

# Erfahrungen mit hochfesten Schienenstählen

Schienenwerkstoffe für hoch beanspruchte Bögen – aktuelle Erprobungen bei der ÖBB-Infrastruktur AG

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

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



---

ÖBB-Infrastruktur AG

---

Dr. Bernhard Knoll

---

SAE, Fahrwegtechnik

---

Salzburg - ÖVG - 20. int. Tagung, 17.09.2015

# Es war einmal...

## 23.10.1853 – 1. Fahrt auf der Semmering-Bergstrecke

- 11 km/h
- 12,7 t Achslast
- Bogenradius  $R = 189$  m
- Steigung  $\theta = 25$  %
- Belastung: 2,7 Mio GBT/Jahr

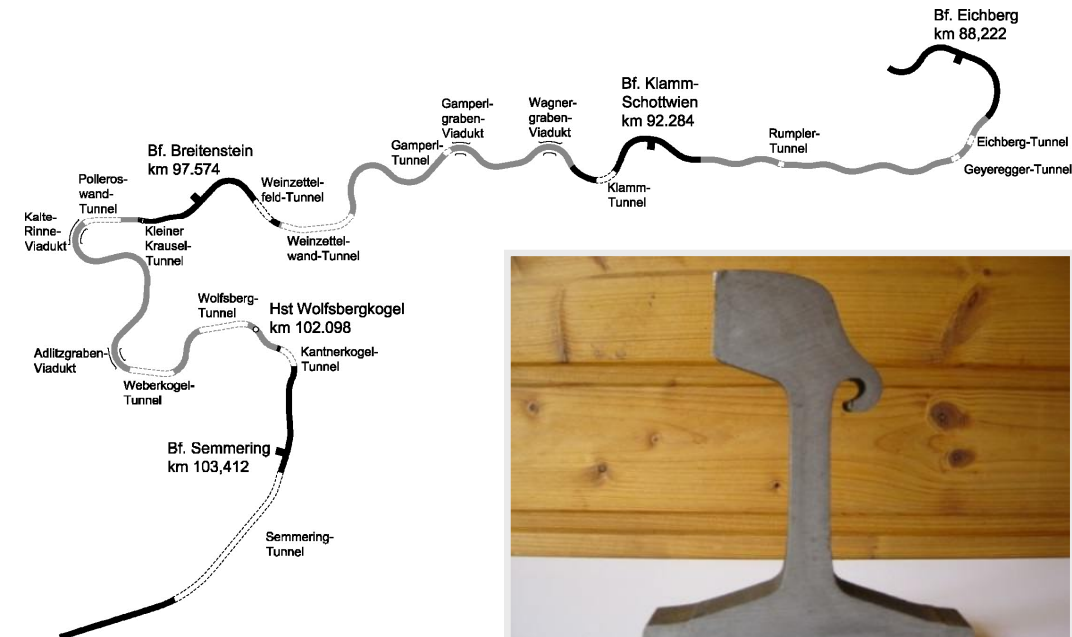
Anforderung  
1853

- 60 km/h
- 22,5 t Achslast
- Bogenradius  $R = 176$  m
- Steigung  $\theta = 27$  %
- Belastung: 20 Mio. GBT/Jahr

Anforderung  
2015



F.A. Schwab, 1956



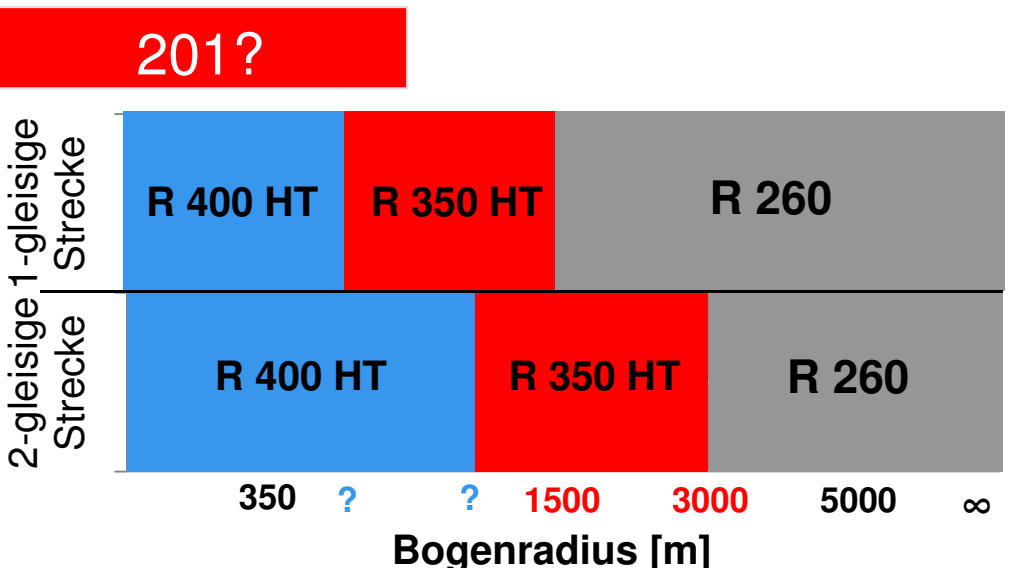
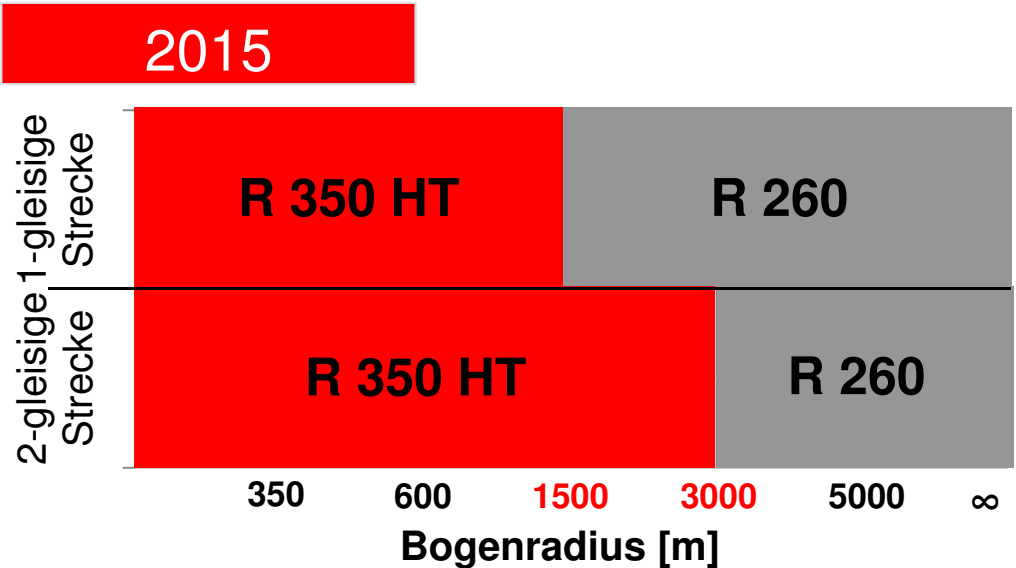
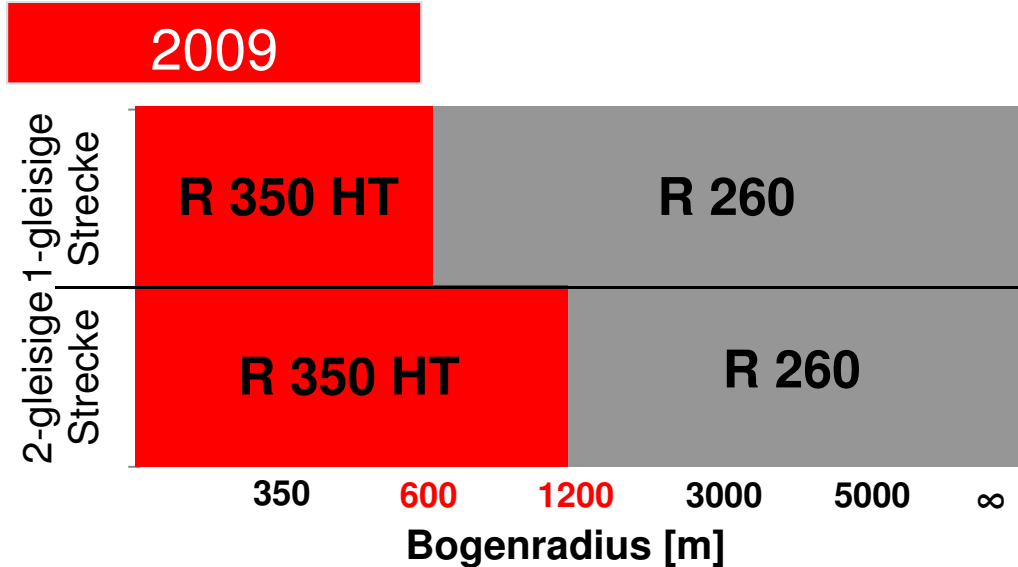
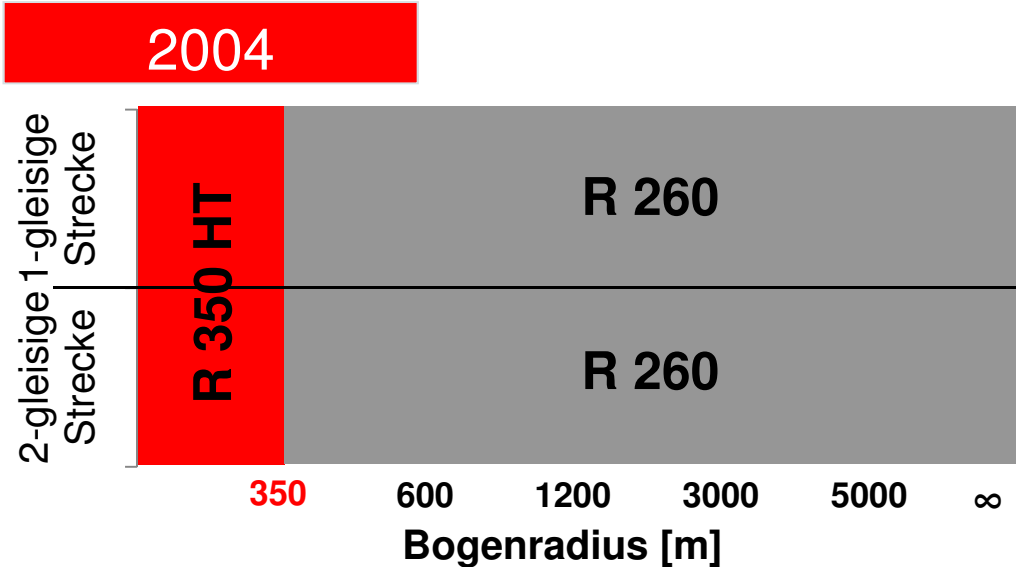
- 1980 – Liegedauer R 260: **2 - 3 Jahre**
- 1993 – Liegedauer R 350HT : **7 - 8 Jahre**
- 1988 – 1994: Nischenprodukt **R 320 Cr** für Radlenker in Weichen
- 2007 – 2010: alle Weichen in **R 350HT**



**27.06.1990**

Weltweit erste **aluminothermische Schweißung** einer 100 m langen 54 E2-Schiene der Sorte **R 350 HT** in Schlöglmühl (Strecke Wien – Villach)

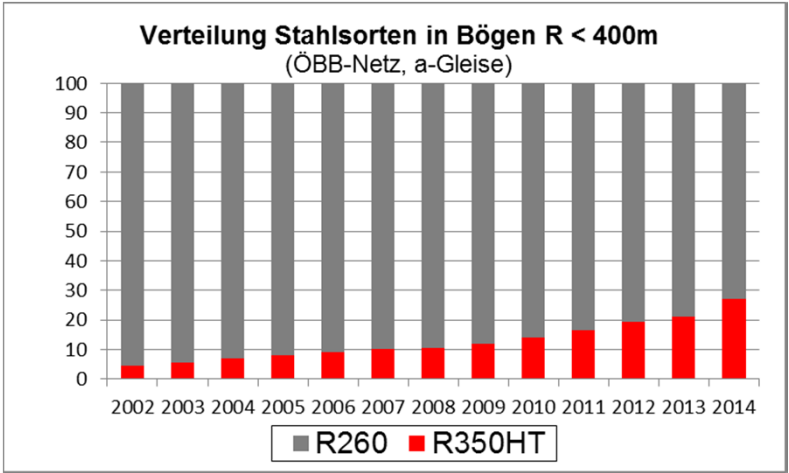
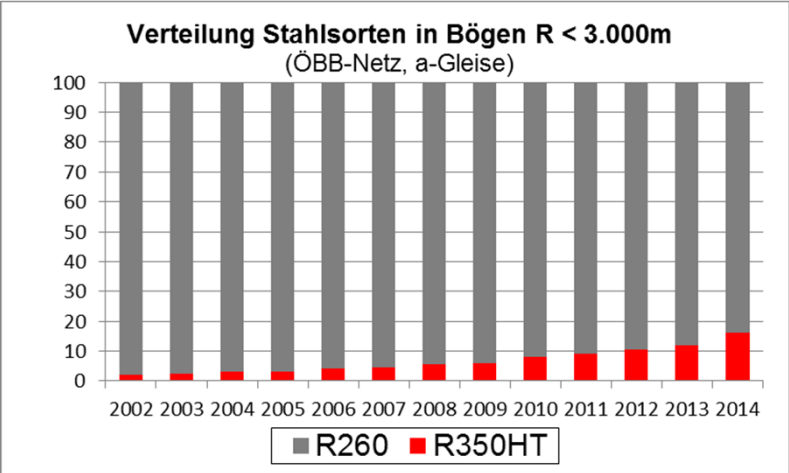
# Anwendung hochfester Schienengüten - Schieneneinbaustrategie ÖBB



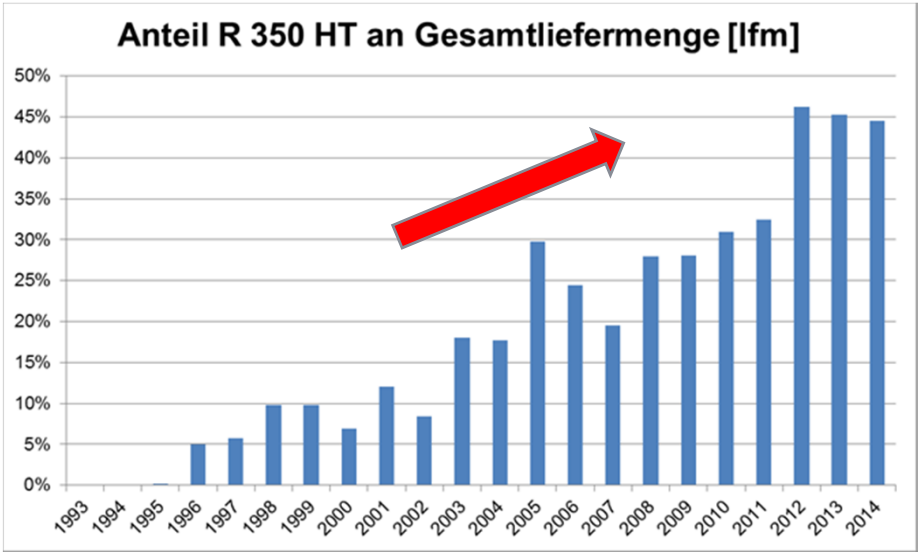
# Statistik Einbaumengen R 260 und R 350HT im ÖBB-Netz

**Gesamtes Streckennetz**

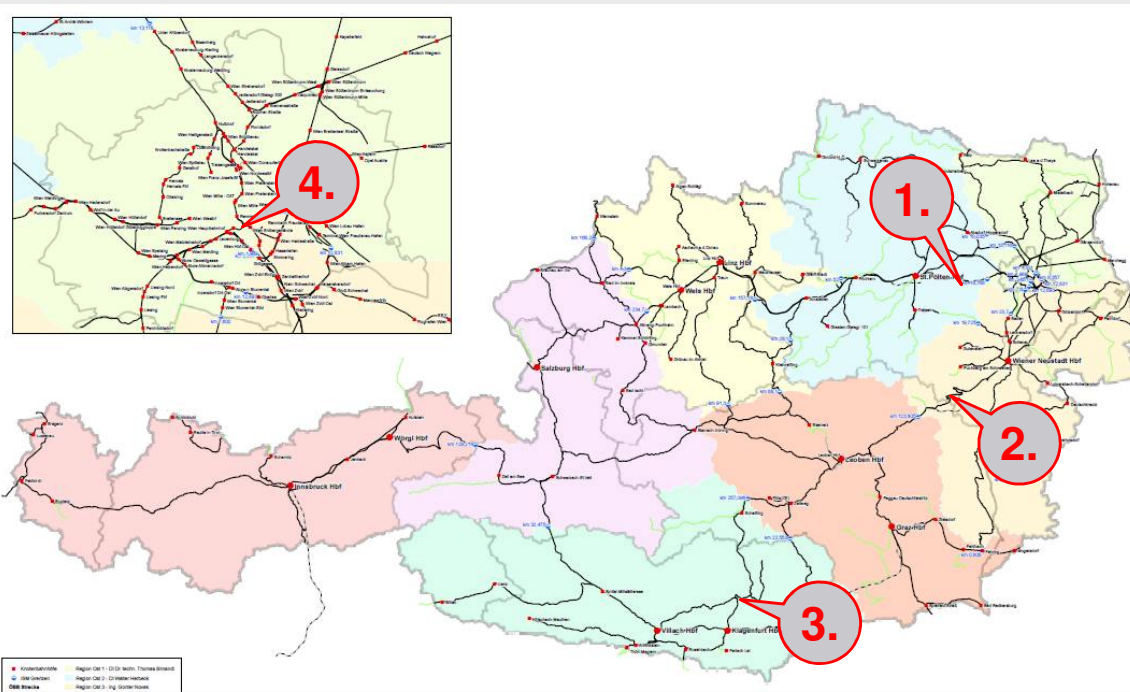
Alle Streckengleise und durchgehenden Hauptgleise



- Anstieg R 350HT in allen Radien < 400m:
  - ➔ **4 % auf 27 %**
- Anstieg jährliche Gesamtliefermenge R350HT im Vergleich zu R260:
  - ➔ **5 % auf 45 %**



# Schienenversuche mit Schienenstahl R 400 HT im ÖBB-Netz 2003 - 2015



1.

Eichgraben

- Wien-Salzburg (R = 280 m)
- R350HT; R370Cr, R400HT, 380 MHH, 350 SHH
- Einbau: 2003, Abschluss: 2008
- Gleisbelastung: 30 Mio. GBT/Jahr

2.

Klamm-Schottwien

- Semmering-Bergstrecke (R=185 m)
- 400UHC HSH®, 370LHT HSH® und 350HT HSH® sowie Bainit
- Einbau: 2008
- Gleisbelastung: 18,5 Mio. GBT/Jahr

3.

St. Veit

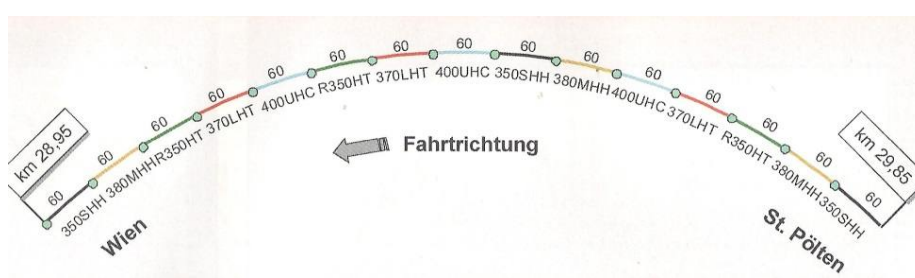
- Wien-Villach (R = 300 m)
- R 400 HT (UHC)
- Einbau: 2008
- Gleisbelastung: 11 Mio. GBT/Jahr

4.

Rennweg

- Wien-Villach (R = 300 m)
- R400 HT (400UHC HSH®)
- Einbau: Sept. 2013
- Gleisbelastung: 25 Mio. GBT/Jahr

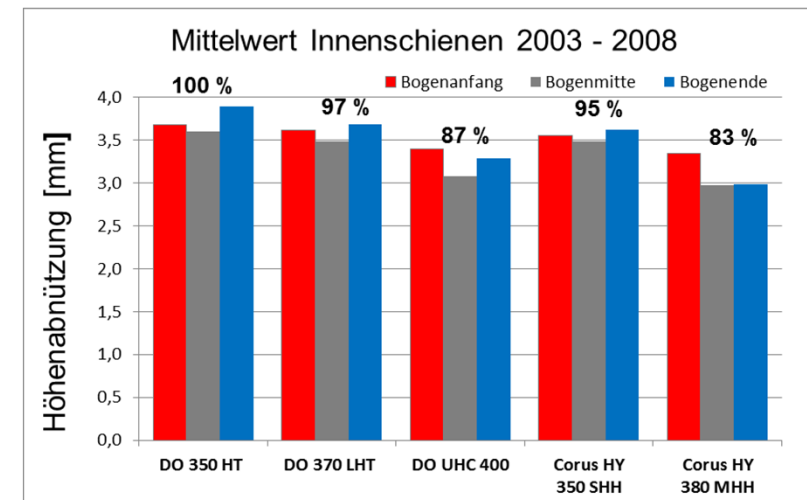
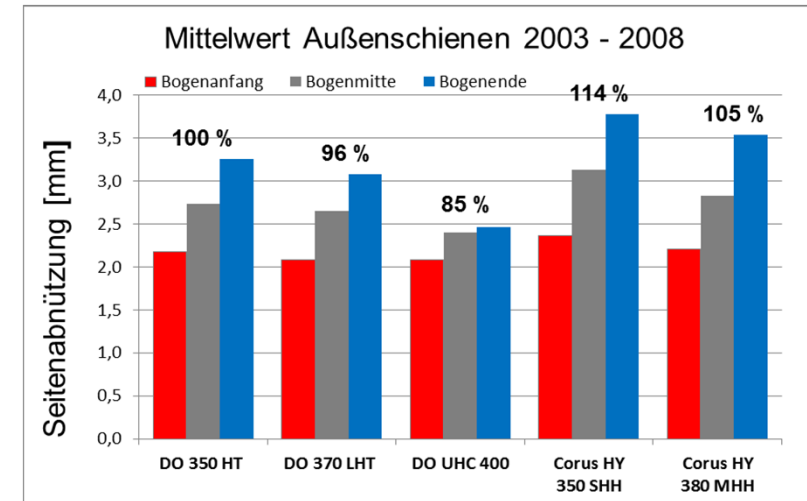
# Ergebnisse Schienenversuch Eichgraben 2003 - 2008



1.

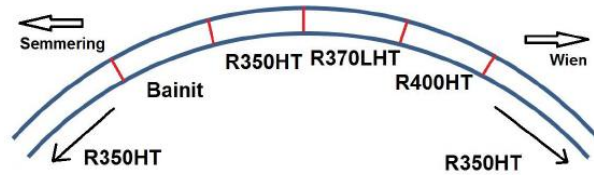
Eichgraben

- Schienenform 54 E2
- $R = 280\text{m}$ ,  $D = 160\text{mm}$ ,  $v = 75\text{ km/h}$ ,
- 400UHC, 370LHT, 350HT, 380MHH, 350 SHH
- Gleisbelastung: 30 Mio GBT/Jahr
- Einbaujahr: 2003



**Schleifintervall 2-3 fach verlängert**

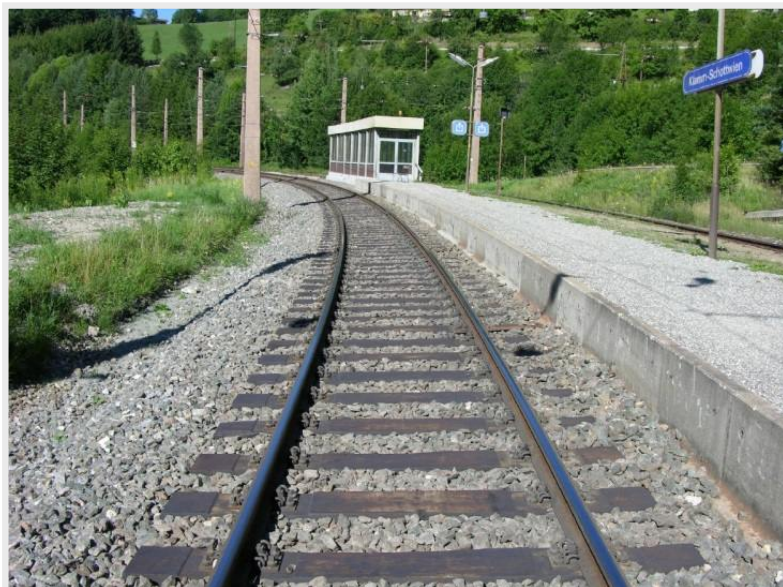
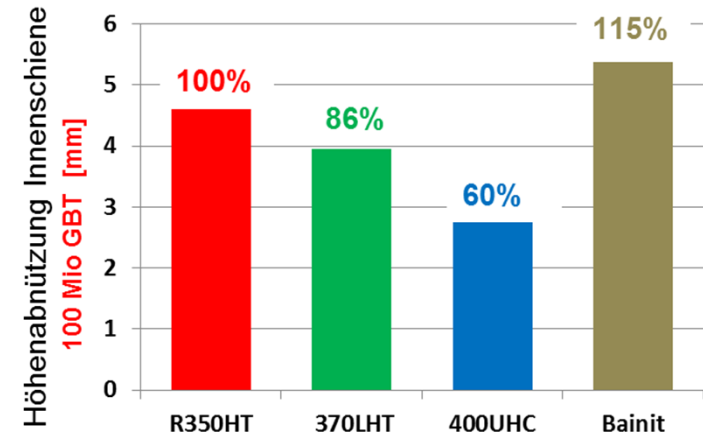
# Ergebnisse Schienenversuch Klamm – Schottwien 2008 - 2010



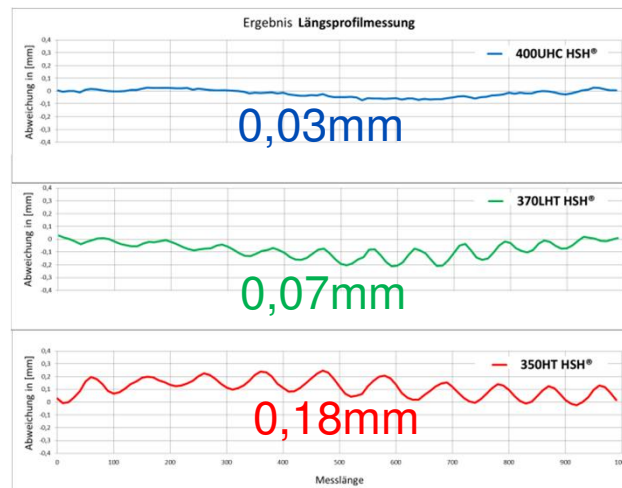
2.

Klamm-Schottwien

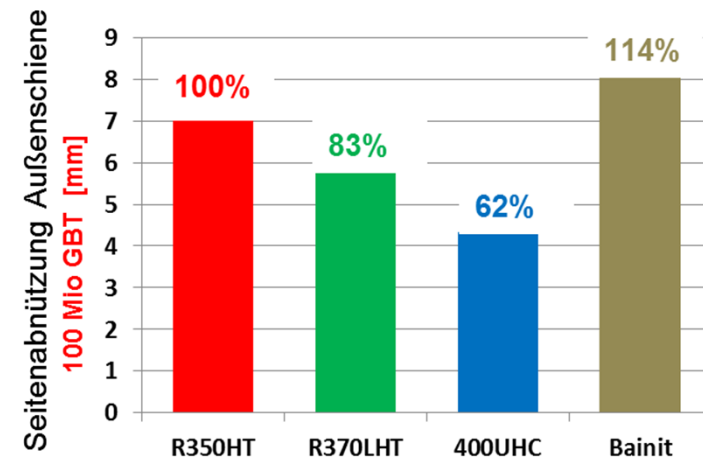
- Schienenform 54 E2
- R = 185m, D = 140mm, v = 60 km/h,
- 400UHC HSH®, 370LHT HSH®, 350HT HSH®, Baitit
- Gleisbelastung: 18,5 Mio GBT/Jahr
- Stoßlückengleis
- Einbaujahr: 2008



Mittlere Amplitude der Welligkeit [mm] nach 45 Mio. GBT



Schienenabnutzung



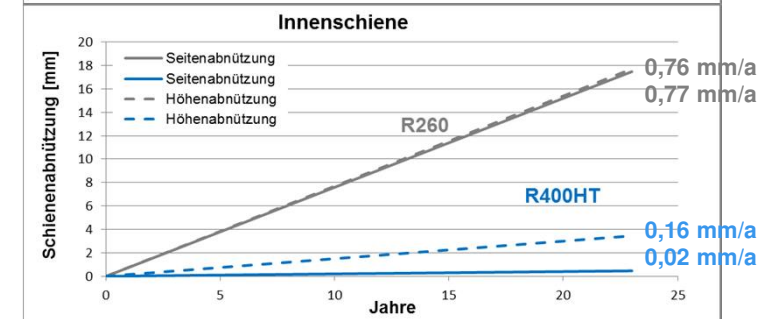
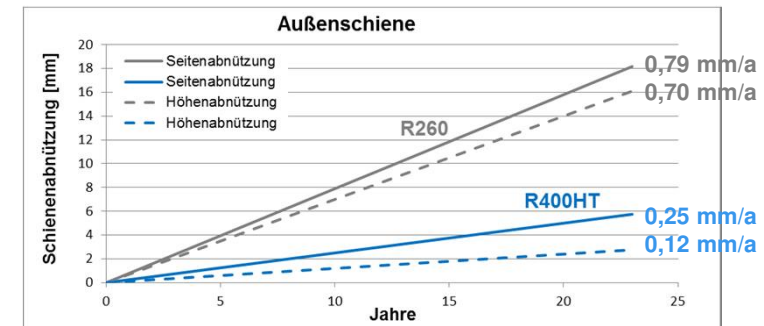


# Ergebnisse Schienenversuch St. Veit an der Glan 2008 – 201x

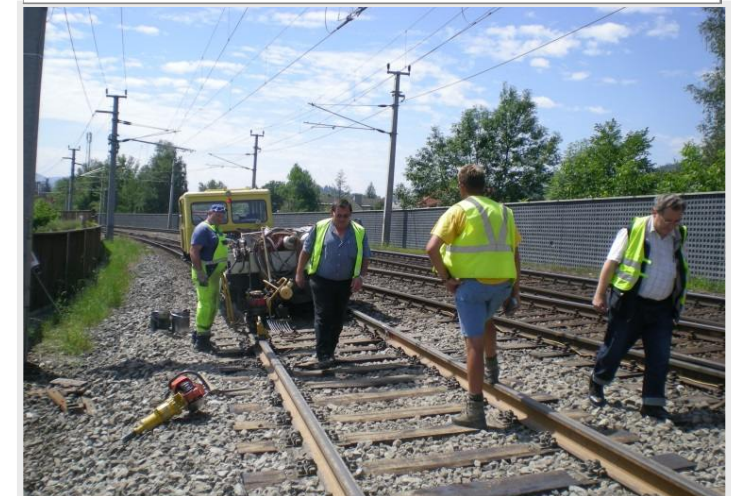
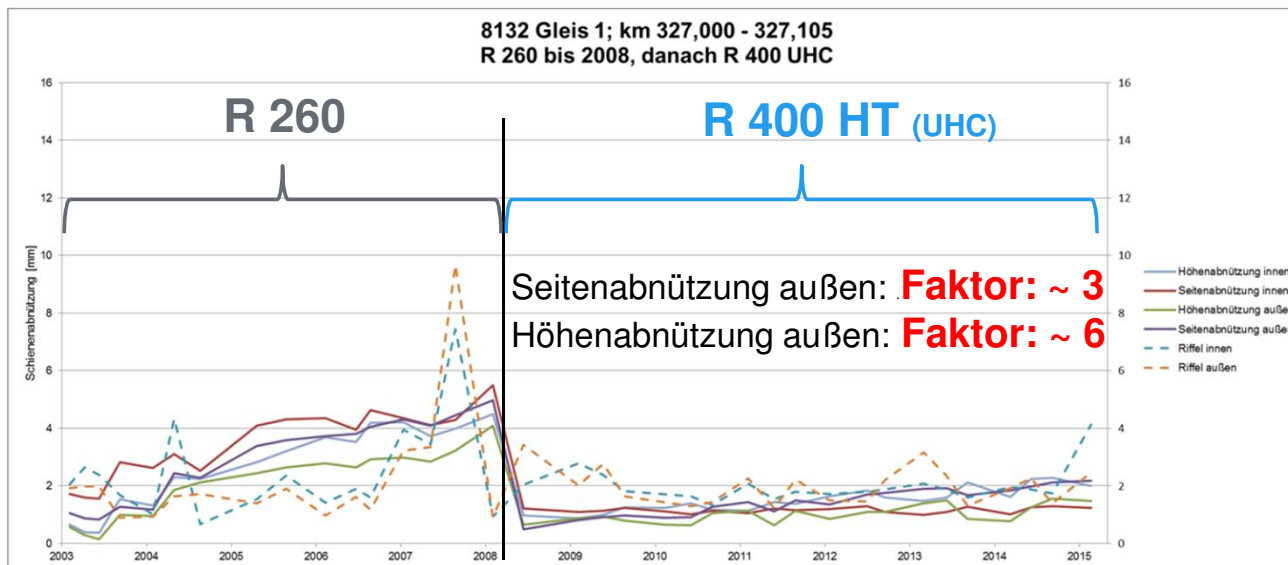
3.

St. Veit

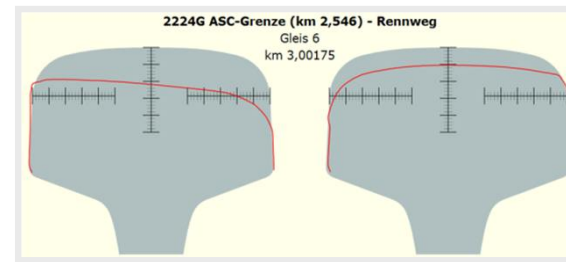
- Schienenform 60 E1
- R = 300m, D = 150mm, v = 85 km/h,
- R 400 HT (UHC)
- Gleisbelastung: 11 Mio. GBT/Jahr
- Lückenloses Gleis
- Einbaujahr: 2008



## Vergleich R 260 mit R 400 HT (UHC)



# Ergebnisse Schienenversuch Wien Rennweg 2013 – 201x



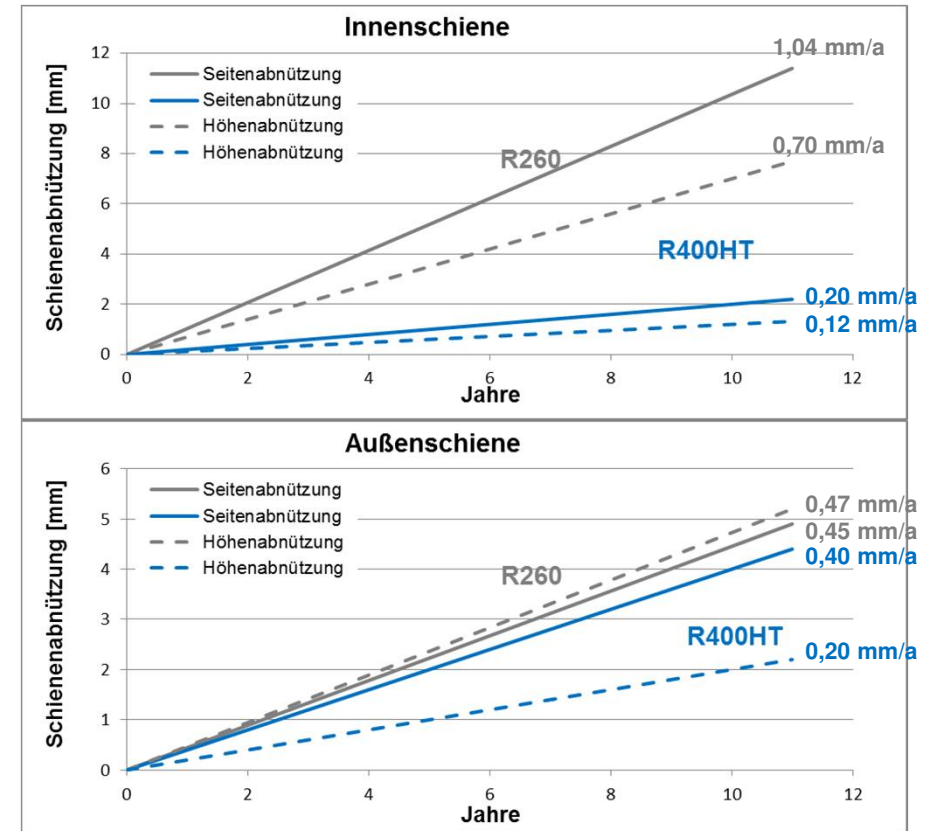
4.

Wien Rennweg

- Schienenform 60 E1
- R = 375m, D = 80mm, v = 70 km/h,
- R 400 HT (UHC)
- Gleisbelastung: 25 Mio. GBT/Jahr
- Lückenloses Gleis
- Einbaujahr: Oktober 2013



## Vergleich R 260 mit R 400 HT (UHC)

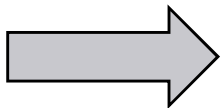


### Verbesserung:

- Seitenabnutzung außen: **Faktor: ~ 2**
- Seitenabnutzung innen: **Faktor: ~ 5**
- Höhenabnutzung innen: **Faktor: ~ 6**
- mittlere Wellentiefe innen: **Faktor: ~ 10**

Einbau **R 400 HT** in den Jahren **2013- 2015: 7,75 km**

- Forcierung Einbau R 400 HT im ÖBB-Streckennetz
- Lösung offener Probleme in der Schienenschweißtechnik
- Anpassung der Schieneneinbaustrategie
- Einbau der Stahlsorte R400 HT im Weichenbereich



**1. Testeinbau von 2 EW 60 E1-1200-1:24 in Golling mit R 400 HT erfolgt !**

**Danke für ihre Aufmerksamkeit !**