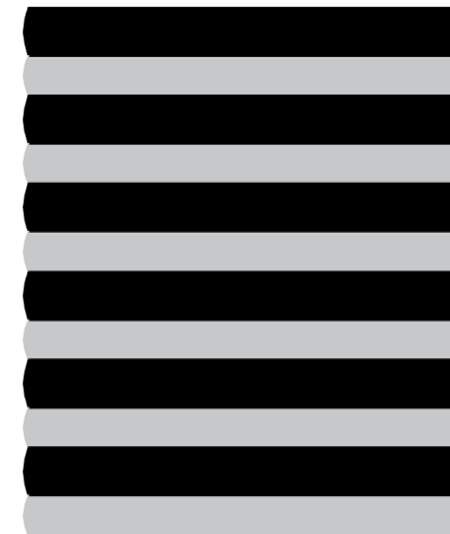
Gefügefönerung durch **Wärmebehandlung**

&

**gezielter Eingriff in den Gefügebraufbau
(Änderung des Phasengleichgewichts)**

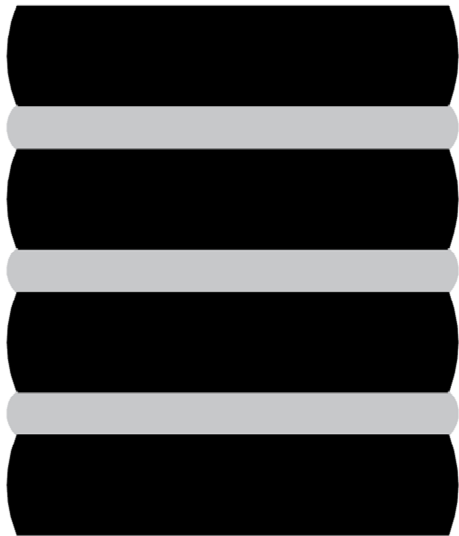
Lamellarer
Perlit

Feinlamellarer
Perlit



**Feinstlamellarer
hypereutektoider
Perlit**

R260



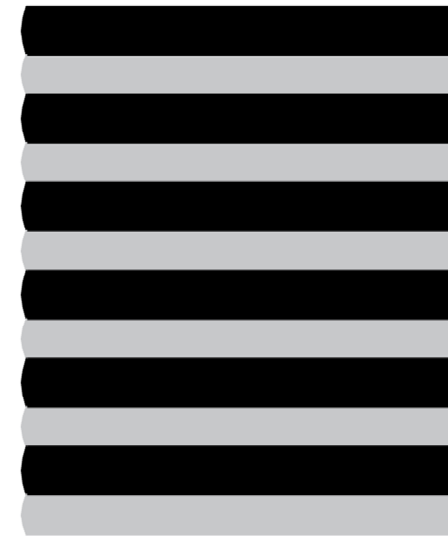
**Lamellarer
Perlit**

R350HT



**Feinlamellarer
Perlit**

R400HT



**Feinstlamellarer
hypereutektoider
Perlit**

R260

R350HT

R400HT

HE Konzept

=

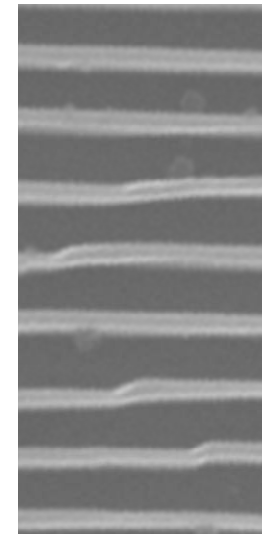
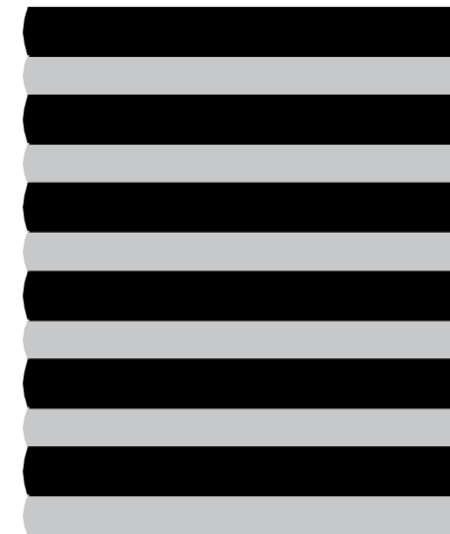
Gefügefeynung durch Wärmebehandlung

&

**gezielter Eingriff in den Gefügebraufbau
(Änderung des Phasengleichgewichts)**

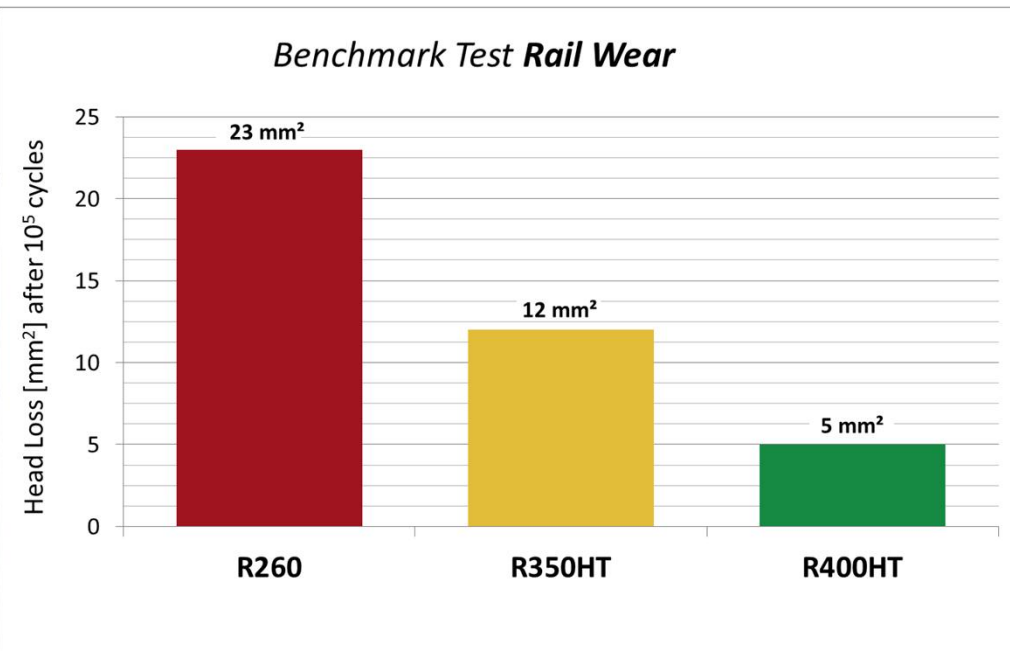
Lamellarer
Perlit

Feinlamellarer
Perlit

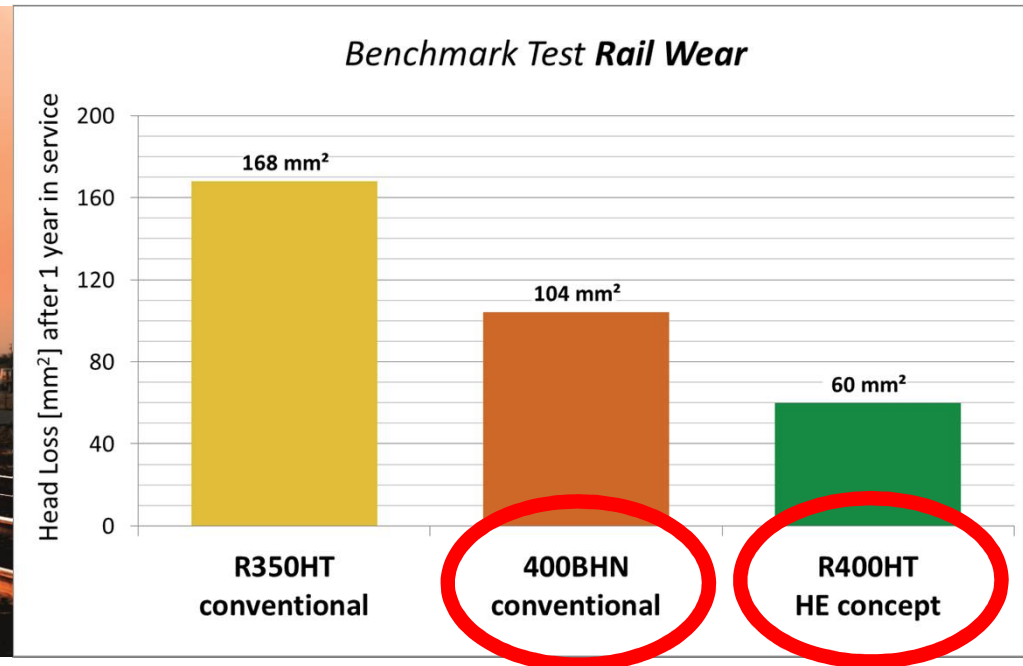


**Feinstlamellarer
hypereutektoider
Perlit**

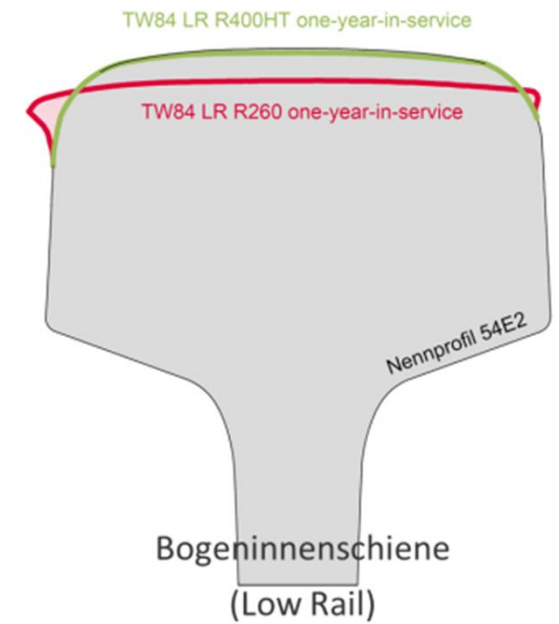
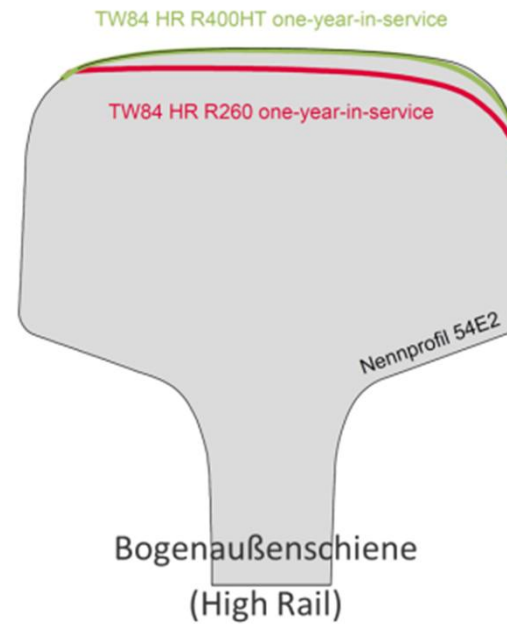
Erfahrungen aus dem Labor Rad-Schiene Prüfstände



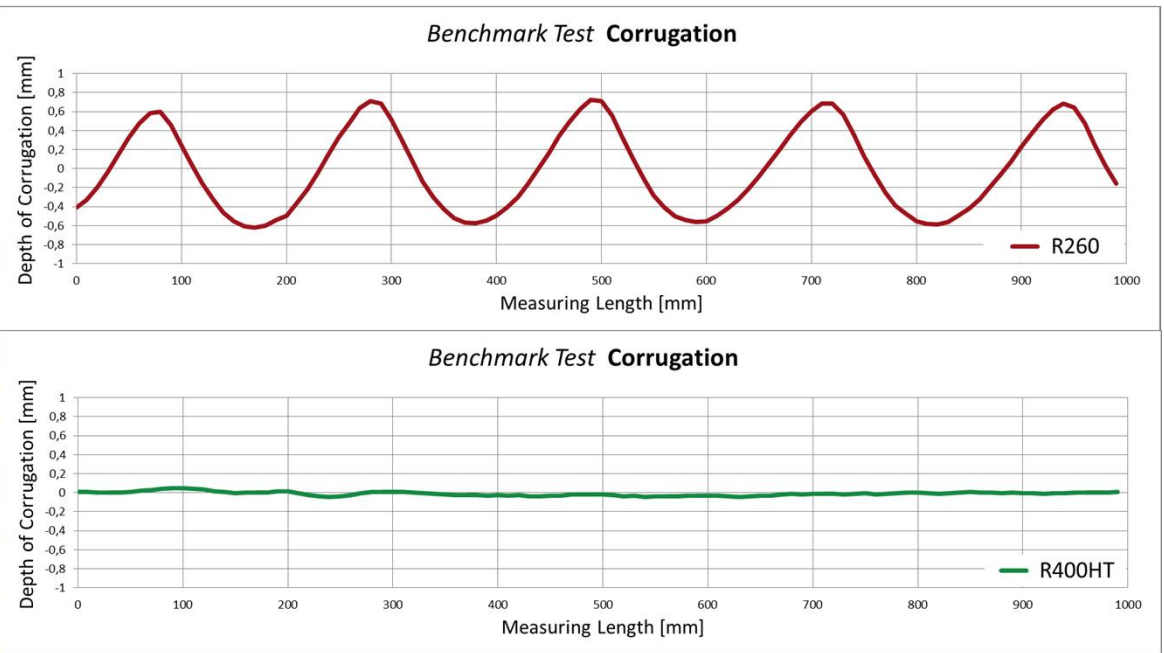
Erfahrungen aus dem Gleis Schwerlast



Erfahrungen aus dem Gleis Nahverkehr



Erfahrungen aus dem Gleis Nahverkehr





Hochfeste Schienenstähle

Entwickelt für beste Gleisperformance

