

Principios de Señalización en Ferrocarriles Alemanes

Actualizado en agosto de 2008

Traducción libre de información de la web por Claudio Botello (claudiobotello@gmail.com)

Indice

Terminología Básica de Operación de los Ferrocarriles Alemanes	2
Movimientos con Vehículos	4
Clasificación de las Vías	5
Clasificación de Señales	6
Numeración de Señales y Vías	7
Señales Principales y Avanzadas	9
Señales de Semáforos - Formsignale ("Señales con Forma")	9
Señales Principales	9
Señales Avanzadas	10
El Sistema Hp	11
Señales Subsidiarias - Zusatzsignale	13
Señales de Restricción de Velocidad – Langsamfahrsignale	15
Cuadro Resumen Señales de Restricción de Velocidad	16
Alemania Federal (ex DB)	16
Alemania Democrática (ex DR)	16
Señales de Protección - Schutzsignale	17
Algunas Reglas Especiales para las señales de Protección de Vías	18
Señales de Maniobras y Patios de Empuje - Signale für den Rangierdienst	19
Señales para Locomotoras de Asistencia Posterior - Signale für Schiebelokomotiven	20
Señales de Desvíos – Weichensignale	21
Señales de Pasos a Nivel - Signale für Bahnübergänge	23
Señales de Pasos a Nivel - Signale für Bahnübergänge	23
Señales de Paso Nivel adicionales	24
Señales Suplementarias - Nebensignale	25
Fahrleitungssignale / Señales para Catenaria	27
Links	28
Referencias	28
Agradecimientos	28

Principios de Señalización en Ferrocarriles Alemanes

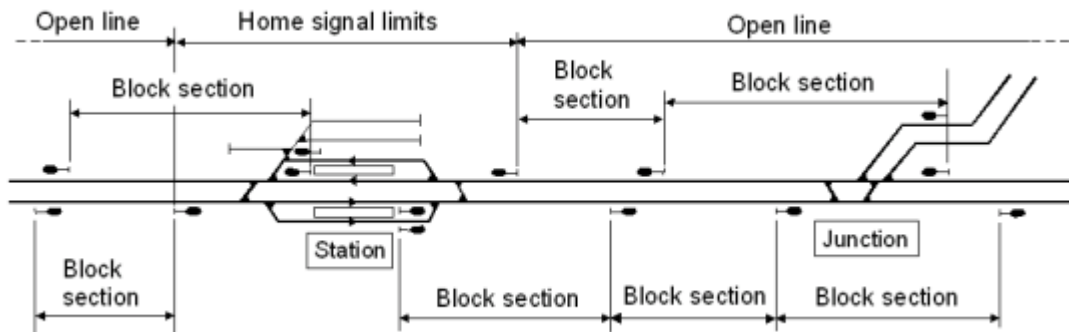
La explicación entregada a continuación, se basa en el sistema tradicional de bloques e interlocking desarrollado en la época de las locomotoras a vapor. La razón de esto no es sólo nostalgia, es simplemente más fácil de entender los principios fundamentales de los sistemas tradicionales. La mayoría de estos principios han sobrevivido hasta hoy y todavía se pueden encontrar en los más recientes los sistemas de control computarizados. Habiendo entendido los viejos sistemas hace que sea muy fácil de entender toda la tecnología desarrollada posteriormente. Por otro lado, sin conocimientos sobre el desarrollo histórico, muchos de los principios que se pueden encontrar en los modernos sistemas de control, parecerían extraños o difíciles de entender.

Terminología Básica de Operación de los Ferrocarriles Alemanes

Para entender el sistema de bloques e interlocking, alguna información de la terminología básica de los Ferrocarriles Alemanes es absolutamente necesaria. De lo contrario, se producirán malentendidos casi automáticamente.

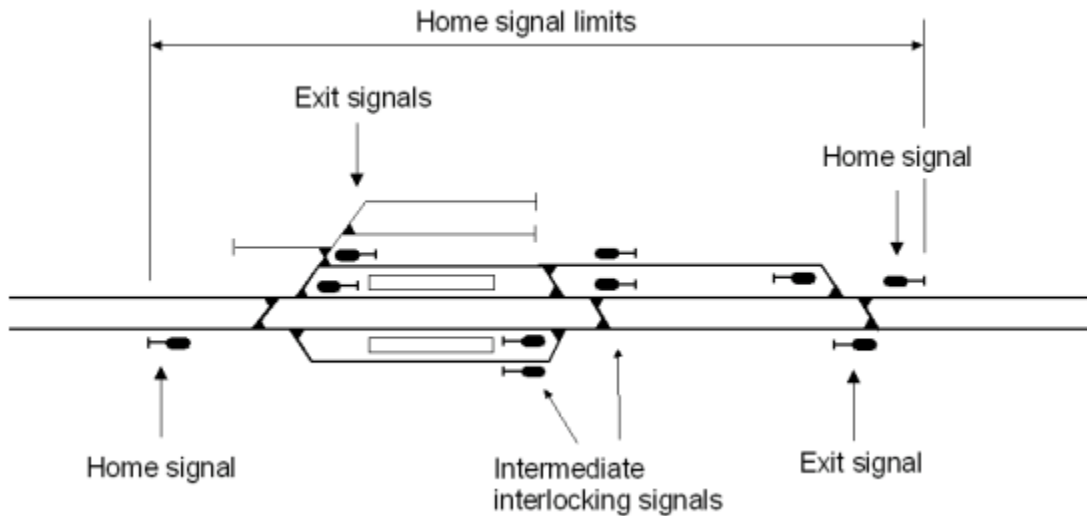
Estación - Bahnhof

Al igual que en la mayoría de los ferrocarriles fuera de América del Norte, existe una fuerte distinción entre las “Vías de Estación” y las “Vías Abiertas”. Esta distinción tiene muchas influencias sobre las normas de funcionamiento y del mismo modo en los principios de señalización. Sin embargo, las “Vías de Estación” sólo existen en un determinado tipo de estación que se llama una "Bahnhof". No hay palabra adecuada para traducir este término en nuestro idioma. A "Bahnhof" es un conjunto de vías (arreglo) delimitado por dos “Home Signal” en cada extremo, con al menos un desvío, donde los trenes pueden proceder, terminar, adelantar, pasar y volver. Las vías fuera de estos límites de las “Home Signals” se les llama “Vías Abiertas”. Las señales que regulan la circulación de los trenes para abandonar el “Bahnhof”, se denominan “Señales de Salida” (Exit Signals) las que son colocadas antes de la zona de desvíos, por ello, el bloque que está gobernado por la “Señal de Salida”, está dentro del límite de las “Home Signals”.



Límites del “Home Signal” y Bloques

En los extensos límites de las “Home Signals”, a menudo hay señales intermedias (interlocking) que dividen a la estación en varias secciones. Un tren puede incluso tener varias “paradas de plataforma” programadas sin salir de los límites de las “Home Signals”.



Límites de la Home Signal con Señales Intermedias (interlockings)

Las secciones de vía entre las Señales Principales”, en el interior de la los límites de las “Home Signals” no se denominan bloques.

Desvíos y cruces fuera de los límites de las “Home Signals” pertenecen a la “Vía Abierta”.

Las “Señales Principales” que dan protección de estos desvíos y cruces se denominan “Señales de Bloques”.

Plataforma de estaciones de trenes de pasajeros no están necesariamente asociados a los límites de las “Home Signal”. Las plataformas pueden localizarse tanto en las “Vías de una Estación” o en las “Vías Abiertas”.

Movimientos con Vehículos

En Alemania, existe una diferencia entre dos tipos de movimientos:

- Movimiento de Trenes- **Züge**
- Movimientos de Maniobras - **Rangierfahrten**

Movimientos de Trenes son todos aquellos que están más allá de los límites de las “Home Signals” y todos aquellos movimientos realizados dentro de los límites de las “Home Signals” que son hechos por las órdenes preestablecidas por itinerarios (working timetable). Además de un “Timetable”, para entrar a una sección de vías, un tren necesita una autorización de movimiento de un Director de Trenes (Train Director). Independientemente del sistema de señales al que nos refiramos, la autorización de movimiento (proceder) está dada por:

- Un aspecto proceder a una señal principal.
- Un señal de Cabina de velocidad > 0
- Una señal de atención (Call-on Signal) que permite pasar una Señal Principal que está en posición de parada.
- Una instrucción por escrito para pasar una Señal Principal en posición de parada o salir de una estación cuando una Señal Principal no está operativa.
- Permiso verbal en líneas secundarias sin operaciones controladas por señales.

Las condiciones de velocidad y frenado en los movimientos de Trenes están dadas siempre por los TimeTables.

Los Trenes siempre deben llevar marcas de “cola” (fin del tren).

Movimientos de Maniobras son todos aquellos que no son Movimientos de Trenes.

En vías controladas por una Casa de Señales, los movimientos de maniobras necesitan la autorización del Operador de Desvíos, dicha autorización puede estar dada por:

- Por una Señal de Maniobras con aspecto “Proceder”
- Permiso verbal.

Una Señal Principal en aspecto Libre nunca aplica para movimiento de maniobras

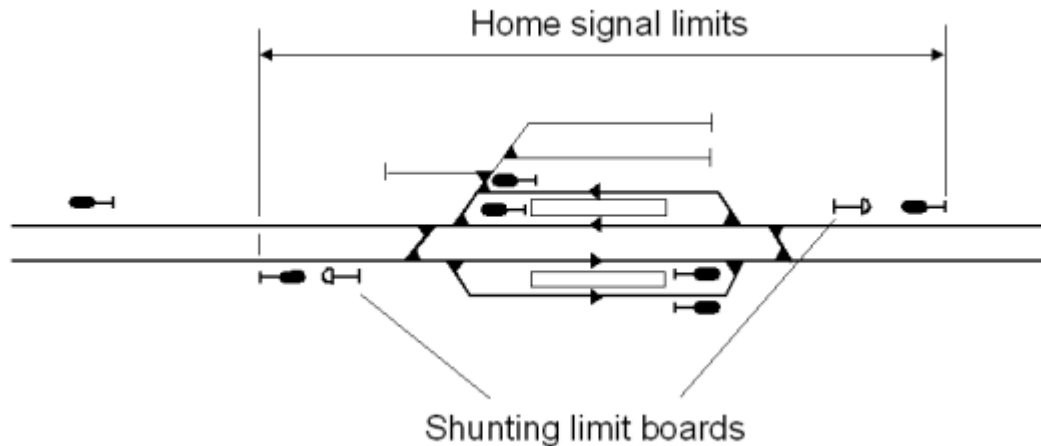
Los movimientos de Maniobras no tienen TimeTables, por el contrario, los funcionarios a cargo de los movimientos reciben informes verbales.

Los Movimientos de Maniobras no superan los 25 km/h y al final no llevan marcas de “cola” (fin del tren).

Si un movimiento de Maniobras debe entrar a la Vía Principal, el Operador de Desvíos debe obtener permiso del Director de Trenes.

Los Movimientos de Maniobras no pueden nunca sobrepasar los límites de las Home Signals

Los límites de los Movimientos de Maniobras dentro de la Estación están delimitados por las señales (letreros, pizarras) Ra10, al costado izquierdo según sentido general de dirección.



En los lugares donde existe una vía industrial conectada a la Vía Libre, los movimientos para entrar y salir de esta vía se consideran de Maniobras, por el contrario, los movimientos entre este lugar y la próxima estación se consideran Movimientos de Trenes.

Como los movimientos de Maniobras no deben sobrepasar los límites de las Home Signals, estas no presentan "aspecto" de Maniobra. No es posible iniciar un movimiento de Maniobras desde la Home Signal, necesariamente el tren debe arribar a las vías de Estación.

Clasificación de las Vías

En la operación ferroviaria, existe una diferencia entre dos clases de vías:

- Vías Principales - [Hauptgleise](#)
- Vías Secundarias - [Nebengleise](#)

Las Vías Principales son todas aquellas que regularmente son usadas por Movimientos de Trenes y deben necesariamente estar equipadas con sistemas de señales.

Las Vías Secundarias son todas aquellas que no son Vías Principales, normalmente en estas vías sólo se realizan movimientos de Maniobras, sin embargo, en ocasiones excepcionales, bajo específicas condiciones de seguridad, los Trenes son autorizados para utilizar dichas vías.

Clasificación de Señales

Señales de Acceso (Home Signal) - **Einfahrsignale**

Las señales de Acceso (Home Signal) protegen las entradas a las estaciones. Generalmente son colocadas a 200 metros antes del primer punto de peligro, que podría ser un punto de un cruce o la cola de un tren detenido. Otras distancias (min 50 - max 400 m) se aplican cuando los últimos 2 Km. antes de la señal hay una pendiente. En líneas secundarias, las distancias pueden reducirse hasta un 50% pero no pueden ser inferiores a 50 m.

Una Señal de Acceso puede mostrar a los aspectos Hp0 (parada), Hp1 (libre) y Hp2 (lento).

Señales de Salida - **Ausfahrsignale**

Las Señales de Salida están colocadas a la salida de cada vía. En líneas secundarias, estas señales se pueden omitir si la velocidad de salida no sobrepase los 60 km/h.

Para maximizar la máxima utilización de las vías en una estación, las señales deben ser colocadas, en la medida de lo posible, lo más próximas a la zona de desvíos.

En patios de carga o grupos de vías de carga, las señales de Salida se pueden utilizar como una simple señal después del último desvío donde todas las vías convergen. Adicionalmente, al final de cada vía del grupo, debe existir una señal de enclavamiento Sh0/1 que sea capaz de mostrar exactamente cual vía del grupo está libre para aplicar lo indicado por la señal de Salida.

Señales Intermedias - **Zwischensignale**

Las Señales Intermedias son las señales Principales dentro de los límites de una estación.

Señales de Bloque - **Blocksignale**

Una Señal de Bloque divide la vía abierta en bloques.

Señales de Cobertura - **Deckungssignale**

Las Señales de Cobertura protegen puntos especiales de peligro en la vía abierta que no están cubiertos por las Señales de Bloque (por ejemplo cruces, puentes levadizos, etc.).

Numeración de Señales y Vías

Kilometraje

La posición en la vía (como lo indican los hitos de hectómetros o las pizarras de kilometraje), se contabilizan casi siempre como la distancia desde una Estación Principal a otra; y se contabilizan crecientes o decrecientes según la dirección de operación.

Vías en una Estación

Las vías de una estación se cuentan desde la más cercana al edificio de Recepción, considerando que las vías principales deben recibir la numeración más baja, después las secundarias.

En los Ferrocarriles Alemanes, a diferencia de los de Norte América, las vías se numeran y no los andenes. En Estaciones Grandes, las vías y su numeración pueden ser agrupadas de acuerdo con el layout de la Estación, incluso saltándose algunos números (1-12, 21-25, 31-36 etc.). Incluso, cuando una vía es removida, las otras vías no son renumeradas, dejando un salto entre ellas.

Algunas veces, la continuación de una vía recibe un número relacionado y no el mismo número de la vía que la generó (la continuación de la vía 3 se le puede asignar el número 103).

Slips y Desvíos

Los desvíos son numerados en el sentido de la dirección del Kilometraje, es decir, desde la dirección desde donde proceden los trenes de la Estación Principal (en el caso que estamos en una estación secundaria) pudiendo dejar saltos entre grupos de desvíos. Desvíos Dobles reciben dos números, single-slip ([EKW](#)) reciben una letra 'a' y 'b' junto al número del desvío y los double-slip ([DKW](#)) reciben las letras 'a/b' y 'c/d' junto a su número.

Cruces y Descarriladores (Derailers)

Cruces y Descarriladores reciben una serie especial de números romanos en el sentido de dirección del Kilometraje, la numeración de los Descarriladores (Gleissperre) tiene el prefijo 'Gs' (por ejemplo Gs IV).

Señales Principales

Para las señales Principales existen dos sistemas:

En las antiguas Casetas de Señales, la Home Signal (Señal de Entrada) en la dirección del Kilometraje, es la señal "A", las señales de Salida de ese mismo lado reciben la "B", "C", etc. Al otro lado de la estación, las señales de Salida reciben por ejemplo "D", "E" y por último la Home Signal recibe la letra mayor, en este ejemplo la "F".

En las Nuevas Casas de Señales un sistema diferente es usado: las Home Signal son todas consecutivamente rotuladas, en la dirección del Kilometraje, por las letras "A", "B" ... "E". Las Home Signals del otro lado de la estación (de la dirección opuesta) se rotulan por las letras siguientes "F", "G" ...etc.

Las Señales de Salida, en la dirección del Kilometraje son rotuladas con la letra "N" seguida por el número de la vía a la cual corresponden (ej. "N2", "N101"), las Señales de Salida de la dirección opuesta son rotuladas con una "P" seguida del número de vía.

Las Señales Intermedias, en el sentido del Kilometraje, son rotuladas con la letra "R" seguida del número de vía, y en la dirección opuesta con la letra "S".

Señales de Distancia

Las Señales de Distancia reciben el mismo número/letra que sus correspondientes Señales Principales, solo que con letras minúsculas: ej. "a" para la Señal Principal A, "d/e" para la señal Principal D y E, y "n2/3" para la Señal Principal N2 y N3.

Señales Principales y Avanzadas

Los sistemas de señales luminosas (**Lichtsignale**):

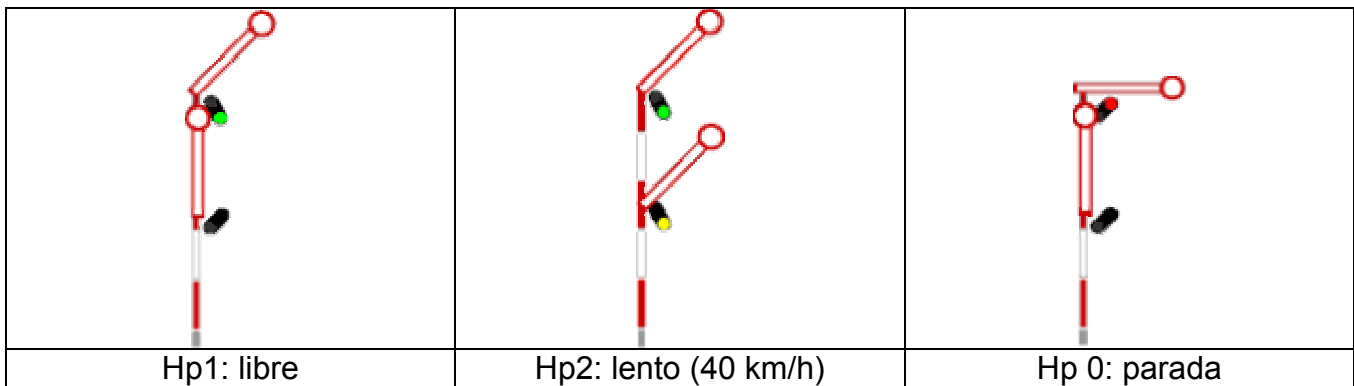
- El sistema **Hp** se introdujo en 1935, pero fue (y es) largamente usado en la DB, está basado en el aspecto nocturno de las Señales de Semáforos.
- El sistema **Hi** fue introducido con la DR y usado en Alemania Democrática combina la señal principal y avanzada en una sólo cabeza.
- El sistema **Ks** nace después de la unificación y reemplaza a los dos sistemas anteriores. También combina la señal principal y avanzada en una sólo cabeza. Ks significa **Kombinationssignal** (señales combinada).
- El sistema de señalización de cabina **LZB**.

Señales de Semáforos - **Formsignale** ("Señales con Forma")

Señales Principales

Las señales de semáforos más simples pueden mostrar "Libre" o "Parada", un aspecto adicional puede ser "Lento" (ej. 40 Km/h); no todas las señales muestran el aspecto "Lento", en ellas el brazo inferior y la luz amarilla se omiten.

Las Placas de poste son blanca-roja-blanca, el que a diferencia de las señales luminosas, no tiene significado, simplemente para mejorar su visibilidad.




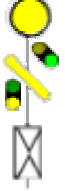


Las señales están equipadas con linternas (lámparas) para la noche, las funcionaban a gas en los tiempos antiguos y hoy con matrices de diodos alimentados con energía solar.

Señales Avanzadas

Las señales Avanzadas muestran en que aspecto se debe esperar la próxima señal Principal.

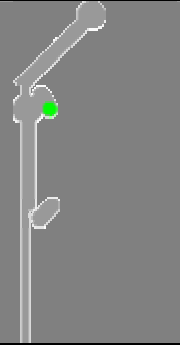
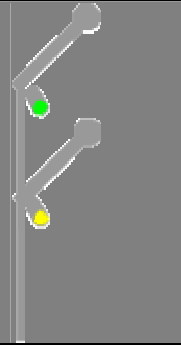
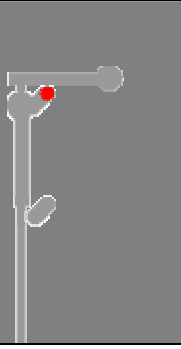
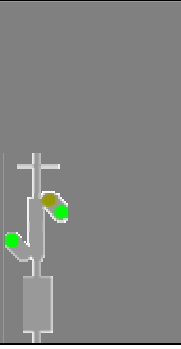
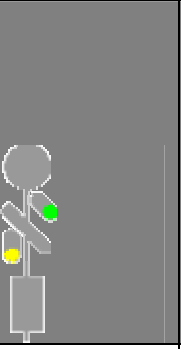
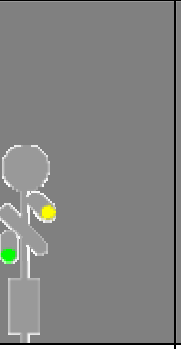
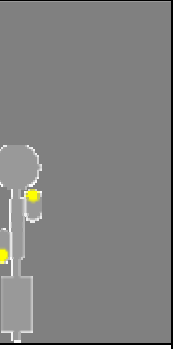
La señal Avanzada lleva un disco amarillo con bordes blancos y negros. Si la señal Principal muestra el aspecto "Libre", el disco se colca en posición horizontal (casi invisible).



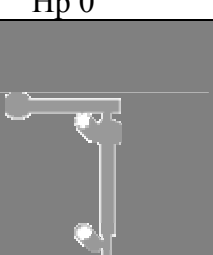

En caso que la señal principal muestre un aspecto "Lento", la señal avanzada adicionalmente tendrá un brazo amarillo con bordes blancos y negros que se inclinará respecto al mástil.

			
Vr 1: Anuncio Libre	Vr 2: Anuncio Lento	Vr 0: Precaución (Anuncia Parada)	Vr 2 (versión DR)

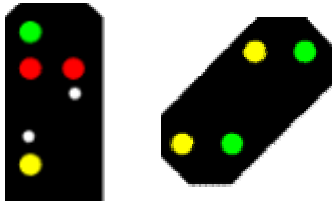
La pizarra rectangular de la placa del poste indica su posición, ya que en su aspecto "Libre" es prácticamente invisible.

Aspecto Nocturno de las Señales de Semáforos

						
Hp 1	Hp 2	Hp 0	Vr 1	Vr 2	Vr 2 (DR)	Vr 0

					
Hp 1	Hp 2	Hp 0	Vr 1	Vr 2	Vr 0
Aspecto trasero			Aspecto trasero		

El Sistema Hp



El sistema Hp fue testado en la DRG en 1928 e introducido en el Libro de Señales [Signalbuch](#) (manual de señales) en 1935, aunque muy pocas señales luminosas fueron colocadas antes del fin de la WWII.



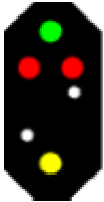
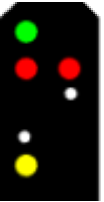
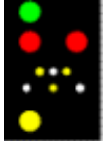
Las señales consisten en una Señal Principal que es capaz de mostrar un aspecto de “Libre” y “Parada”. La señal Principal ([Hauptsignal](#)) puede mostrar también el aspecto “Lento”, así como el aspecto “Parada, pero movimientos de Maniobras permitidos” o indicar la velocidad restringida permitida (con el indicador de velocidad Zs 3). Entre 400 m - 1000 m antes de la Señal Principal, una Señal avanzada muestra al maquinista el aspecto que debe esperar en la próxima Señal Principal.

Si el largo del bloque es cercano a los 1000 m, la posición de la señal Avanzada coincidirá con la próxima señal Principal, en este caso ambas ocuparán un mismo poste, con la cabeza de la señal Avanzada bajo la cabeza de la señal Principal. Esto es fácil de observar en las “Home Signals”

Signal Heads

Existen diferentes cabezas de señales en uso, dependiendo del fabricante o de los aspectos que se quieran mostrar. Estas cabezas varían levemente en su forma y en la distribución de sus luces. Pero el aspecto que muestra la señal no depende ni de su forma ni de la posición de la luz dentro de la cabeza.

Algunos ejemplos

				
<p>Esta muestra “Libre” o “Pare”, usualmente usada como Señal de Bloque.</p>	<p>Esta también puede mostrar el aspecto “Lento 40 km/h”, la luz roja inferior es de emergencia por si la luz roja principal falla.</p>	<p>Estas dos pueden mostrar (hoy onbsoleto) 'doble-rejo' Hp00 como también 'maniobras permitidas', probablemente usada como Señal de Salida.</p>		<p>Esta es una Cabeza compacta con luces adicionales</p>

Aspectos de Señales Principales

		OR	
Hp 1: paso libre (con la velocidad indicada en el timetable)	Hp 2: paso libre con velocidad reducida (40 km/h si no se indica otra cosa)	Hp 0: Parada	Hp 0 + Sh 1: Parada, maniobras permitidas Si Hp 0 es desplegada en conjunto con Sh 1, Hp 0 se despliega con una sola luz roja.*

Aspectos de Señales de Distancia

Vr 1: anuncio de libre	Vr 2: anuncio de libre con velocidad reducida	Vr 0: precaución, anuncio de Parada	Repetidor de una señal avanzada o la señal Principal está a una distancia reducida

Cuando una Señal Avanzada está a una distancia reducida de la Señal Principla, esta lleva una luz blanca en el borde izquierdo superior.







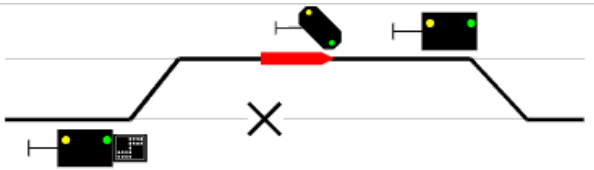


Si la visibilidad es escasa, por ejemplo en una vía curva rodeado una colina, una Señal Avanzada Repetidora debe ser colocada entre la Señal Principal y la Señal Avanzada. Este Repetidor también lleva la luz blanca en el borde, pero a diferencia de la Señal Avanzada inicial, no lleva Pizarra **Ne 2** ni la preceden marcadores de aproximación **Ne 3**.




Cuando una Señal Principal y una Señal Avanzada se montan en un mismo poste, la Señal Principal va en la posición superior. Si la Señal Principla muestra "Parar", la señal Avanzada debe estar apagada:

Hp 2: medium speed (40 km/h) (above) Vr 1: expect clear (below) distance to corresponding main is reduced (white light)	Hp 0: stop (above) off (below)

Señales Subsidiarias - Zusatzsignale

Las Señales Subsidiarias están usualmente montadas en un Semáforo o una Señal Luminosa.

ID	Aspecto	Descripción
Zs 1		Ersatzsignal / Señal de Sustitución: (es una pequeña cabeza de señal montada bajo la cabeza de una Señal Principal o como una luz adicional en la misma cabeza). Cuando está encendida indica que la Señal Principal está defectuosa o existe una situación de peligro, pero puede ser pasada con un límite de velocidad de 40 km/h en la zona de desvíos
Zs 2		Richtungsanzeiger / Indicador de Destino: La ruta ha sido establecida para la estación de destino cuya letra se indica (usualmente la primera letra de la próxima estación de envergadura)
Zs 2v		Richtungsvoranzeiger / Indicador avanzado de Indicador de Destino
Zs 3		Geschwindigkeitsanzeiger / Indicador de Velocidad Indica la velocidad (en deca-kilómetros por hora) que se debe establecer en la zona de desvíos que viene a continuación. Arriba de pizarra, abajo luminosa. El triángulo regularmente apunta hacia arriba, pero puede estar invertido si es colocada a nivel de suelo (entre vías) o en la parte superior de una señal. Si la señal muestra un número "3" indica que va a entrar en una "vía muerta", del mismo modo los números "1" o "2" se usan para anunciar una entrada "corta" o una entrada a una vía ocupada.
Zs 3v		Geschwindigkeitsvoranzeiger / Indicador avanzado de un Indicador de Velocidad Zs 3.
Zs 6		Gegengleisanzeiger / Indicador de adelantamiento por una vía de doble circulación. 
Zs 9		Bahnübergangstafel / Pizarra de anuncio de un cruce a nivel Se monta en o cerca del poste de una Señal Principal que a su vez su Placa (o su mástil) está pintada Rojo, blanco-negro-blanco-negro-blanco o blanco-amarillo-blanco-amarillo que indican que está asegurando un Cruce a Nivel. Si la señal Principal está defectuosa o con señal de Peligro (Zs1), el Tren debe parar en el cruce y la tripulación debe asegurar el cruce en forma manual.
Zs 10		Endesignal / Fin del límite de velocidad: el límite de velocidad impuesto por Hp 2 o Zs 3 termina a partir de este punto. Esta señal es válida solo para Movimientos de Trenes.











Zs 12		M-Tafel / Pizarra "M" La señal Principal en situación de Peligro o defectuosa (Zs1) sólo puede ser pasada con una orden verbal del Guarda-Desvíos (signalman)
Zs 13		Stumpfgleis- und Frühhaltanzeiger / Indicador de entrada a vía muerta o entrada corta. En su reemplazo se puede utilizar un indicador Zs3 con "2" o "3".
Zs 103		Rautentafel / Pizarra de Diamante El aspecto Parar de una Señal Principal (Hp 0) no es válido para los movimientos de Maniobras, los que deben ignorar esta indicación de parada. Se monta bajo Placas de Poste de las señales Principales en el sistema HI o en las Señales de Semáforos.

Señales de Restricción de Velocidad – **Langsamfahrsignale**
























Existen dos tipos de señales de restricción de velocidad: las temporales SRT y las permanentes SRP.

- En Alemania Federal existen diferentes tipos de señales de restricción de velocidad tanto par alas Líneas Principales como para las Líneas Secundarias (Branch).La velocidad se muestra en unidades de 10 km/h (ej. El número "8" significa 80 km/h).
- En Alemania Democrática la velocidad de las SRP se muestran en km/h (ej. 80 km/h un "80" aparece en la pizarra) para las SRT tal como es en Alemania Federal.








La velocidad sobre los desvíos es únicamente restringida por el aspecto entregado por la Señal Principal o por la Zs3.

ID	Aspecto	Descripción
Lf 1		Langsamfahrtscheibe / Pizarra de alerta de restricción de velocidad En el ejemplo 30 km/h. El triángulo puede apuntar hacia arriba. De noche , dos luces amarillas se montan en el poste de la pizarra.
Lf 1/2		Langsamfahrbeginnsscheibe / Inicio SRT.
Lf 2		Anfangscheibe / Anuncio de SRT (A: "Anfang"- Inicio)
Lf 3		Endscheibe / Fin SRT. (E: "Ende"- Fin)
Lf 4 (DB)		Geschwindigkeitstafel / Anuncio SRP Líneas Secundarias
Lf 5 (DB)		Anfangtafel / Inicio SRT Líneas Secundarias
Lf 4 (DR)		Geschwindigkeitstafel / Anuncio de SRP
Lf 5 (DR)		Eckentafel ("Pizarra Esquina") / Inicio SRP
Lf 6		Geschwindigkeits-Ankündesignal / Anuncio de SRP Líneas Principales
Lf 7		Geschwindigkeitssignal / Inicio SRP

Cuadro Resumen Señales de Restricción de Velocidad

Alemania Federal (ex DB)			
Anuncio	Inicio	Fin	Observaciones
			Restricción de Velocidad Temporal
		 o dada en las timetable	Restricción de Velocidad Permanente (Líneas Principales)
 [obsoleta]	 [obsoleta]	(nada)	Restricción de Velocidad Permanente de líneas Secundarias (branch lines) [obsoleta, reemplazada por la de vías Principales]
			Restricción de Velocidad Permanente después de una señal y hasta la zona de desvíos la siguiente señal. Generalmente, cuando se usa en una Señal Principal, el Anuncio es omitido.
Alemania Democrática (ex DR)			
Anuncio	Inicio	Fin	Observaciones
			Restricción de Velocidad Temporal
(nada)			Restricción de Velocidad Temporal cuando no se utiliza un Anuncio
 [obsoleta] reemplazada por 	 [obsoleta] reemplazada por 	Una señal Lf 4 muestra una velocidad mayor a la restringida	Restricción de Velocidad Permanente
			Restricción de Velocidad Permanente después de una señal y hasta la zona de desvíos la siguiente señal. Generalmente, cuando se usa en una Señal Principal, el Anuncio es omitido.



Señales de Protección - Schutzsignale

ID	Aspecto	Descripción
Hp0	<p>luminosa</p> 	Parada para Movimientos de Trenes y de Maniobras
Sh0	<p>Mecánica</p>  <p>Frente Tras</p>	<p>Halt! Fahrverbot! / Parada, no pasar Esta señal también se utilizada como pizarra en casi todos los topes (buffers).</p>
Sh 1 (DB) Ra 12 (DR)	<p>luminosa</p>  <p>Mecánica</p>  <p>Frente Tras</p>	<p>Fahrverbot aufgehoben / Maniobras Permitidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Si se usa en conjunto con un Hp0 indica que el aspecto de parada de esta se anula para los movimientos de maniobras. – Si se usa como indicador de descarrilamiento, indica que está no bloqueado, pero no da permisos de proceder. – Es válida sólo para el primer movimiento de Maniobras, por ejemplo, es un permiso de proceder si el maquinista ve el cambio Sh0 a Sh1. – Si es usada en conjunto con una pizarra “W”, siempre se debe esperar el permiso de proceder del Operador de Desvíos.
Ra11 Ra12	 <p>Ra 12 tiene dos luces que son equivalentes a una señal Sh1</p>	<p>Rangierfahrtsignal / Pizarra de Espera</p> <ul style="list-style-type: none"> – Parada para movimientos de Maniobras hasta que se de un permiso de proceder. – Si la señal no cuenta con luces, siempre se debe esperar el permiso de proceder del Operador de Desvíos. – Si cuenta con luces, las luces encendidas es un permiso de proceder si el maquinista ve el cambio Sh0 a Sh1.
Sh 2		<p>Schutzhalt / Parada Protegida</p> <ul style="list-style-type: none"> – Parada (topes, entradas a vías muertas, puentes levadizos, tornamesas, puertas cerradas, etc.). – En la noche se equipa con una simple luz roja. – Se usa regularmente si la vía que protege es la continuación de una vía con tráfico regular o entra en forma directa (ej. una estación terminal)
Vr 0		<p>Wärtervorsignal / Anuncio de una pizarra Sh 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> – En la noche se equipa con dos luces amarillas. – Esta es una señal móvil que es colocada por los operarios si existe necesidad de anunciar una pizarra Sh 2.


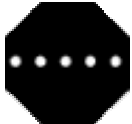



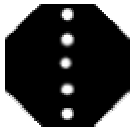
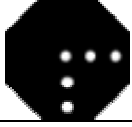




Algunas Reglas Especiales para las señales de Protección de Vías

Para los Movimientos de Maniobras generalmente una señal Libre permite proceder pero no es una orden de proceder.




Una de las razones de estos, es que algunas veces es posible que se olvide resetear una señal manual a aspecto de Parada después que ha pasado un movimiento de Maniobras. Para minimizar el peligro que envuelven estos movimientos, una señal en aspecto Libre no se puede sobrepasar a menos que se reciba una orden dada por una señal adicional auditiva o verbal.

DB		[obsoleta] Raute ("Diamante") Puede ser montada sobre una señal mecánica Sh0/Sh1. Una señal mecánica Sh 1 es un permiso de proceder pero no una orden, si está equipada con el Diamante, entonces se debe interpretar como una orden de proceder.
DR		[obsoleta] Kreisscheibe ("Pizarra Circulo"): Montada sobre una Ra12 o Gsp1 (Sh1 mecánica) es una orden de proceder.

Señales de Maniobras y Patios de Empuje - **Signale für den Rangierdienst**

ID	Aspecto	Descripción
Ra 6	 semáforo	Halt! Abdrücken untersagt! / Parada, dejar de empujar
	 luminosa	
Ra 7		Langsam abdrücken / Proceder Lento
		
Ra 8		Mäßig schnell abdrücken / Proceder Moderadamente Rápido
		
Ra 9		Zurückziehen / Reversa
Ra 10		Rangierhalttafel / Pizarra de Límite de Movimientos de Maniobras Puede utilizarse con o sin inscripciones
Ra 11 (DB) Ra 11a (DR)		Wartezeichen / Pizarra de Espera Parada para movimientos de Maniobras hasta que se de un permiso de proceder.
Ra 12 (DB) So 12 (DR)		Grenzzeichen / Indicador de Punto Libre de desvíos: Se coloca entre las vías que convergen a un desvío. Los trenes que paran deben hacerlos antes de esta marca con el fin de no obstruir la otra vía.
Ra 13		Isolierzeichen / Indicador de punto de Aislamiento o Vía de Contacto








Señales para Locomotoras de Asistencia Posterior - **Signale für Schiebelokomotiven**


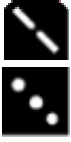

Ts 1		Nachschieben einstellen / Límite de Asistencia (empuje)
Ts 2		Halt für zurückkehrende Schiebelokomotiven und Sperrfahrten / Parada para las Locomotoras que retornan de una Asistencia. Esta señal se coloca a la izquierda de la vía, antes de la entrada a una estación, cuando no existe una Home Signal.
Ts 3		Weiterfahrt für zurückkehrende Schiebelokomotiven und Sperrfahrten / Locomotoras que retornan de una Asistencia pueden proceder.

Señales de Desvíos – Weichensignale






Existen diferentes tipos de desvíos

- **Normale Weiche** / Desvíos Normales que tienen una vía recta y otra curva.
- **Innenbogenweiche** / Desvíos Curvos que tienen ambas vías curvas para el mismo lado.
- **Außenbogenweiche** / Desvíos Y que tienen dos vías curvas divergentes, en sentido opuesto.
- **Einfache Kreuzungsweiche** / Slip Simples.
- **Doppelte Kreuzungsweiche** / Slip Dobles.
- **Rückfallweiche** / Desvíos con resortes de carga, pueden ser recorridos desde cualquiera de las vías convergentes sin importar como esté dispuesto. Únicamente usados en algunas vías de trocha angosta de la DR.











Einfache Weichen und Innenbogenweichen Desvíos Normales y Curvos		
ID	Aspecto	Descripción
Wn 1	 (mecánico)  (luminoso)	Gerader Zweig / Vía recta. En los desvíos curvos, la ruta con la curva menos cerrada
Wn 2	 (frente)  (tras)  (luminosa)	Gebogener Zweig / Vía curva a la derecha o izquierda. En los desvíos curvos, la ruta más cerrada
Außenbogenweichen Desvíos Y		
Wn 2	 (frente)  (tras)	Außenbogenweichen / Vía curva a la derecha o izquierda.

Doppelte Kreuzungsweichen Slip Dobles		
Wn 3		Recto de izquierda a derecha
Wn 4		Recto de derecha a izquierda
Wn 5		Curvo de izquierda a izquierda
Wn 6		Curvo de derecha a derecha
Gleissperren Descarriladores		
Wn 7	 Mecánico frente  mecánico tras	Gleissperre ist abgelegt / Descarrilador está desactivado.
Rückfallweichen Desvíos con resorte de carga		
Wn 1 Wn 2	ejemplo 	Idéntico a los de desvíos normales pero de color naranja





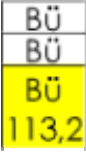

El contrapeso de todos los desvíos manuales está marcado con un código de colores que da cierta información:

Color	Indicación
	Posición Base: Mitad Blanca hacia abajo
	Se puede operar sólo con el permiso del Guarda Desvíos
	Sin posición por defecto
	Desvíos con resorte de carga
	Desvío sin mecanismo de bloqueo








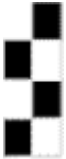
Señales de Pasos a Nivel - **Signale für Bahnübergänge**






ID	Aspecto	Descripción
Bü 0		Parada antes del Paso Nivel, proceder cuando esté asegurado. Arriba DB, abajo DR.
		
Bü 1	 Luz blanca intermitente	El Paso Nivel puede ser pasado Arriba DB, abajo DR.
		
Bü 2		(sólo DB) Rautentafel (Diamond board): Aviso de una próxima señal de Paso a Nivel.
Bü 3		DB área: Merktafel . Marca el punto donde se activan las barreras y señales viales.
So 15		DR área: Warntafel (Pizarra de Advertencia): Aviso de una próxima señal de Paso a Nivel.
Bü 4		Pfeiftafel (Silbato): Hacer sonar el silbato (pfeifen = silbato) por tres segundos aproximadamente.
		Si existe una parada regular entre la señal de silbato y el paso Nivel, esta señal es válida sólo para los trenes que no se detienen. Para los trenes que se detienen, otra señal de Silbato se coloca un poco después de la parada.
Bü 5		Läutetafel (Campana): Tocar la Campana (läuten = ring) hasta que la cabeza del tren sobrepase el Paso Nivel, al igual que la anterior, la pizarra con dos marcas negras puede usarse.

Señales de Paso Nivel adicionales









 DB DR	Placa de Poste para las señales de Paso a Nivel.
	La distancia entre la señal y el Paso Nivel es reducida. En estos casos, también la señal BÜ 2 se marca con este triángulo.
	Igual a la anterior pero de la DB
	BÜ-Ankündetafel (Pizarra de anuncio de un Paso Nivel): <ul style="list-style-type: none"> - En las zonas DB se coloca en el punto donde se activan las barreras y señales viales. - En las zonas DR se coloca junto a la señal So 15. - El número indica la posición en km donde se encuentra el Paso Nivel.
	Cuando el contacto de la vía activa más de un Paso Nivel.
	BÜ-Kennzeichentafel (Marca de Paso Nivel): Esta señal va en el mismo lugar del Paso Nivel.

Señales Suplementarias - Nebensignale

ID	Aspecto	Descripción
Ne 2		Vorsignal-Mastschild . Placa de Poste de Señal Avanzada. En las Líneas secundarias puede usarse sin la señal avanzada para anunciar una señal principal.
Ne 2 (variantes)		Igual al anterior, pero cuando la señal es de tres aspectos (ej. Vr 2)
		Cuando la señal principal está a una distancia reducida
		Variante DR
		Variante DR para señales de 3 aspectos
So 106		Kreuztafel / pizarra de Cruce Usada sólo en Líneas Secundarias, en reemplazo de una señal avanzada o una Ne 1.
Ne 3		Vorsignalbaken (Marcadores de aproximación de una señal avanzada): Marca la aproximación de la señal a 250 m, 175 m y 100 m antes de la señal. Pueden llegar a ser 5 en caso que se requiera por a topología.
Ne 4		Schachbrett-Tafel (Señal de Chequeo): La señal está colocada en una posición no usual (ej. Al lado derecho, muy a la derecha o en otro lugar)

Ne 5		Haltetafel (Marca de Parada): los trenes que paran, deben arar aquí (H= Halt)
Ne 6		Haltepunkttafel : Aviso de señal de parada. Se utiliza en casos que la visibilidad es limitada
So 20		Zuordnungstafel (Pizarra de Asignación): Indica a que vía aplica una respectiva señal y se usa en casos excepcionales.
Ne 7a		Schneepflugtafel (Barrenieve arriba): Elevar el barrenieve, por ejemplo en un cruce. DR usa una señal amarilla.
Ne 7b		Barrenieves abajo

Fahrleitungssignale / Señales para Catenaria

EI 1v		Erwarten (Anuncio de EI 1)
EI 1		Ausschaltsignal (Señal Switch-off): El switch principal debe ser desconectado al pasar esta señal.
EI 2		Einschaltsignal (Señal Switch-on): El switch principal debe ser conectado al pasar esta señal.
EI 3		"Bügel Ab"-Ankündesignal (Anuncio de señal para bajar pantógrafo): Anuncio de EI 4. Se coloca 250 m antes de EI 4.
EI 4		"Bügel ab"-Signal (señal para bajar pantógrafo)
EI 5		"Bügel an"-Signal (señal para alzar pantógrafo)
EI 6		Halt für Fahrzeuge mit gehobenen Stromabnehmern (Parada para vehículos con pantógrafos alzados) Generalmente anuncia fin de catenaria.
		Zuordnungstafel (Pizarra de Asignación): Indica a que vía aplica una respectiva señal y se usa en casos excepcionales.

Links

German Railway Signals

<http://www.sh1.org/eisenbahn/index.htm>

Signalling systems of the german railways

http://www-users.rwth-aachen.de/christoph.schmitz2/signal_e.html

German Block and Interlocking Principles

http://joernpachl.gmxhome.de/German_principles.htm

Signalsystem Deutschland

<http://stellwerke.de/signal/deutsch/hv.html>

Referencias

MIBA Report #17 y #18

Agradecimientos

Wolfgang Meyenberg, gran amigo teutón, quién me permitió utilizar gran parte de la información de su página y en especial los diagramas e imágenes.