

# Großbogige Weichen im In- und Ausland

— Eine Gegenüberstellung —

Von Dipl.-Ing. Wilhelm MÜNCH, Minden (Westf.)

DK: 625.151.2.001.36:625.113

Das Streben nach Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten schneller Reisezüge fordert Weichen mit großem Halbmesser, die sich möglichst ohne Geschwindigkeitsbeschränkung befahren lassen. Der Verfasser gibt nachstehend eine Gegenüberstellung der dafür bei den europäischen Eisenbahnen erzielten Erfolge oder noch geplanten Entwicklungen.

The trend to higher passenger train speeds has lent impulse to the design of large-radius points which can be negotiated without speed restrictions being imposed. In the following article, the Author describes the European railway's achievements in this field and their future planning.

Le désir d'accroître toujours davantage les vitesses des trains de voyageurs soulève le problème de la construction d'aiguilles et appareils de voie à grands rayons de courbure pouvant être franchis par les trains autant que possible sans réduction de la vitesse. L'auteur compare les résultats offerts par des constructions nouvelles ou à l'étude dans les diverses administrations de chemins de fer européennes.

El deseo de aumentar la velocidad de los trenes rápidos de viajeros suscita también el de construir cambios de vía de gran radio por los que se pueda circular, si posible, sin reducir la marcha. El autor comenta los resultados obtenidos a este respecto en los ferrocarriles europeos y los planes concebidos para el futuro.

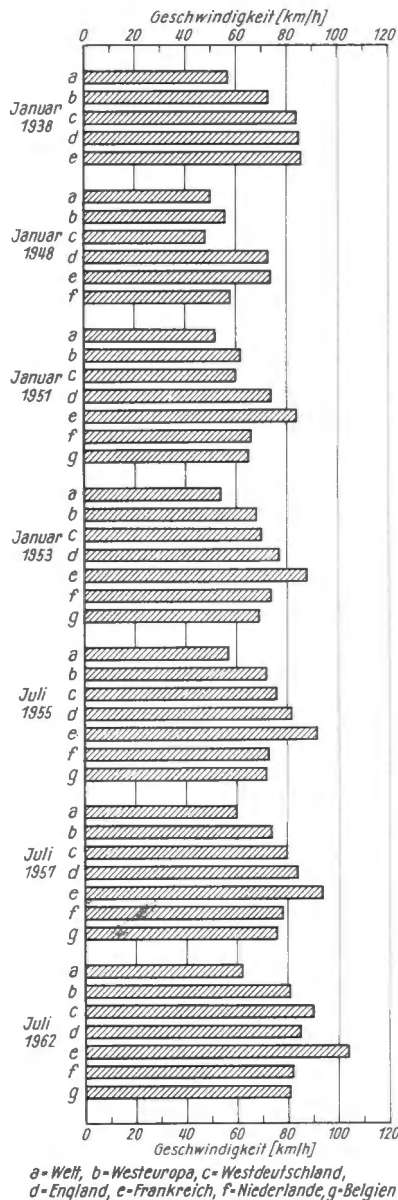


Bild 1:  
Entwicklung der mittleren Reisegeschwindigkeiten der schnellen Reisezüge auf Hauptstrecken der Eisenbahnen in der Welt, in Westeuropa, Belgien, England, Frankreich, den Niederlanden und Westdeutschland von 1938 bis 1962.

## I.

Die Eisenbahnen der gesamten Welt erhöhen laufend mehr oder weniger die Fahrgeschwindigkeiten ihrer Züge. Sie verkürzen dadurch die Reise- und Beförderungszeiten mit volkswirtschaftlichen und eigenen betriebswirtschaftlichen Vorteilen.

Die in den letztvergangenen 25 Jahren bei den Geschwindigkeiten der schnellen Reisezüge erreichten Erfolge, wie sie sich für die Welt, Westeuropa und verschiedene europäische Länder ergeben<sup>1)</sup>, sind beachtlich (Bild 1); sie zeigen, daß die Eisenbahnen auf dem Wege zu Reisegeschwindigkeiten sind, die dem Individualverkehr mit Kraftwagen überlegen oder doch mindestens gleichwertig sind. Die Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen, da in verschiedenen Ländern besonders schnelle elektrische Lokomotiven erprobt oder geplant werden, und schnelle Diesellokomotiven ebenfalls zur Beschleunigung des Reise- und auch des Güterverkehrs beitragen.

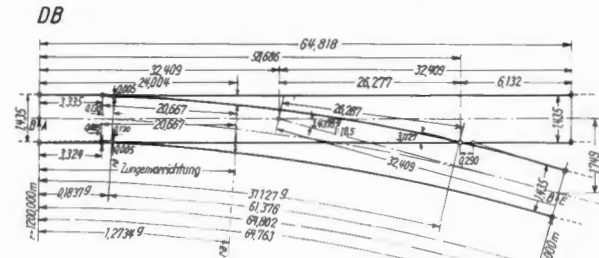
Immer mehr Streckenabschnitte und Bahnhofanlagen müssen deshalb zwangsläufig schon jetzt und bestimmt zukünftig für die höheren Geschwindigkeiten hergerichtet und ausgebaut werden. Hierfür sind von fortschrittlich denkenden Konstrukteuren verschiedener Eisenbahnen schon frühzeitig großbogige Weichen entwickelt worden<sup>2)</sup>.

## II.

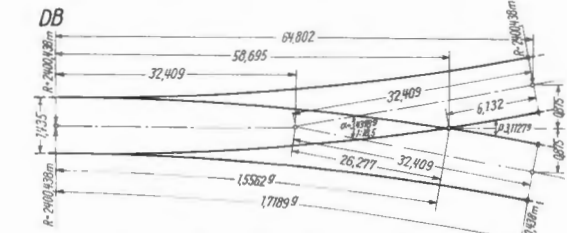
Im hier betrachteten westeuropäischen Raum verwenden die Deutsche Bundesbahn (DB), die Britischen Eisenbahnen (BR), die Niederländischen Eisenbahnen (NS) sowie die Belgischen (SNCB) und die Französischen Staatsbahnen (SNCF) großbogige Weichen, deren Zweigleise mit hohen Fahrgeschwindigkeiten befahren werden

1) Für die Gegenüberstellung des Bildes 1 sind die bedeutendsten Hauptstrecken mit ungefähr 25 bis 30 % der Gesamtlänge des Eisenbahnnetzes jedes aufgeführten Gebietes herangezogen worden. Die Entwicklung der mittleren Reisegeschwindigkeit aller schnellen Reisezüge der einzelnen Gebiete wurde aufgrund derjenigen des besten Zuges jeder Strecke rechnerisch ermittelt.

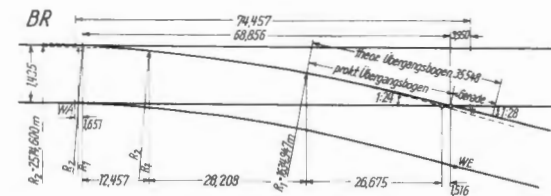
2) Als großbogig bezeichnet der Verfasser alle Weichen, deren Bogenstränge ohne Überhöhung mit Höchstgeschwindigkeiten von mindestens 90 km/h zu befahren sind.



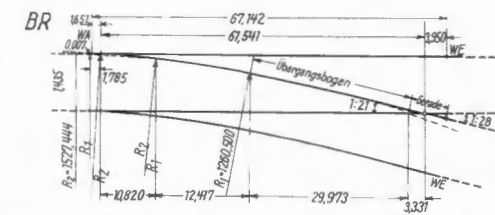
Einfache Weiche 1200-1:18,5  $V_{max} = 100 \text{ km/h}$



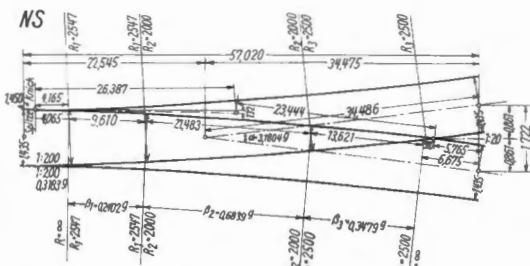
Sym Außenbogenweiche der Grundform 1200-1:18,5  $V_{max} = 140 \text{ km/h}$



Einfache Weiche für Gleisverbindungen „G“ 1:28  $V_{max} = 112 \text{ km/h}$



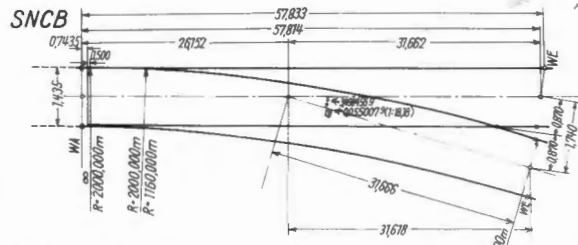
Einfache Weiche für Gleisverbindungen „SG“ 1:28  $V_{max} = 96 \text{ km/h}$



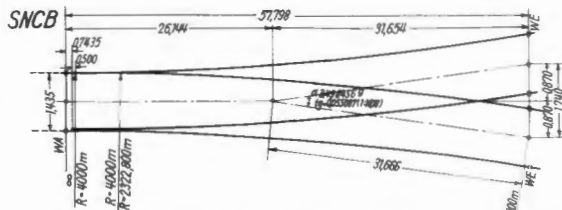
Außenbogenweiche sym „NP46 Model 1960“ 1:20  $V_{max} = 130 \text{ km/h}$

Bild 2: Fahrkantenbilder großbogiger Weichen der Deutschen Bundesbahn, der Britishen Eisenbahnen und der Niederländischen Eisenbahnen.

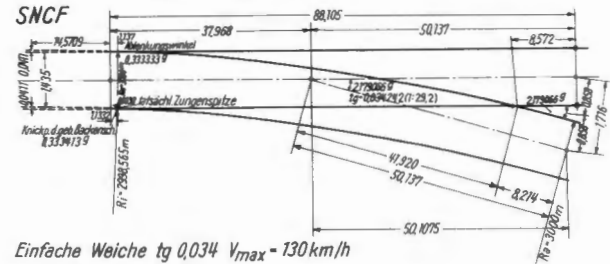
können, ohne daß dazu die Weiche geneigt, also überhöht verlegt werden muß. Die in den genannten fünf Bahnnetzen in deren Schnellfahrstrecken eingebauten Weichen mit großen Zweiggleis-Halbmessern sind mit ihren Fahrkantenlagen in den Bildern 2 und 3 dargestellt. Über die technischen Daten, die sich aus der Berechnung ergaben oder die als Rechnungsgrößen zur Bestimmung der Weichengeometrie verwendet wurden, gibt die Tafel 1 Aufschluß; sie läßt zunächst die vielfachen Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten der Konstruktionen an Hand ihrer Grundwerte überblicken.



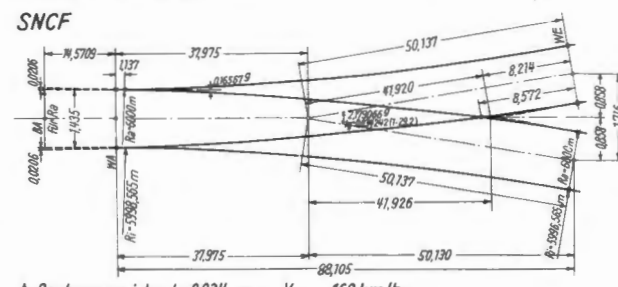
Einfache Weiche Form F7 H<sup>0</sup> tg 0,055007  $V_{max} = 99 \text{ km/h}$



Außenbogenweiche Form F7 H<sup>0</sup> tg 0,055007 sym  $V_{max} = 140 \text{ km/h}$



Einfache Weiche tg 0,034  $V_{max} = 130 \text{ km/h}$



Außenbogenweiche tg 0,034 sym  $V_{max} = 160 \text{ km/h}$

Bild 3: Fahrkantenbilder großbogiger Weichen der Belgischen und Französischen Staatsbahnen.

Auch die Sowjetischen Eisenbahnen (SZD) und die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) haben großbogige Weichen entwickelt. Deren maßgebende Werte sind:

	SZD	SBB
Spurweite	(m) 1,524	1,435
Zweiggleis-Halbmesser	(m) 3 000	1 600
Herzstückneigung	(m) 1 : 25	1 : 25
Herzstückwinkel	(Neugrad) 2,5460	—
Länge der Weiche	61,268	75,755

Daten	DB Einfache Weiche 1200-1:18,5	DB Sym. Außenbogen- Weiche aus der Grundform 1200-1:18,5	BR Einfache Weiche ,50" 1:28	BR Einfache Weiche ,6" 1:28	NS Außenbogen- weiche NP 46 Modell 1960 1:20 sym	SNCB Einfache Weiche Form F <sup>7</sup> H° tg 0,055007	SNCB Außenbogen- weiche Form F <sup>7</sup> H° tg 0,055007 sym	SNCF Einfache Weiche tg 0,034	SNCF Außenbogen- weiche tg 0,034 sym
Zweiggleishalb- messer [m] R <sub>1</sub> R <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	1200,000	2400,438	1260,500 1527,444	1634,947 2514,600	2547,000 2000,000 2500,000	2000,000 1160,000	4000,000 2322,800	3000,000	6000,000
Endneigung der Weiche	1:18,5	1:18,5	1:28	1:28	1:20	1:18,18	1:18,18	1:29,4	1:29,4
Abstand der Zungen- spitze vom Weichen- anfang [m]	3,335	3,335	1,651	1,651	1,550	0,743	0,743	1,137	1,137
Ablenkungswinkel (Neugrad)	0,1837	0,1837	0,1849	0,1991	0,3183	0,5556	0,2778	0,3333	0,1667
Länge der Zungen [m]	20,667	20,667	18,288	18,288	13,500	14,000	14,000	16,000	16,000
Herzstückwinkel (Neugrad)	3,1127	3,1130	2,2727	2,2727	3,1804	3,1825	3,1825	2,1791	2,1791
Länge der Weiche [m]	64,818	64,802	67,142	74,457	57,020	57,833	57,798	88,105	88,105
Abstand zwischen Stamm- und Zweig- gleisachse am Weichenende [m]	1,749	1,749	1,575	1,575	1,722	1,740	1,740	1,716	1,716
Formel für V <sub>max</sub>	$v = 2,91 \sqrt{R}$		$v = 0,92 \sqrt{8,9 R}$		$v = \sqrt{\frac{R(0,90)}{11,8}}$	$v = \sqrt{\frac{R(0,90)}{11,8}}$		$v = \sqrt{\frac{R(0,100)}{11,8}} - 5$	
V <sub>max</sub> [km/h]	100	140	96	112	130	99	140	130	160

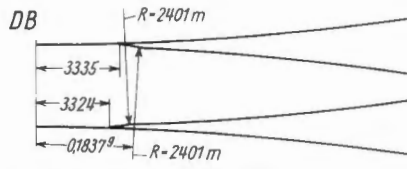
Tafel 1:  
Technische Daten  
der großbogigen  
Weichen der  
Bilder 1 und 2.

Eisen- bahn	Gelenk- stellen- aus- bildung	Zungen					Backenschienen					
		Profil Bezeichnung Gewicht kg/m	Höhe mm	Lagerung	Lagesicherung zur Backen- schiene	zueinander	Umstell- vorgang	Profil Bezeichnung Gewicht kg/m	Höhe mm	Lagerung	Abstützung	
DB	fe- dernd	Sonderprofil <u>Eu2-49</u> <u>622</u> mit angeschweißtem Regelschiene Spezial- profil	116	1:∞ auf Gleitstühlen und Gleitplatten	Stütz- knaggen	Klammer- spitzen und Klammer- mittel- verschluss	Un- gleich- zeitig	Regelschiene <u>S49</u> <u>49,43</u>	149	1:∞ auf Gleitstuhl-; Gleit- und Unterlagplatten	Keilverspanntes Widerlager	
BR		Regelschiene <u>BS110A</u> <u>54</u>	158,75	1:∞ auf Gleitplatten; Zungenwurzel 1:20 geneigt				6 Zungen- verbindungs- stangen	Regelschiene <u>BS110A</u> <u>54</u>	158,75	1:20 auf Gleit- und Unterlagplatten	Verschraubtes Widerlager
NS		Regelschiene <u>NP46</u> <u>46</u>	142	1:∞ auf Gleitplatten				2 Zungen- verbindungs- stangen	Regelschiene <u>NP46</u> <u>46</u>	142	1:∞ auf Gleit- und Unterlagplatten	Verschraubtes Widerlager
SNCB		Regelschiene <u>Profil 50</u> <u>50</u>	151	1:∞ auf Gleitplatten				3 Zungen- verbindungs- stangen	Regelschiene <u>Profil 50</u> <u>50</u>	151		Verschraubtes Widerlager
SNCF		Sonderprofil <u>U59</u> <u>64,858</u> Fahrfläche 1:20 geneigt	155	1:∞ auf Gleitplatten; Zungenwurzel 1:20 geneigt				5 Zungen- verbindungs- stangen	Sonderprofil <u>U60</u> <u>53,826</u> 1:∞ 1:20	155		Verschraubtes Widerlager

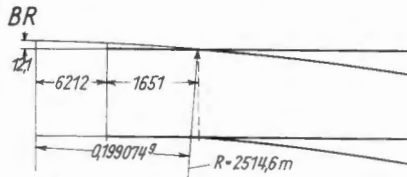
Tafel 2: Konstruktive Einzelheiten der Ablenkvorrichtungen großbogiger Weichen.

Eisen- bahn	Radenker/ Fahrtschiene		Lagerung		Verspannung		Rillenweite [mm]	Abstands- halter zum Herzstück	Überhöhung des Radenkers [mm]	Einlauf [mm]
	Profil Radenker	Fahrtschiene	Radenker	Fahrtschiene	Radenker	Fahrtschiene				
DB	Regelschiene <u>S49</u>		1:∞ auf Unterlagplatten		Keilverspannt (ohne Futterstücke)		41 (einstellbar)	ohne	20	
BR	Regelschiene <u>BS110A</u>		1:20 geneigt auf Unterlagplatten		Mittels Futterstücken auf Schrauben		44,5 (nicht einstellbar)	ohne	0	
NS	Sonderprofil	Regelschiene <u>NP46</u>	1:∞ an Winkel- stützen	1:∞ auf Unterlag- platten	Verschraubt mit Winkel- stütze	Auf Unterlag- platten (ohne Futterstücke)	41 (einstellbar)	ohne	15	
SNCB	Verschweißtes Sonderprofil	Regelschiene <u>Profil 50</u>	1:∞ auf Unterlagplatten		Mittels Futterstücken und Schrauben		40 (nicht einstellbar)	ohne	39	
SNCF	Sonderprofil	Regelschiene <u>U36</u>	1:∞ an Winkel- stütze	1:20 geneigt auf Unterlag- platten	Verschraubt mit Winkel- stütze	Auf Unterlag- platten (ohne Futterstücke)	40 (einstellbar)	mit	15	

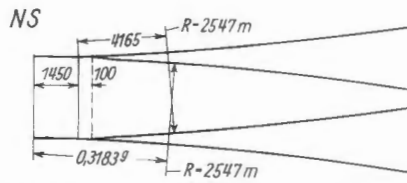
Tafel 3:  
Konstruktive  
Einzelheiten  
der Radlenker/  
Fahrtschiene-  
Anordnung  
großbogiger  
Weichen.



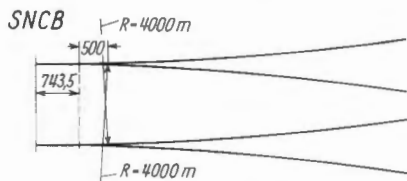
Außenbogenweiche 2400-1:18,5



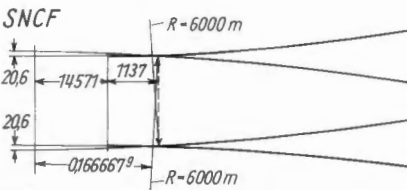
Einfache Weiche „6“ 1:28



Außenbogenweiche NP46-1:20



Außenbogenweiche Form F<sup>1</sup>H<sup>0</sup> tg 0,055007



Außenbogenweiche tg 0,034

Eisenbahn	Bauart	Herzstück -		
		Lagerung	Flügel-schienen	Rillenweite [mm]
DB	Teilblock-Haupt- und Beispitze aus Sonderprofil Va 1-49 gefertigt und verschweißt; Futterstücke angeschweißt; Flügelschienen angeschraubt.	1:∞ auf Rippenunterlagplatten	Fahrfläche 1:∞ Radüberlaufbereich überhöht und vergütet	44 (schlanker Einlauf) 65/44/44/65
BR	Monoblock-Manganstahlguß		Fahrfläche 1:20 geneigt Radüberlaufbereich erhöht	44,5 (schlanker Einlauf) 50,8/44,5/44,5/82,5
NS	Aus Schienen NP 46 gefertigt und mit Futterstücken verschraubt	1:∞ auf Unterlagplatten	Fahrfläche 1:∞ Radüberlaufbereich nicht überhöht und nicht vergütet	43 (schlanker Einlauf) 65/43/43/65
SNCB	Monoblock-Manganstahlguß	1:∞ ohne Unterlagplatten	Fahrfläche 1:20 geneigt Radüberlaufbereich überhöht	45 (schlanker Einlauf) 46,4/45/45/75
SNCF				43 (schlanker Einlauf) 50/43/43/60

Tafel 4: Konstruktive Einzelheiten der Herzstücke großbogiger Weichen.

Eisenbahn	Lagerung der Zwischenschienen	Schienenstoßstellen	Unterschwel lung	Vollständige Weichen			
				Spurweite [mm]	Radlenkerrille [mm]	Herzstückrille [mm]	Leitweite [mm]
DB	1:∞ auf Rippenunterlagplatten	Keilverspannt oder verschweißt	Hartholzschwellen	±2	±0,5	±1,5	+1,5 - 0,5
BR	1:20 geneigt auf Unterlagplatten	Verlascht	Weichholzschwellen	Nicht festgelegt			
NS	1:∞ auf Unterlagplatten	Verlascht, nicht verschweißt	Hartholzschwellen	±2	±1	±1,5	+1,5 - 1
SNCB				±3	+1 - 0	+1 - 0	+1 - 5
SNCF	1:20 geneigt auf Unterlagplatten	Verlascht, teilweise verschweißt		+0 - 2	Abhängig von Spur- und Leitweitentoleranz	+1 - 0	+2 - 0

Tafel 5: Angaben zu vollständigen Weichen.

Bild 4: Fahrkantenbilder mit dem Anschluß der Zungen an den Backenschienen großbogiger Weichen.

III.

Die Besonderheiten, Gleichheiten und Unterschiedlichkeiten des konstruktiven Aufbaus der von den zuerst genannten fünf Bahnen entwickelten großbogigen Weichen lassen sich an den anschaulichen Zusammenstellungen auf Bild 4 und in den Tafeln 2 bis 5 noch im einzelnen beurteilen:

Bild 4 zeigt die unterschiedlichen Ausführungen des Anschlusses der Zungen an den Backenschienen.

Tafel 2 gibt konstruktive Einzelheiten des Aufbaus der Ablenkvorrichtungen bekannt.

Tafel 3 enthält Einzelheiten der Konstruktion der Radlenker/Fahrschiene-Anordnungen.

Tafel 4 bietet Wissenswertes über die Konstruktion der Herzstücke.

Tafel 5 gibt Aufschluß über die Art der Unterschwel lung der Fahrbahngestänge, der Verbindung der Schienenenden, der Lagerung der Zwischenschienen und der geforderten Fertigungstoleranzen für Spur-, Leit- und Rillenweiten vollständiger Weichen.

IV.

Die Anzahl großbogiger Weichen in den Gleisnetzen der Eisenbahnen der Welt wird in der Folge weiterer Erhöhung der Geschwindigkeiten der Reise- und Güterzüge ständig steigen. Die hier gegebenen Gegenüberstellungen der Besonderheiten, Unterschiede und Übereinstimmungen des konstruktiven Aufbaus großbogiger Weichen des In- und Auslandes sollten den derzeitigen Stand der Entwicklung als Grundlage gemeinsam zu erzielender Fortschritte darlegen.