

Einleitung

Lieber Modellbahnfreund,

in den ersten beiden Teilen dieses Sammelwerkes sind Sie bereits umfassend über die Technik und die verschiedenen Komponenten des Viessmann-Oberleitungssystems informiert worden.

Im nachfolgenden dritten Teil wird nun die richtige Handhabung der einzelnen Komponenten wie zum Beispiel der unterschiedlichen Montagelehren oder der Ösen-Biegezange beschrieben. Im Anschluss daran wird die Montage der Streckenmasten, Rohrausleger und Quertragwerke sowie der korrekte Umgang mit den Fahrdrähten und ihre richtige Auswahl erläutert.

Es folgen eine Reihe von Möglichkeiten und Vorschlägen zum Überspannen der unterschiedlichen Weichentypen. Dabei wird Ihnen jeweils sowohl eine "einfache" Standard-Version als auch eine sehr vorbildgerechte Profi-Version geboten.

Auch ein elektrifizierter Oberleitungsbetrieb ist möglich. Was Sie dabei beachten müssen und welche Komponenten dazu erforderlich sind, erfahren Sie im Kapitel 4.8 *Elektrifizierter Betrieb der Oberleitung* am Ende dieses Sammelwerkes.

Sollten beim Aufbau der Viessmann-Oberleitung noch weitere Fragen auftreten, stehen Ihnen unsere Mitarbeiter der Technik-Hotline unter der Telefonnummer

06452 / 8634
montags - freitags von 14 - 16 Uhr

gerne mit Rat und Tat zur Seite.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Aufbau und Betrieb Ihrer Oberleitungsanlage!

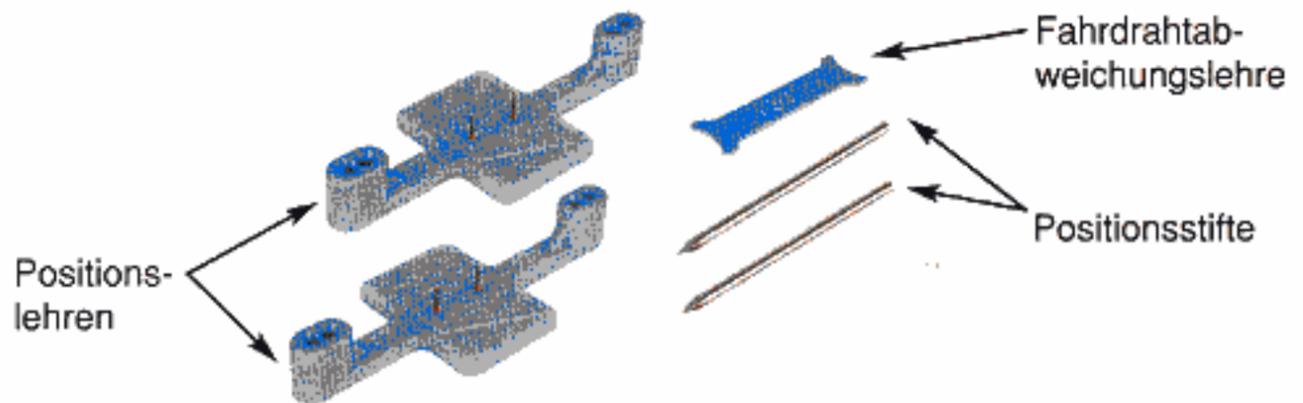
Ihr Viessmann-Team

viessmann - einfach genial

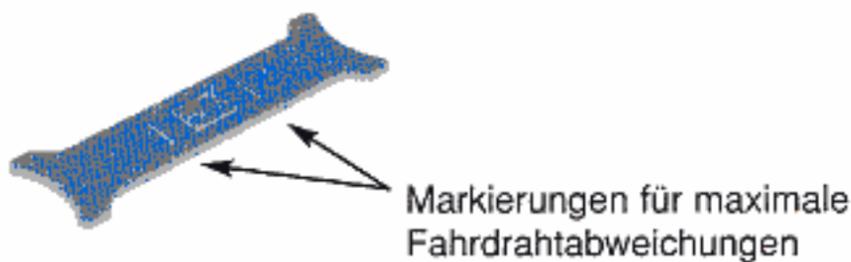
4197 Handhabung der Mastpositionslehre

Die Mastpositionslehre 4197 dient zur Ermittlung der richtigen Mastabstände sowie zur Überprüfung der Verwendbarkeit des ausgewählten Fahrdrahtes (Standard oder Universal) in Kurvenbereichen und besteht aus folgenden Teilen:

Die Mastpositionslehre 4197 besteht aus zwei Positionslehren, einer Fahrdrahtabweichungslehre und zwei Positionsstiften.



An den Positionslehren befinden sich je zwei Stifte, die zur Fahrdrahtaufnahme dienen. Die seitlichen Bohrungen dienen zur Fixierung der Lehre und zur Markierung der ermittelten Mastposition.



Mit der Fahrdrahtabweichungslehre kann die Abweichung des Fahrdrahtes von der Gleismitte überprüft werden. Diese darf 6,5 mm nicht überschreiten, da der Fahrdraht sonst vom Stromabnehmer abrutschen könnte.

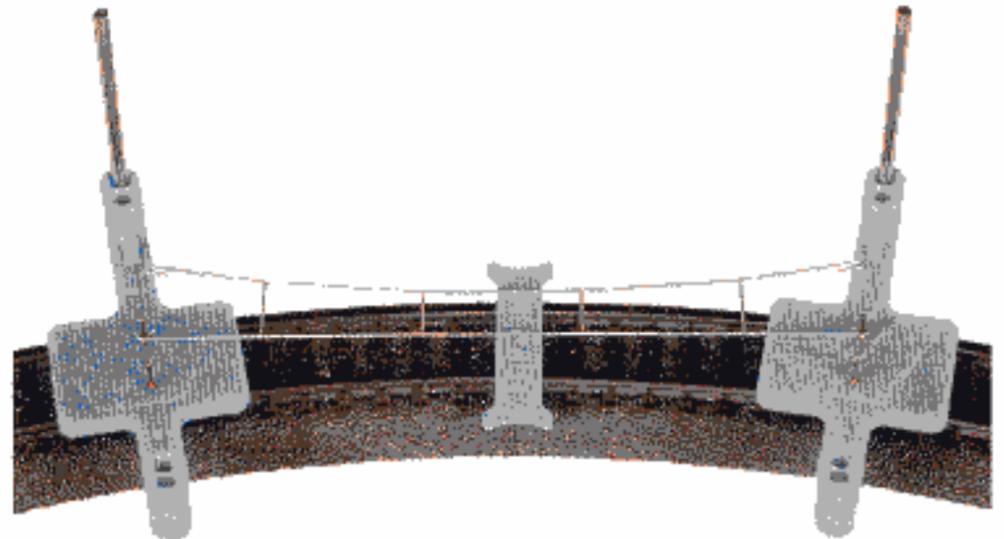
Der Aufbau einer Oberleitung sollte stets vom Anfang oder Ende eines Radienbereiches bzw. einer Weiche aus erfolgen. Montieren Sie den ersten Streckenmast am Übergang zweier Gleisstücke und ziehen Sie den Mast anschließend vom Grundträger ab.



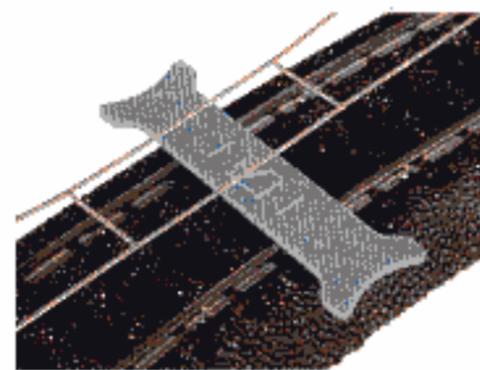
Zunächst wird eine der beiden Positionslehren auf das Gleis gesetzt und mit einem der beiliegenden Positionsstifte oder dem Viessmann-Spezialschraubendreher 4199 an der Position des bereits montierten Streckenmastes fixiert. Dazu wird der Positionsstift bzw. der Schraubendreher durch die entsprechende Bohrung der Lehre bis auf die Befestigungsschraube des ersten Mastes gesteckt.

Nun wird die zweite Lehre auf das Gleis gesetzt und der ausgewählte Fahrdraht zwischen die beiden Lehren eingehängt. Dabei ist darauf zu achten, dass der Fahrdraht mit den hinterschnittenen Ösen (gerade Seite des Fahrdrahtes) in die Fahrdrahtaufnahmen eingehängt wird. Es sind immer die Fahrdrahtaufnahmen zu benutzen, die sich auf der Seite des Mastes befinden.

Anschließend wird auch die zweite Lehre mit einem Positionsstift fixiert.



Jetzt kann die Fahrdrahtabweichungslehre auf das Gleis aufgesetzt werden. Fahren Sie mit dieser den gesamten Weg zwischen den beiden Positionslehren ab. Der Fahrdraht muss sich zu jeder Zeit innerhalb der beiden Markierungen für die maximale Fahrdrahtabweichung befinden. Ist dies nicht der Fall, so wählen Sie bitte einen kürzeren Fahrdraht aus.



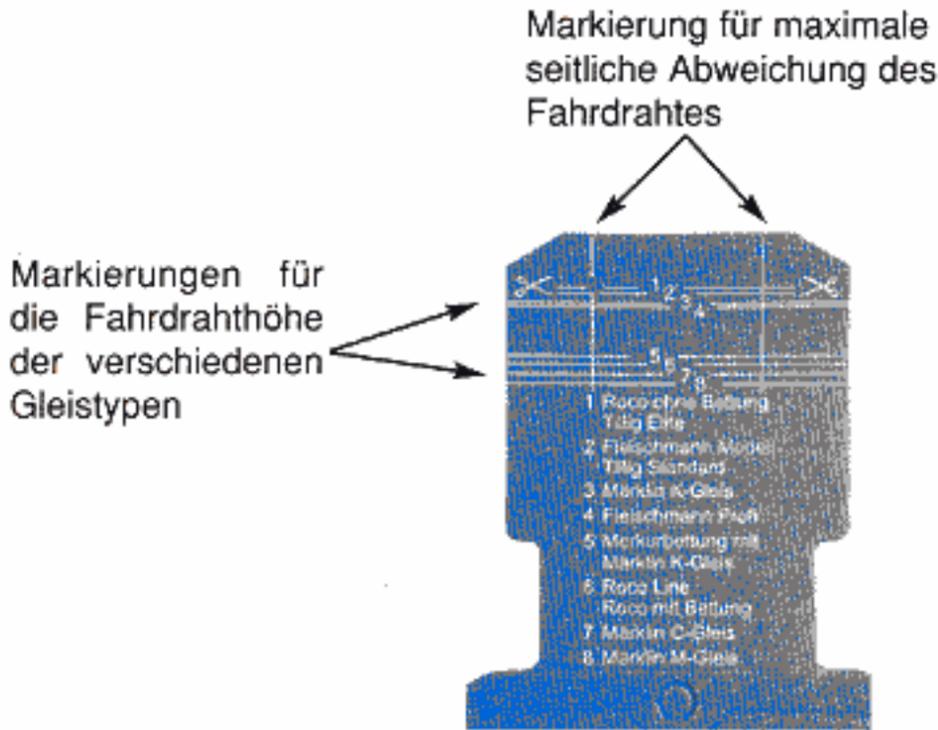
Bleibt der Fahrdraht innerhalb der Markierungen, kann mit Hilfe des Positionsstiftes die Stelle markiert werden. An dieser Markierung wird der nächste Mast angeschraubt. Auf diese Art können Sie alle weiteren Mastpositionen festlegen.

HINWEIS:

Die Mastpositionslehre 4197 kann sowohl in Verbindung mit den Standard- als auch mit den Universal-Fahrdrähten eingesetzt werden. Bitte beachten Sie, dass die Universal-Fahrdrähte zunächst wie auf Seite 4.2.3 beschrieben gekürzt und die Ösen gebogen werden müssen.

4196 Handhabung der Fahrdrahtmontagelehre

Mit der Fahrdrahtmontagelehre kann nach der Montage der Oberleitung die Höhe und Position des Fahrdrahtes und des Auslegers kontrolliert werden. Dazu muss die Schablone zunächst entlang der für Ihr Gleissystem gültigen Markierung abgeschnitten werden.

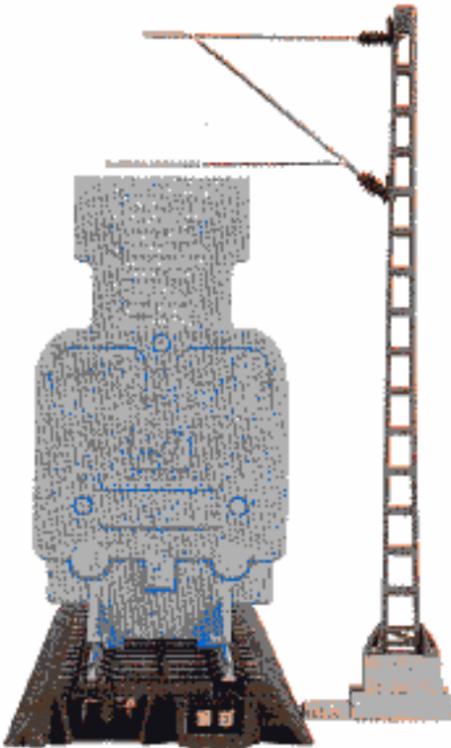


Markierungen der Fahrdrahtmontagelehre 4196



Oben wurde die Schablone für das Märklin-C-Gleis abgetrennt.

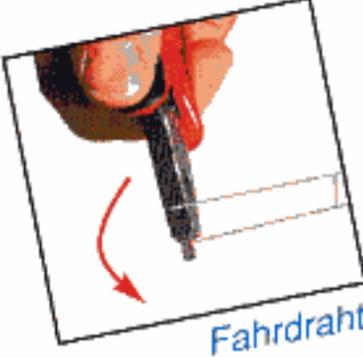
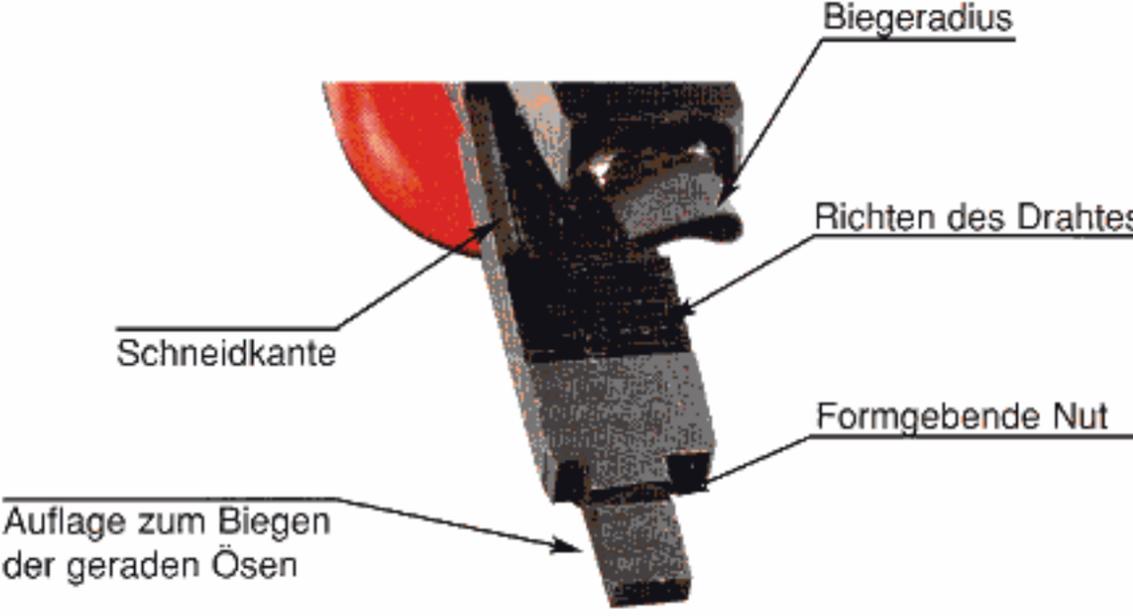
Der Fahrdraht muss sich immer zwischen den beiden Markierungen befinden, welche dessen maximale seitliche Abweichung kennzeichnen. Um dies zu kontrollieren, kann die Schablone auf das Gleis gesetzt und unter der gesamten Oberleitung entlanggeführt werden.



Anwendung der Fahrdrahtmontagelehre 4196

4198 Handhabung der Ösen-Biegezange

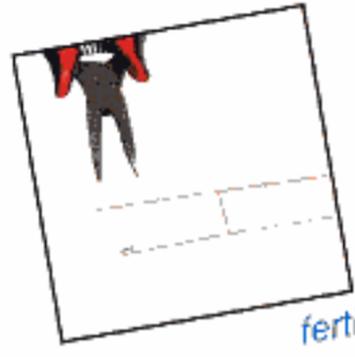
Durch die Ösen-Biegezange 4198 wird das Erzeugen jeder beliebigen Fahrdrahtlänge ermöglicht. Dies erfolgt durch Kürzen der Universal-Fahrdrähte (415x siehe Seite 3.3.2) und anschließendes Biegen der Ösen.



Fahrdraht einlegen

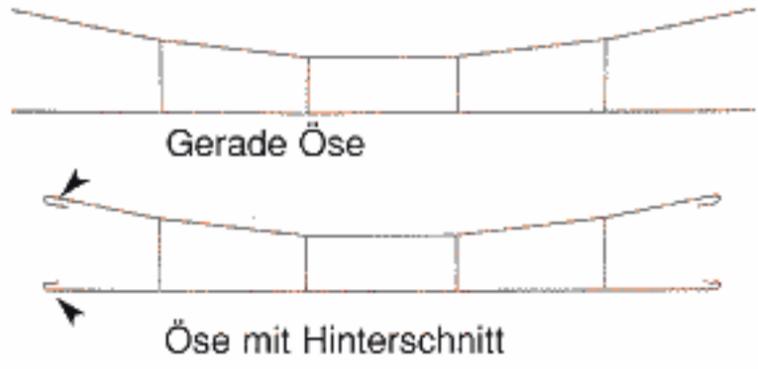


biegen

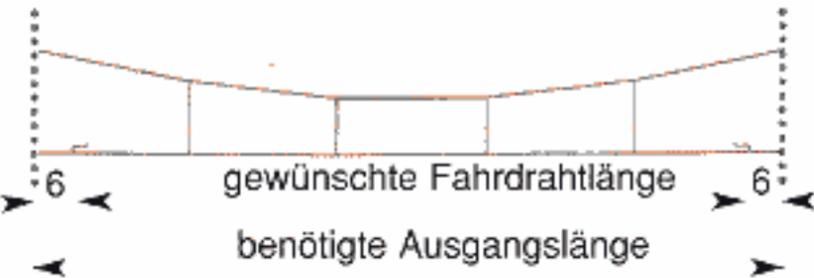


fertig

Nachfolgend ist ein Universal-Fahrdraht in seinem ursprünglichen Zustand (oben) und nach dem Biegen der Befestigungsösen (unten) dargestellt.



Der Fahrdraht wird zunächst symmetrisch zu den Fallseilen auf die erforderliche Länge gekürzt. Diese ergibt sich aus der rechnerischen Fahrdrahtlänge (Abstand zwischen den beiden Aufnahmepunkten der Ausleger, zwischen die der Fahrdraht gespannt werden soll) plus einem Biegezuschlag von insgesamt 12 mm (6 mm pro Seite).

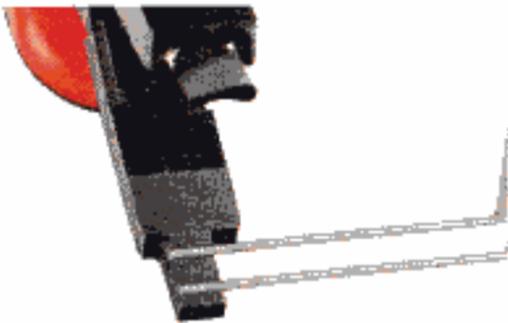




Der gekürzte Fahrdraht wird in die Zange eingelegt.



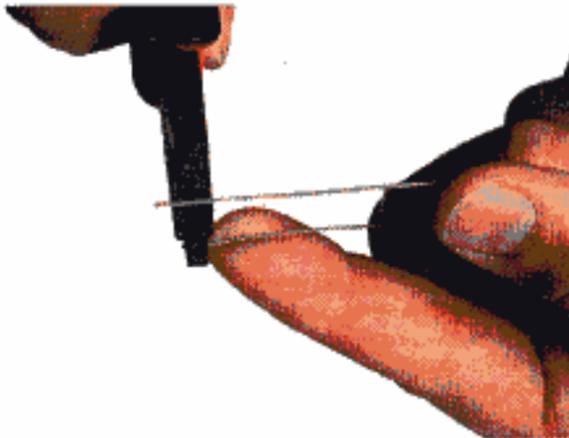
Dabei ist auf die richtige Position von Fahrdraht und Zange zu achten.



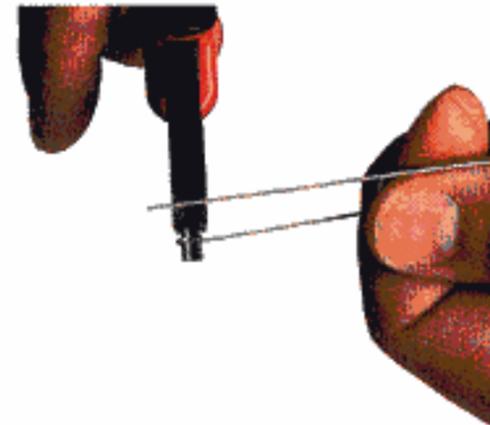
Abhängig davon, ob eine Öse mit oder ohne Hinterschnitt erzeugt werden soll, ist der Fahrdraht in die Nut oder auf die gerade Auflagefläche zu legen. Das Ende des Fahrdrahtes muß dabei bündig mit der Außenkante der Zange sein.



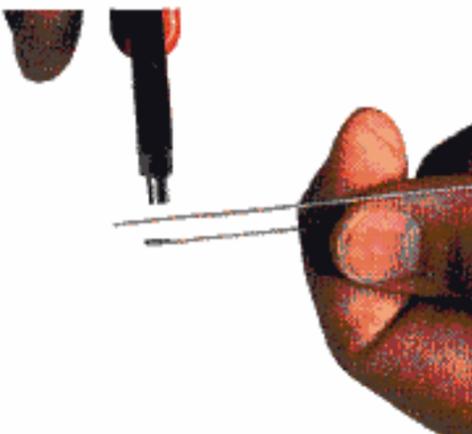
Nun muß die Zange kräftig zugedrückt werden.



Drehen Sie die Biegezange wie oben dargestellt und führen Sie dabei den Fahrdraht am Biegeradius entlang.



Zange öffnen



Ziehen Sie die Zange seitlich aus der Öse heraus.

Diese Arbeitsabfolge gilt für das Biegen beider Ösentyten (mit oder ohne Hinterschnitt). Wir empfehlen, den Biegevorgang zunächst an einem Stück Fahrdrabtrest zu üben.

4139 Anwendung des Fahrdrahtausgleichsstückes

Die zweite Möglichkeit eine variable Fahrdrahtlänge herzustellen ist - neben der Nutzung der Ösen-Biegezange 4198 in Verbindung mit den Universal-Fahrdrähten - die Verwendung des Fahrdrahtausgleichsstückes 4139.

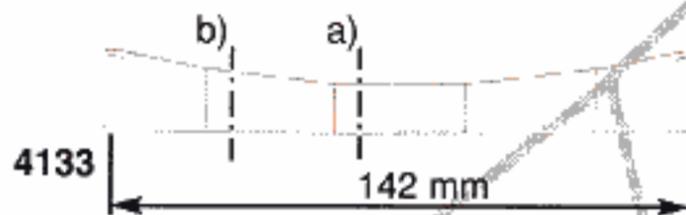
Dieses Fahrdrahtausgleichsstück kann man in Verbindung mit allen Standard- und Universal-Fahrdrähten einsetzen. Auf diese Art kann eine große Anzahl verschiedener Fahrdrahtlängen erzeugt werden.

Die Anwendung des Fahrdrahtausgleichsstückes ist nachfolgend exemplarisch an einem Beispiel mit dem Standard-Fahrdraht 4133 dargestellt.

Beispiel:

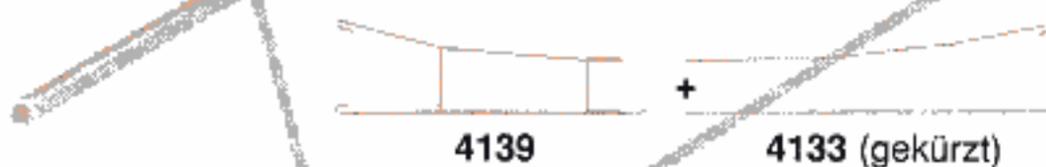
Fahrdrahtausgleichsstück 4139 mit Standard-Fahrdraht 4133
Erzeugbare Fahrdrahtlänge: 120 - 173 mm

1. Aufschneiden des Fahrdrahtes

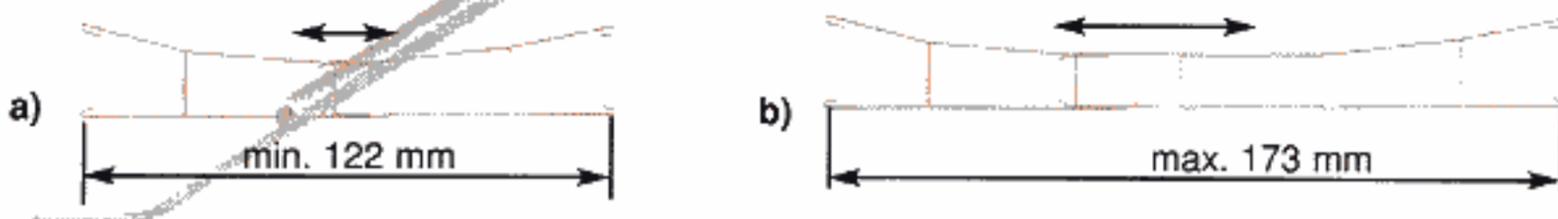


Abhängig von der zu erzeugenden Fahrdrahtlänge wird der Standard-Fahrdraht weiter innen oder außen aufgeschnitten.

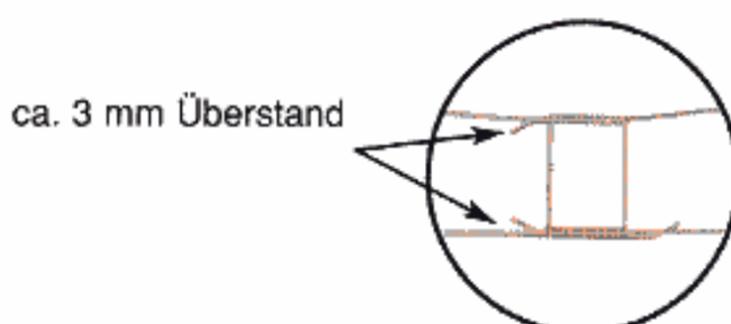
2. Zusammenfügen von Fahrdrahtausgleichsstück und aufgeschnittenem Fahrdraht



3. Fertig!



Dementsprechend kann auch mit allen anderen Viessmann-Fahrdrähten verfahren werden.



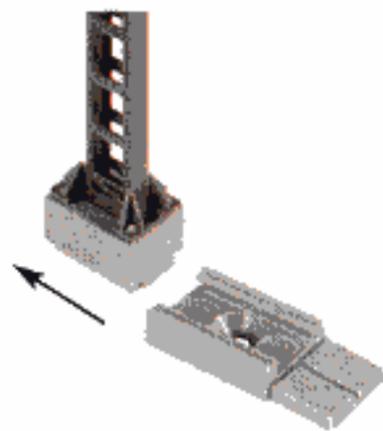
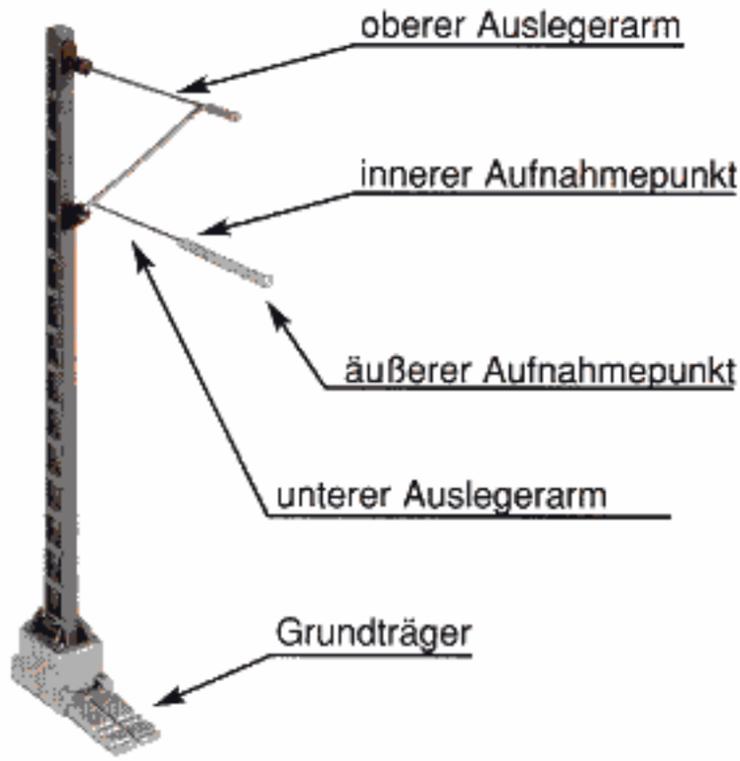
Tipp:

Die Enden des gekürzten Fahrdrahtes sollten um ca. 3 mm aus dem Fahrdrahtausgleichsstück herausragen, da so eine Arretierung ermöglicht wird.

Montage der Streckenmasten

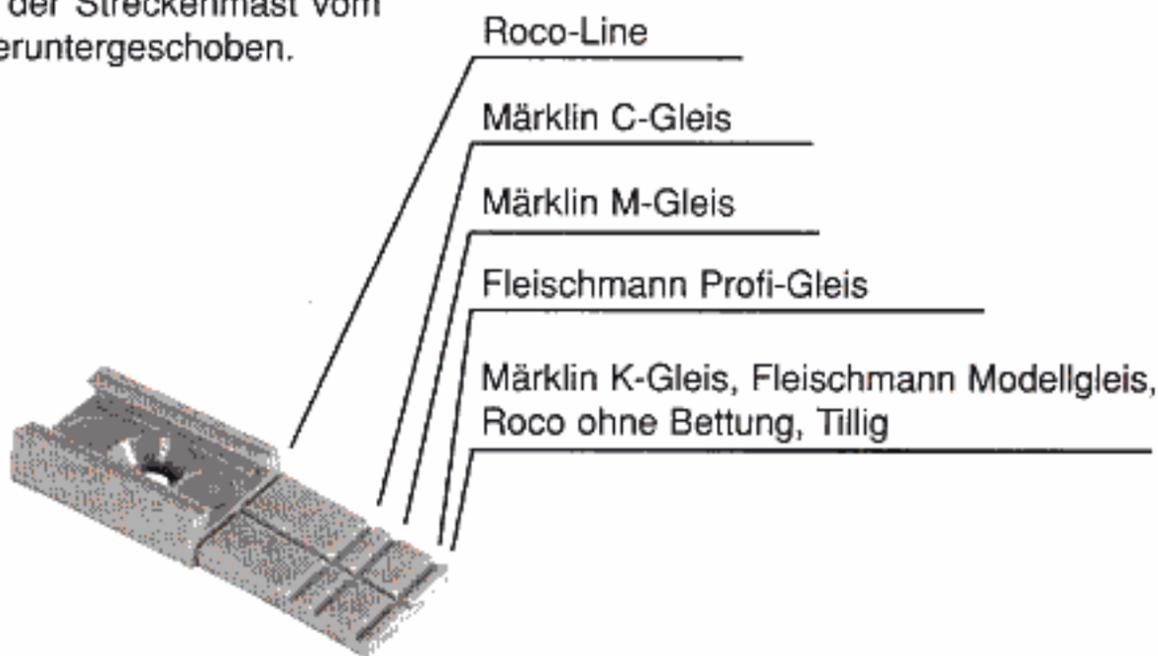
Im Zusammenhang mit den Streckenmasten der Viessmann-Oberleitung werden immer wieder einige Begriffe gebraucht, deren Bedeutung nebenstehend erläutert ist.

Das Aufstellen der Streckenmasten erfolgt mit Hilfe eines Grundträgers. Mast und Grundträger werden über eine Schwalbenschwanzführung miteinander verbunden.

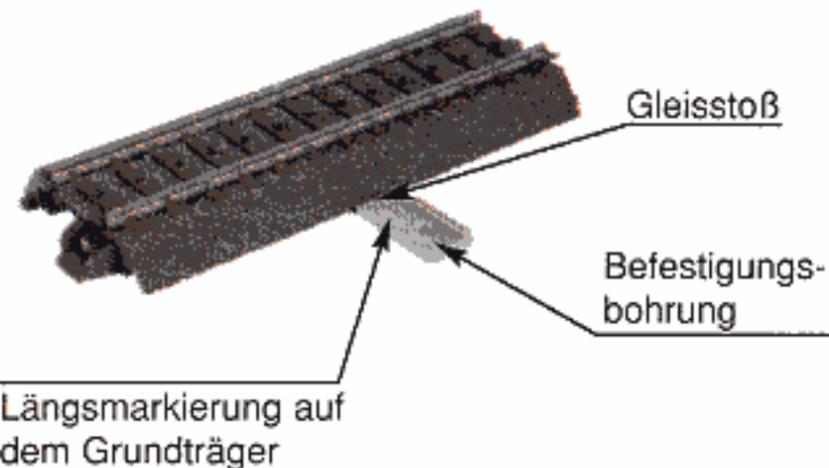


Zunächst wird der Streckenmast vom Grundträger heruntergeschoben.

Der Grundträger wird auf das jeweils vorhandene Gleissystem abgestimmt, indem er mit Hilfe eines Seitenschneiders an der entsprechenden Markierung abgetrennt wird. Dadurch ist ein einheitlicher Abstand von Mast zu Gleismitte von 34 mm sichergestellt.



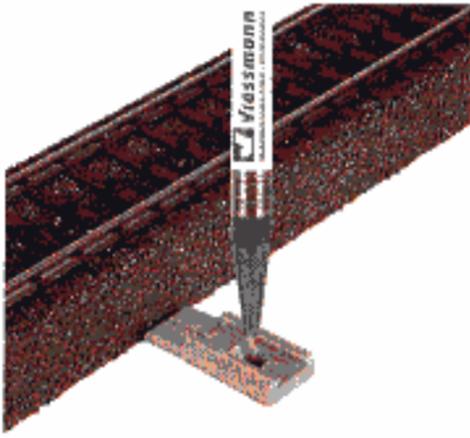
Die Montage der Grundträger auf der Anlage beginnt am Übergang der Geraden in den Kreisbogen bzw. an der letzten Weiche.



Der Grundträger wird so an den Gleiskörper herangeschoben, dass sich die Längsmarkierung in Verlängerung des Stoßes von zwei Gleisstücken befindet.

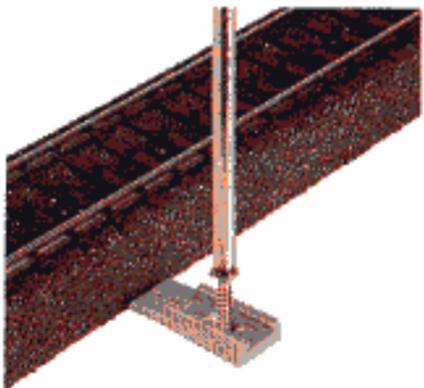
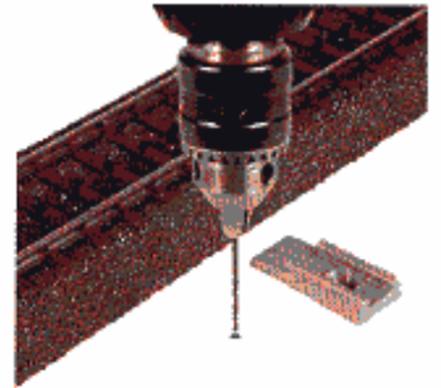


Die Grundträger der Mittelmasten werden mittig zwischen die Gleise gesetzt.



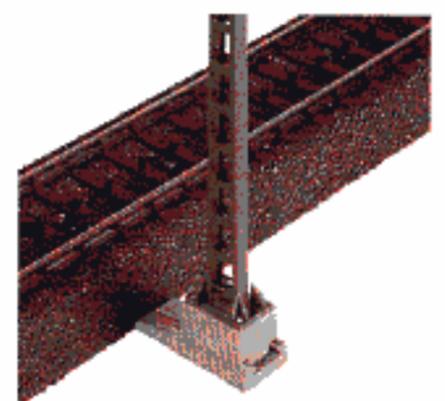
Nun wird mit Hilfe eines Stiftes oder einer Spitze die Schraubenposition markiert.

Anschließend wird der Grundträger entfernt und mit einem 1,2 mm - Bohrer die ermittelte Position vorgebohrt.



Danach kann der Grundträger wieder aufgesetzt und mit der beiliegenden Senkkopfschraube angeschraubt werden.

Zum Schluss wird der Streckenmast wieder auf den Grundträger aufgeschoben.

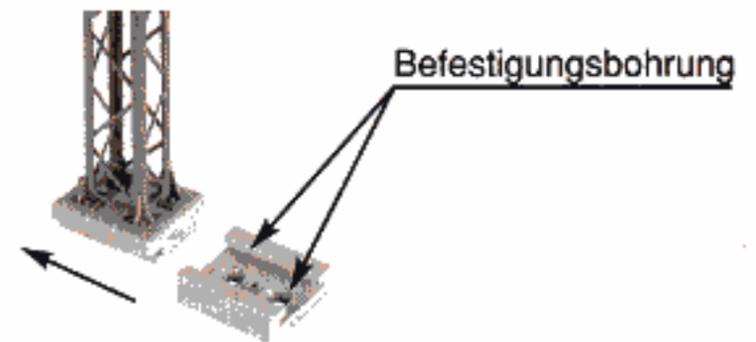


Montage der Rohrausleger 4160/4161 über zwei bzw. drei Gleise

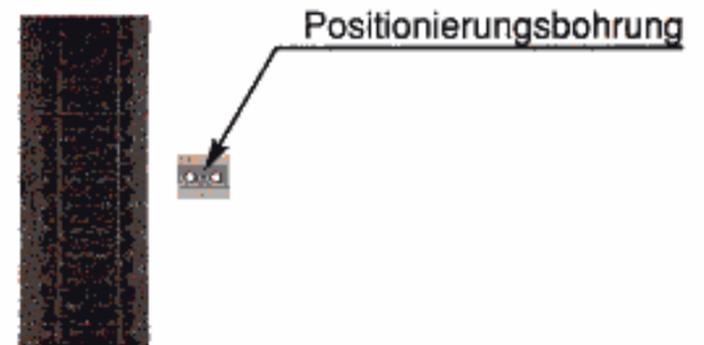
Die fertig montierten und lackierten Rohrausleger 4160 und 4161 zeichnen sich besonders durch ihre universellen Einsatzmöglichkeiten aus. Durch die elektrische Trennung der Ausleger können zwei bzw. drei Gleise unabhängig voneinander betrieben werden.

Die Turmmasten der Rohrausleger sind über eine T-Nuten-Führung mit einem Grundträger verbunden. Dadurch wird eine Montage von der Oberseite der Anlage aus ermöglicht.

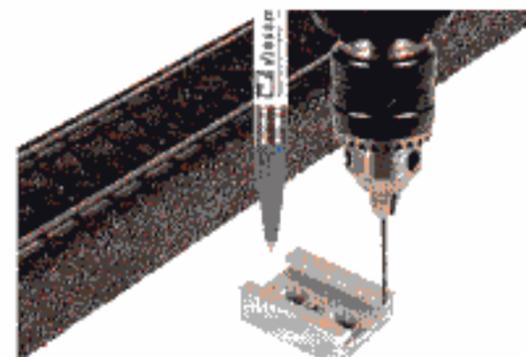
Schieben Sie den Turmmast vorsichtig von dem Grundträger herunter. Fassen Sie ihn dazu nicht am Mast, sondern am Kunststoffsockel an.



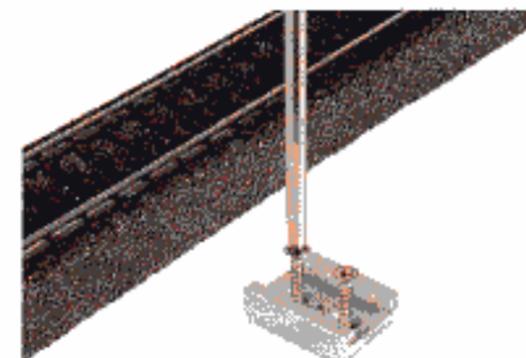
Positionieren Sie den Grundträger an der gewünschten Stelle auf Ihrer Anlage. Der richtige Abstand zur Gleismitte kann mit Hilfe der Mastpositionslehre 4197 bestimmt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie auf der Seite 4.2.1 *4197 Handhabung der Mastpositionslehre*.



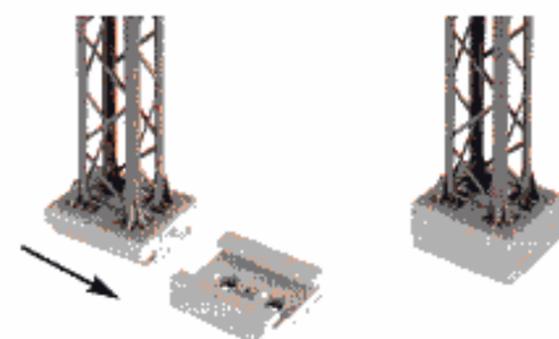
Markieren Sie mit Hilfe eines Stiftes oder einer Spitze die Schraubenposition. Anschließend entfernen Sie den Grundträger und stechen bzw. bohren mit einem $\varnothing 1,2$ mm Bohrer die ermittelte Position vor.



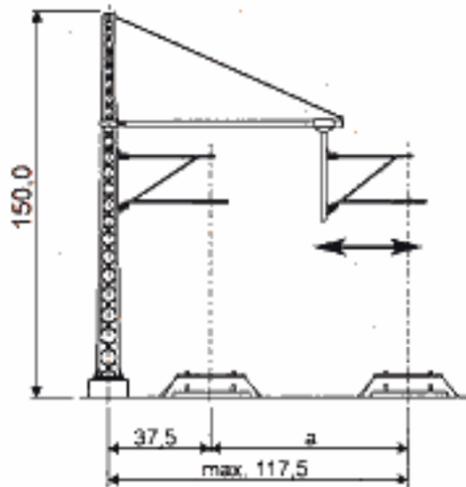
Positionieren Sie nun den Grundträger erneut und befestigen diesen mit der beiliegenden Senkkopfschraube und einem Kreuzschlitz-Schraubendreher (4199) auf Ihrer Anlage.



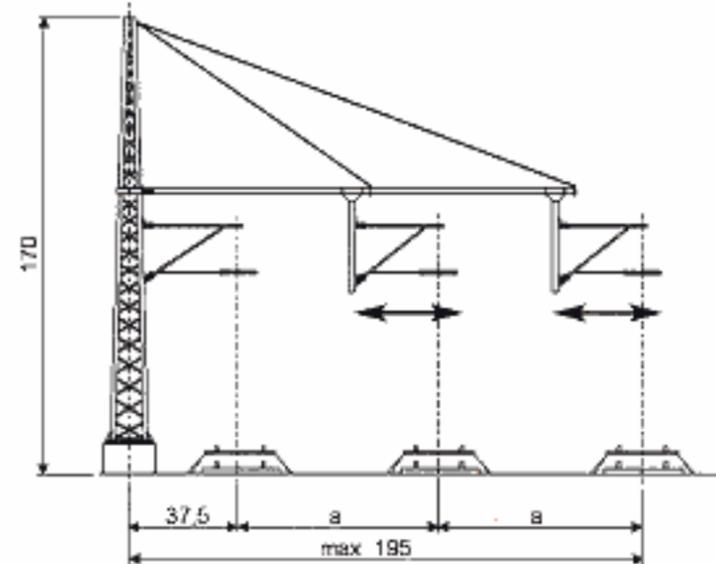
Schieben Sie den Turmmast mit der T-Nut wieder auf den Grundträger auf. Fassen Sie ihn bitte auch hierbei nicht am Mast, sondern lediglich am Kunststoffsockel an.



Durch die freie Verschiebbarkeit jedes Hängejochs auf dem Hauptträger lässt sich der Rohrausleger universell für jedes Gleissystem bzw. für jeden Gleisabstand einstellen. Die unten stehende Tabelle enthält Angaben über die Gleisabstände der unterschiedlichen Gleissysteme.



4160
Rohrausleger über zwei Gleise

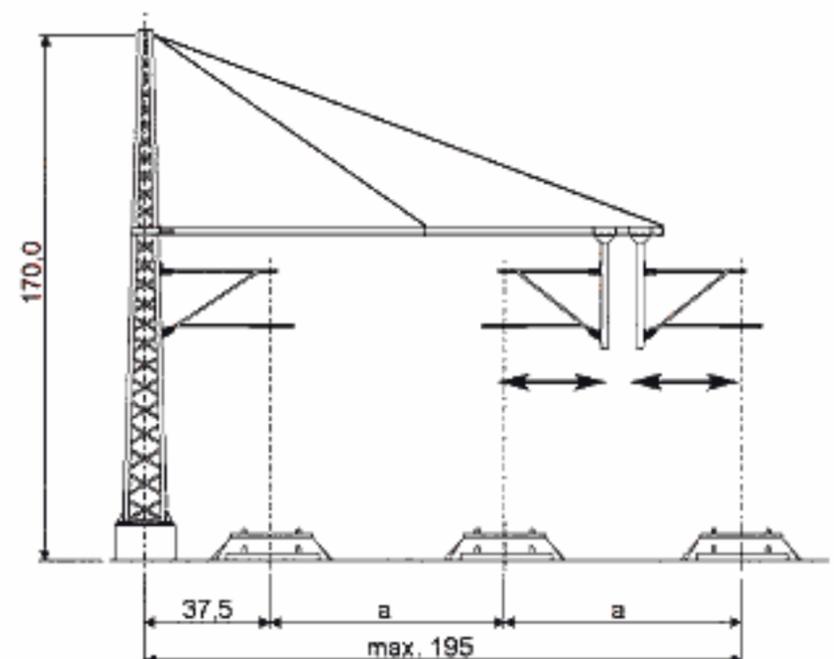


4161
Rohrausleger über drei Gleise

Gleissystem	Gleisabstand a
Roco mit und ohne Bettung	61,6 mm
Fleischmann Modell-Gleis	58,0 mm
Fleischmann Profi-Gleis	63,5 mm
Märklin K-Gleis	64,6 mm
Märklin M-Gleis	77,4 mm
Märklin C-Gleis	77,5 mm

Gleisabstände der unterschiedlichen Gleissysteme

Die Rohrausleger 4160 und 4161 sind sehr universell einsetzbar. Die komplette Einheit von Hängejoch und Ausleger kann ausgeklipst und um 180° verdreht wieder eingeklipst werden. Ein Umstecken der einzelnen Ausleger ist nicht erforderlich!

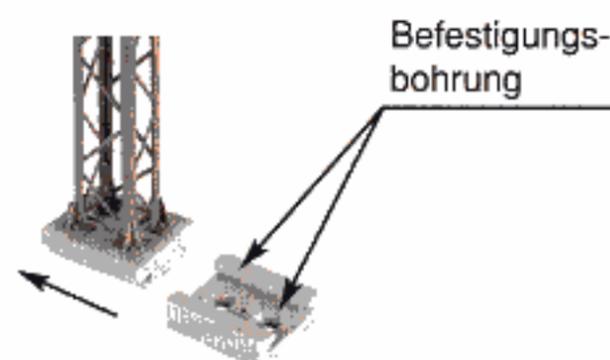


Montage der Quertragwerke 4162 / 4163 über drei bzw. vier Gleise

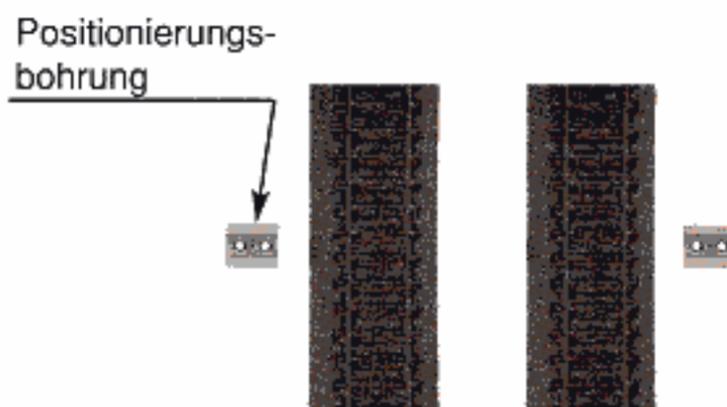
Die fertig montierten und lackierten Quertragwerke 4162 und 4163 zeichnen sich besonders durch ihre universellen Einsatzmöglichkeiten aus. Durch die elektrische Trennung der Halteelemente können drei bzw. vier Gleise unabhängig voneinander betrieben werden.

Die Turmmasten der Quertragwerke sind über eine T-Nuten-Führung mit einem Grundträger verbunden. Dadurch wird eine Montage von der Oberseite der Anlage aus ermöglicht.

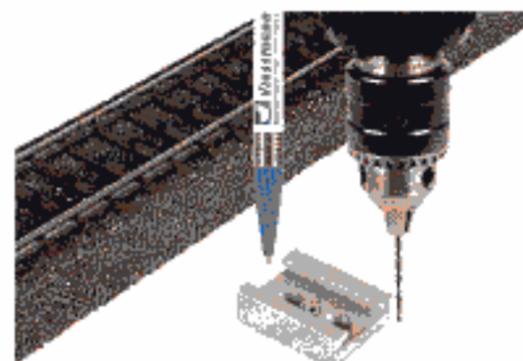
Schieben Sie die Turmmasten vorsichtig von den Grundträgern herunter. Fassen Sie diese dazu nicht am Mast, sondern am Kunststoffsockel an.



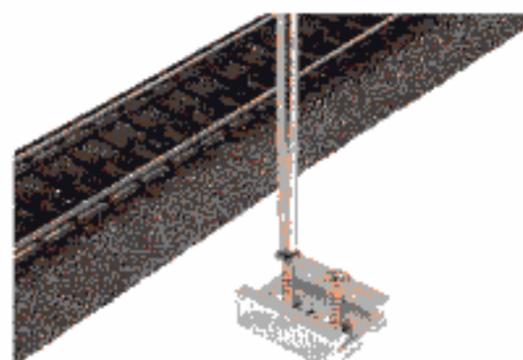
Positionieren Sie die Grundträger an den gewünschten Stellen auf Ihrer Anlage. Der richtige Abstand zur Gleismitte kann mit Hilfe der Mastpositionslehre 4197 bestimmt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie auf Seite 4.2.1 *4197 Handhabung der Mastpositionslehre*.



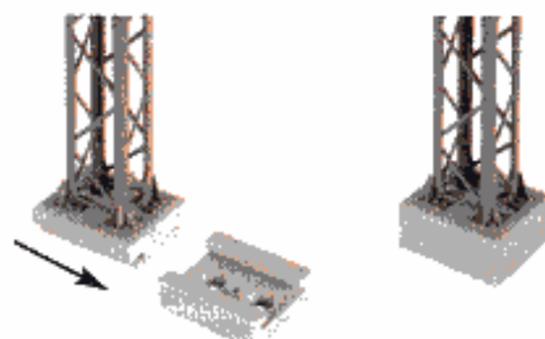
Markieren Sie mit Hilfe eines Stiftes oder einer Spitze die Schraubenpositionen. Anschließend entfernen Sie die Grundträger und stechen bzw. bohren mit einem $\varnothing 1,2$ mm Bohrer die ermittelten Positionen vor.



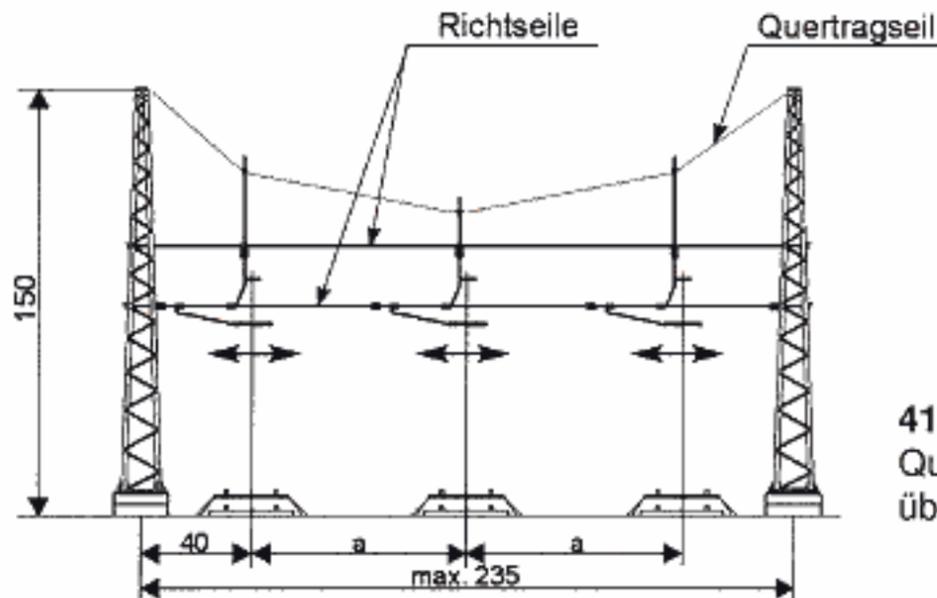
Positionieren Sie nun die Grundträger erneut und befestigen diese mit den beiliegenden Senkkopfschrauben und einem Kreuzschlitz-Schraubendreher (4199) auf Ihrer Anlage.



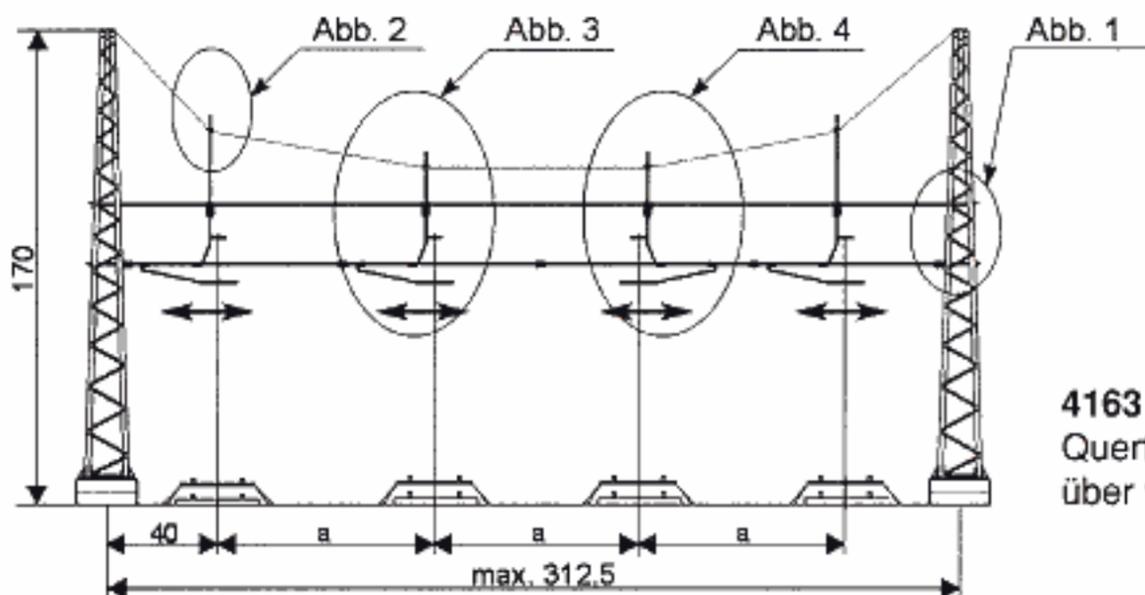
Schieben Sie die Turmmasten mit der T-Nut wieder auf die Grundträger auf. Fassen Sie sie bitte auch hierbei nicht am Mast, sondern lediglich am Kunststoffsockel an.



Durch die freie Verschiebbarkeit jedes Halteelementes auf dem Richtseil lässt sich das Quertragwerk universell für jedes Gleissystem bzw. für jeden Gleisabstand einstellen.



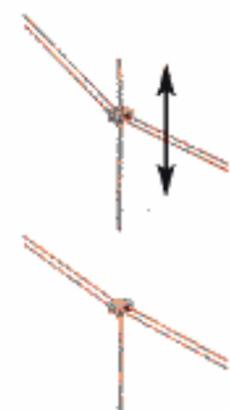
4162
Quertragwerk
über drei Gleise



4163
Quertragwerk
über vier Gleise

Die Quertragwerke 4162 und 4163 sind universell einsetzbar. Die komplette Einheit des Halteelementes ist in der Längsrichtung verschiebbar. Sollte der Mastabstand von 235 mm bzw. 312,5 mm zu groß sein, können Sie diesen mit wenigen Handgriffen verringern und auch die Anordnung der Halteelemente wie in Abb. 4 dargestellt ändern. Die Höhe des Tragseiles ändert sich mit Verschieben der Halteelemente (Abb. 3).

Durch Verschieben der Kunststoffaufnahme auf dem senkrechten Draht (Abb. 2) kann der Verlauf des Quertragseiles neu eingestellt werden. Nachdem das nach oben überstehende Drahtende mit Hilfe eines Seitenschneiders entfernt wurde, kann die endgültige Position des Kunststoffteiles mit einem Tropfen Sekundenkleber fixiert werden.



Das Quertragwerk ist für einen Gleisabstand von 77,5 mm voreingestellt. Möchten Sie den Gleisabstand bzw. Mastmittenabstand verringern, so gehen Sie wie folgt vor:

Schieben Sie beide Masten etwas zusammen, so dass die Richtseile auf einer Seite ausreichend lang aus dem Mast herausragen.

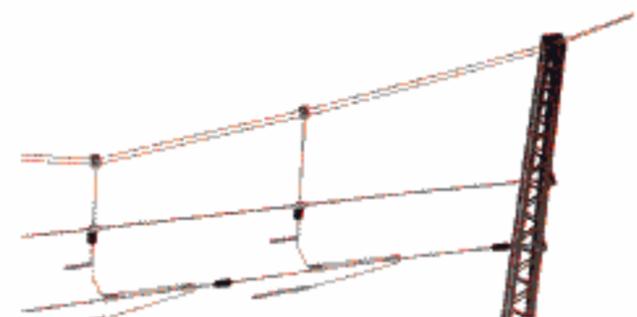
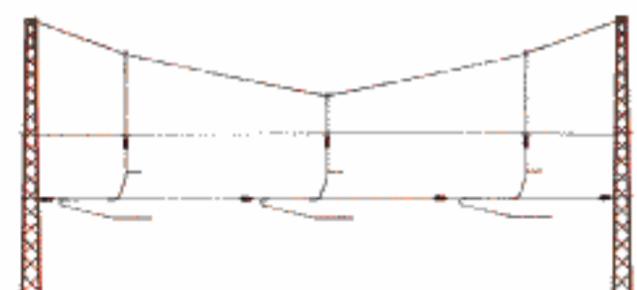
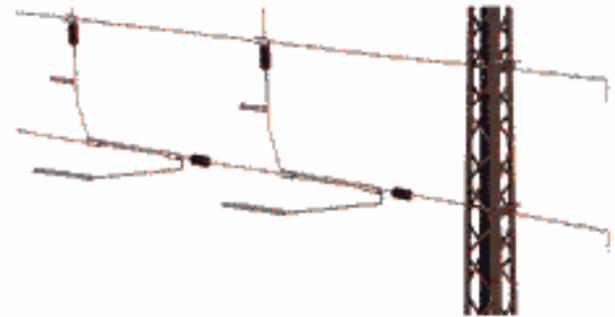
Kürzen Sie die beiden Richtseile auf die gewünschte Länge + einer Zugabe von 5 mm für das Umbiegen.

Kanten Sie die gekürzten Richtseile mit Hilfe der Biege-
zange 4198 bzw. einer Flachzange auf einer Länge von ca.
5 mm um 90 Grad ab.

Schieben Sie die Masten auf die montierten Grundträger auf
und ziehen Sie diese auf den gewünschten Abstand ausein-
ander. Bei diesem Vorgang wird gleichzeitig die notwendige
Spannung in den Richtseilen erzeugt.

Schieben Sie die Halteelemente auf die gewünschte Posi-
tion.

Anschließend kürzen Sie die Tragseile, indem Sie das ver-
knotete Ende aus der Turmmastspitze herausziehen und um
das entsprechende Maß gekürzt neu verknoten. Die über-
schüssige Länge können Sie abschneiden.



Gleissystem	Gleisabstand a
Roco mit und ohne Bettung	61,6 mm
Fleischmann Modell-Gleis	58,0 mm
Fleischmann Profi-Gleis	63,5 mm
Märklin K-Gleis	64,6 mm
Märklin M-Gleis	77,4 mm
Märklin C-Gleis	77,5 mm

Gleisabstände der unterschiedlichen Gleissysteme
4.3.3-3

Aufbau von Quertragwerken aus den Einzelkomponenten

Quertragwerke werden sowohl als fertige Komponenten (4162, 4163) angeboten, sie können aber auch mit einem maximalen Mastmittenabstand von 50 cm aus ihren Einzelkomponenten selbst zusammengestellt werden. Dafür werden zwei Turmmasten (4115, 4116 oder 4117), das Quertragseil und die Richtseile 4176 sowie die Halteelemente 4177 benötigt. Angaben zur richtigen Auswahl der verschiedenen Turmmasten enthält die nebenstehende Tabelle.

Artikel	Höhe	Spannweite
4115	150 mm	max. 250 mm
4116	170 mm	max. 360 mm
4117	195 mm	max. 500 mm

Höhe und maximal erzeugbare Spannweite der verschiedenen Turmmasten

Die Turmmasten der Rohrausleger sind über eine T-Nutenführung mit einem Grundträger verbunden. Dadurch wird eine Montage von der Oberseite der Anlage aus ermöglicht.

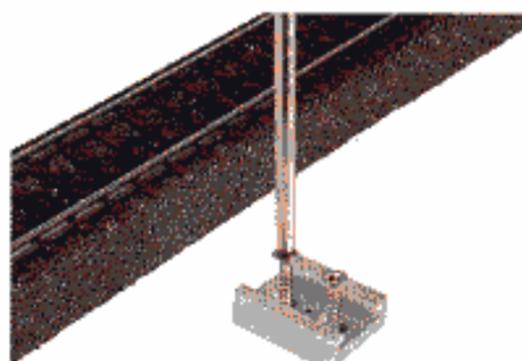
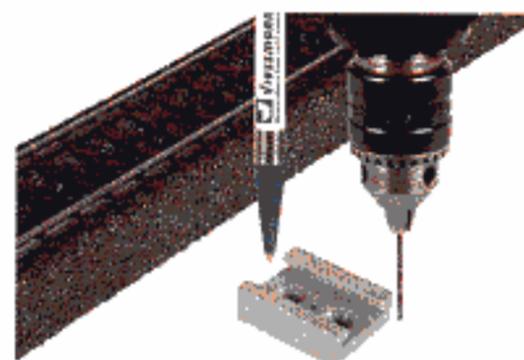
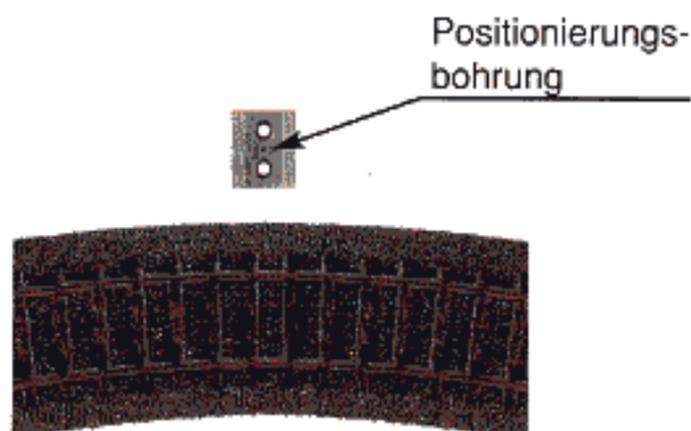
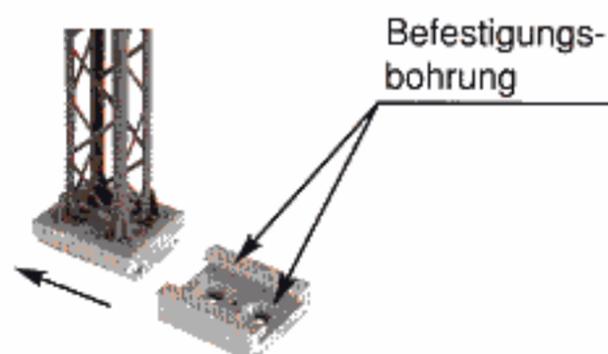
Schieben Sie den Turmmast vorsichtig von dem Grundträger herunter. Fassen Sie ihn dazu nicht am Mast, sondern am Kunststoffsockel an.

Positionieren Sie den Grundträger an der gewünschten Stelle auf Ihrer Anlage. Der richtige Abstand zur Gleismitte kann mit Hilfe der Mastpositionslehre 4197 bestimmt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie auf der Seite 4.2.1 *4197 Handhabung der Mastpositionslehre*.

Markieren Sie mit Hilfe eines Stiftes oder einer Spitze die Schraubenposition. Anschließend entfernen Sie den Grundträger und stechen bzw. bohren mit einem $\varnothing 1,2$ mm Bohrer die ermittelte Position vor.

Positionieren Sie nun den Grundträger erneut und befestigen diesen mit der beiliegenden Senkkopfschraube und einem Kreuzschlitz-Schraubendreher (4199) auf Ihrer Anlage.

Winkeln Sie die Richtseile mit einer Zange (z.B. 4198) an jeweils einem Ende auf einer Länge von ca. 5 mm um 90° ab.



Führen Sie die beiden Richtseile 4176 in die entsprechenden Öffnungen eines Turmmastes ein.

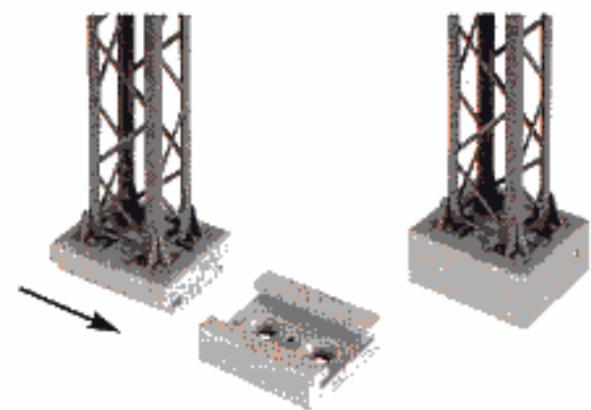
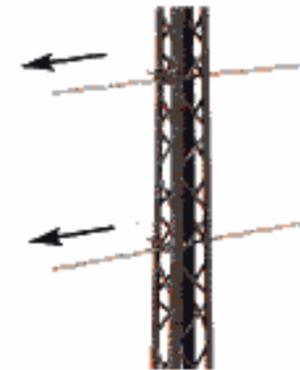
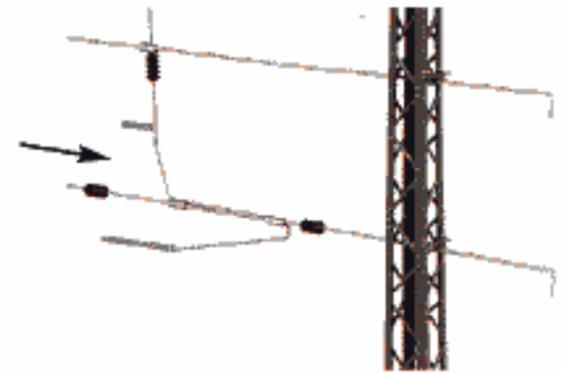
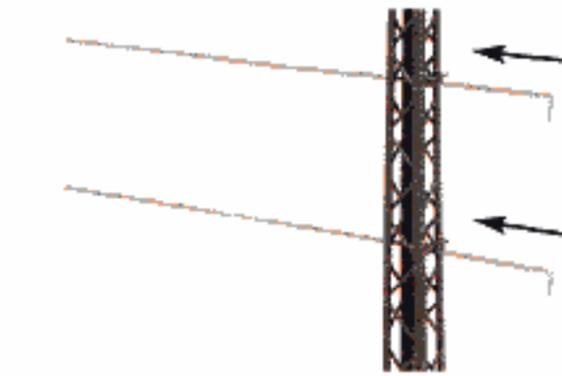
Fädeln Sie die Halteelemente 4177 und die Isolatoren auf die Richtseile auf. Beachten Sie dazu auch die später folgende Abbildung des fertig montierten Quertragwerkes.

Führen Sie die beiden Richtseile nun auch in die entsprechenden Öffnungen des zweiten Turmmastes ein.

Schieben Sie die Turmmasten mit der T-Nut wieder auf die Grundträger auf.

Markieren Sie die beiden Richtseile an der Stelle, an der sie aus dem Mast austreten und schieben Sie anschließend die Masten etwas nach innen in Richtung Gleise.

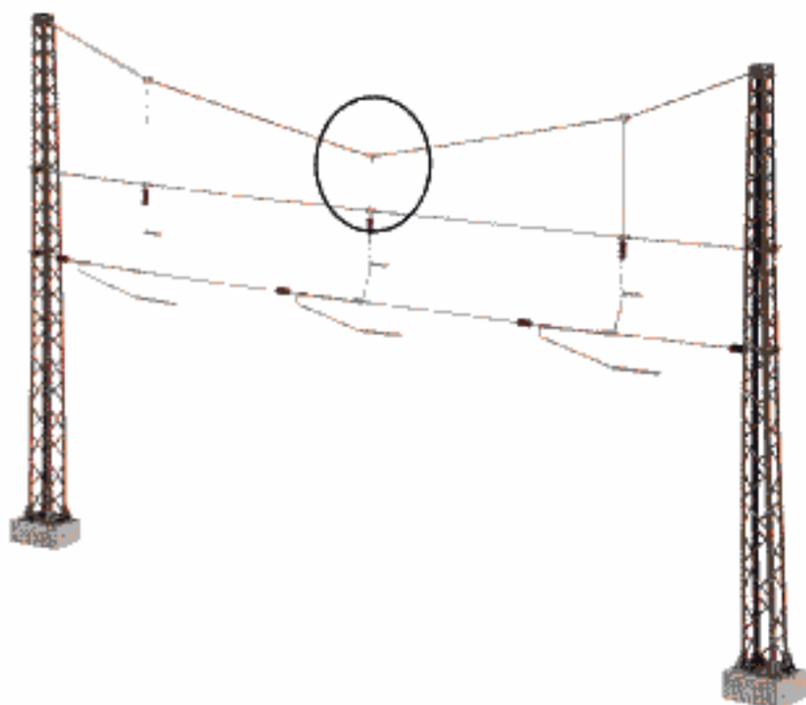
Schneiden Sie die beiden Richtseile jeweils ca. 5 mm hinter den Markierungen ab und winkeln Sie diese anschließend mit einer Zange (z.B. 4198) auf einer Länge von ca. 5 mm um 90° in die gleiche Richtung wie auf der gegenüberliegenden Seite ab.



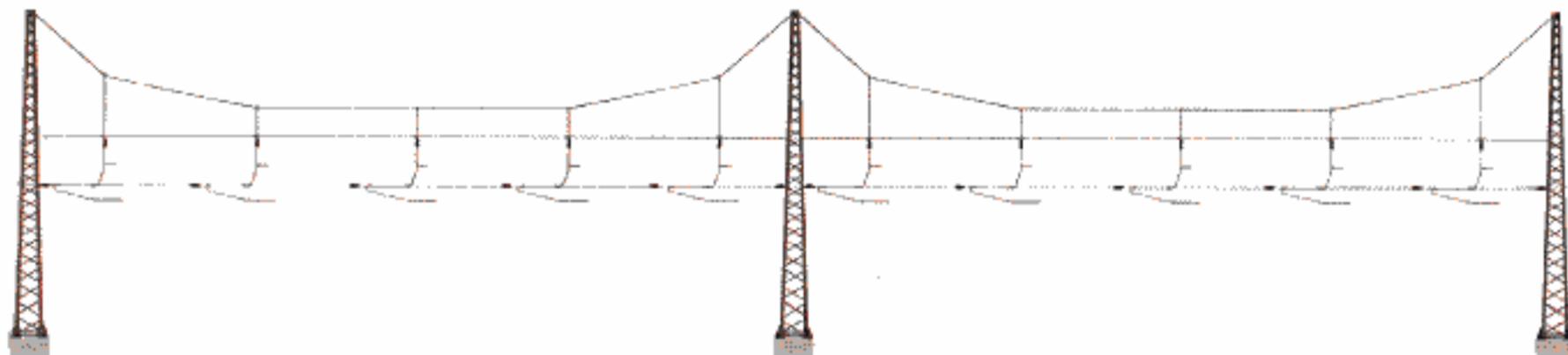
Nehmen Sie das Quertragseil doppelt und fädeln Sie es wie dargestellt in die dafür vorgesehene Öffnung beider Turmmasten ein. Verknoten Sie anschließend die Enden, um das Seil zu sichern.



Hängen Sie nun das Quertragseil in die dafür vorgesehenen Kunststoffteile ein und sichern Sie es, indem Sie die Bodenplatte jedes Elementes nach oben schieben. Sollte sich dann das Quertragseil als zu lang erweisen, kann es an den Enden noch etwas gekürzt werden.

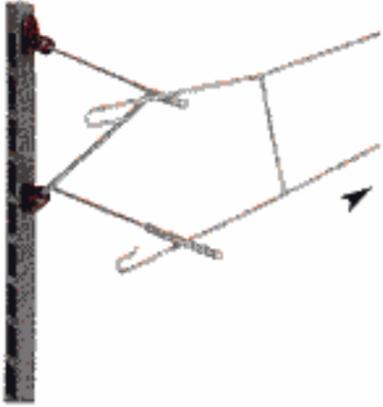


Nachdem die Halteelemente positioniert sind und die Höhe des Quertragseiles eingestellt ist, können die Halteelemente bis kurz oberhalb des Kunststoffteils gekürzt werden. Um die Position zu fixieren kann außerdem ein Tropfen Sekundenkleber aufgetragen werden.

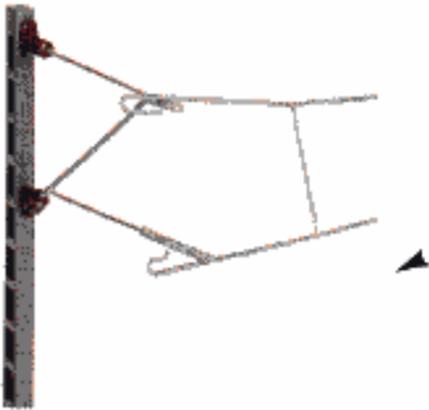


Selbst sehr große Anlagen können mit den Quertragwerken überspannt werden. Dazu nimmt der mittlere Turmmast die Quer- und Richtseile in beide Richtungen auf.

Einhängen der Fahrdrähte



Zunächst wird der Fahrdraht wie abgebildet am Ausleger positioniert und entsprechend der Pfeilrichtung leicht zurück bewegt.



Nun wird der Fahrdraht leicht nach unten gedreht.



Durch leichtes Ziehen in Pfeilrichtung wird der Fahrdraht am Ausleger fixiert.

TIPP:

Die Rillenmanschette dient zur Befestigung des Fahrdrahtes und zur Isolation zwischen elektrifiziertem Fahrdraht und Mast. Ihre Rillenform ermöglicht ein Anklipsen des Fahrdrahtes über die gesamte Länge. Er kann also sowohl außen als auch innen befestigt werden.

Dadurch ist der Viessmann-Ausleger als Lang- oder auch als Kurzausleger einsetzbar. Sollte der Fahrdraht innen eingehängt werden (Kurzausleger) kann der überstehende Teil des unteren Auslegers mittels der Ösen-Biegezange 4198 oder eines handelsüblichen Seitenschneiders gekürzt werden.

Durch diese Anwendungsmöglichkeit kann eine vorbildgetreue Zick-Zack-Verlegung der Fahrdrähte realisiert werden. Beim Vorbild werden die Fahrleitungen in dieser Art angebracht, um den Pantographen gleichmäßig abzunutzen.



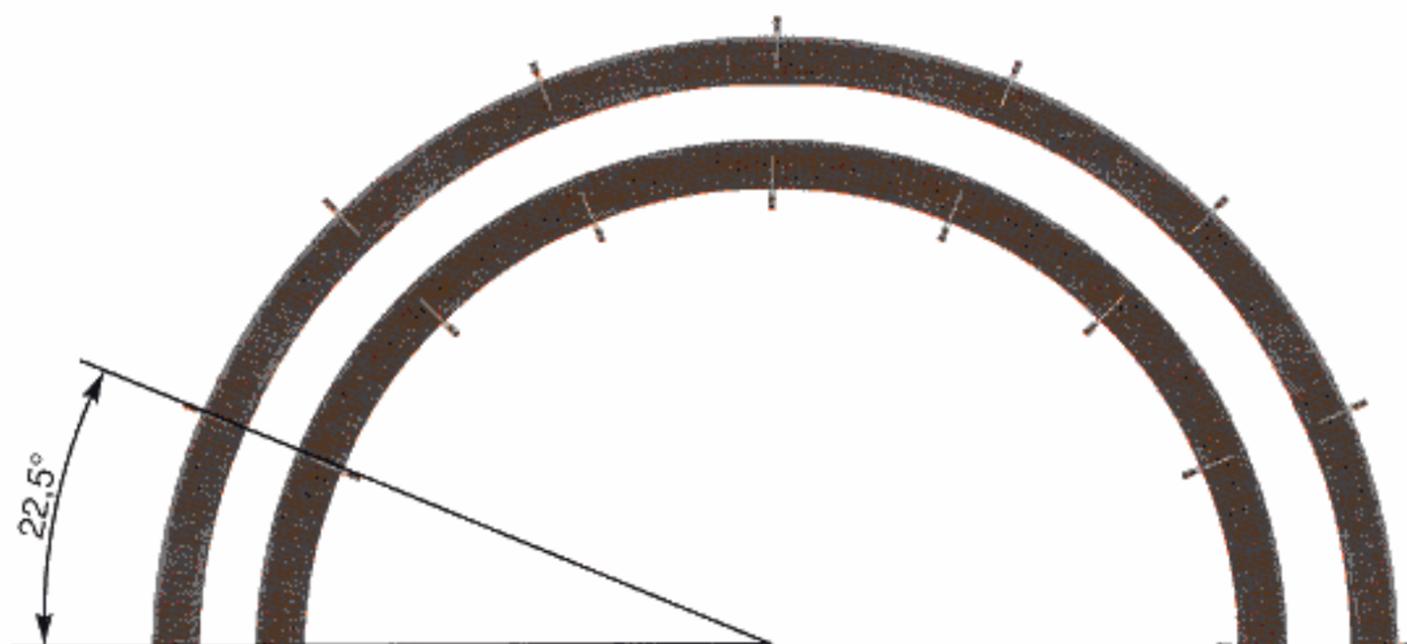
Fahrdraht innen bzw. außen angeklipst



Kürzen des Auslegers

Den richtigen Fahrdrabt zum richtigen Gleis!

In der unten stehenden Prinzipzeichnung ist die Anordnung der Streckenmasten bei einer Winkelteilung von 22,5° zu sehen. In der darunter stehenden Tabelle sind die auf unterschiedliche Gleisradien verschiedener Gleishersteller abgestimmten Viessmann-Standard-Fahrdrähte (sofort einsatzfertig!) aufgelistet.



Standard-Fahrdrähte

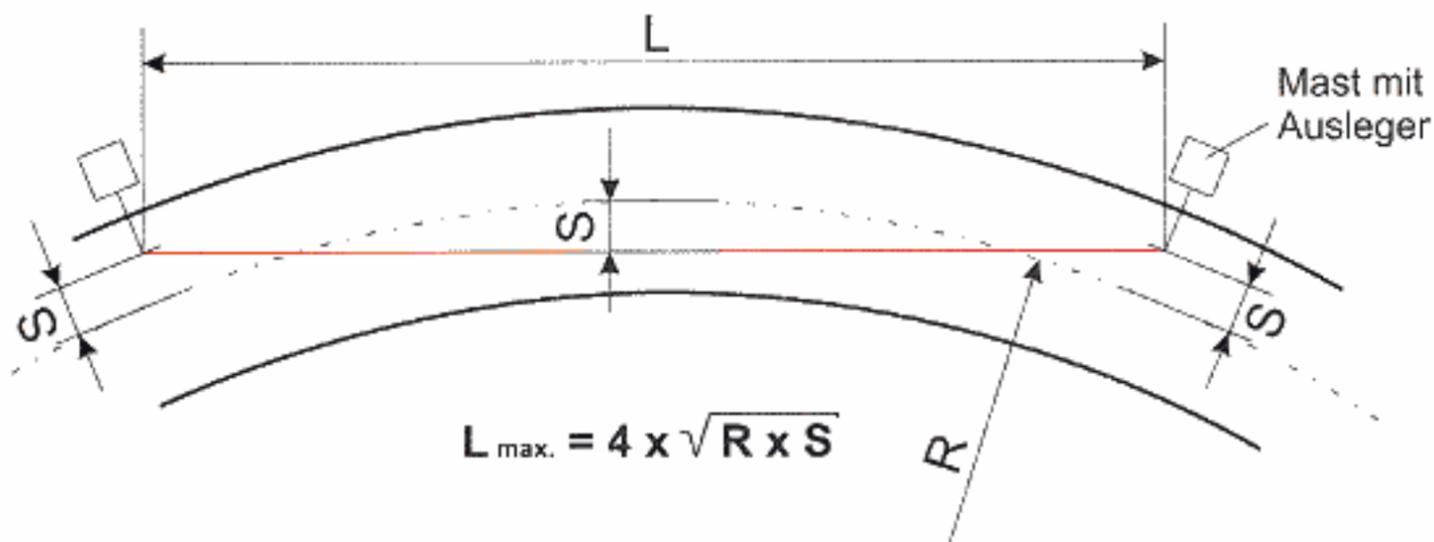
Hersteller	System	Gleismittenradius	geeignete Fahrdrablänge	Viessmann Artikel
Fleischmann	Modell-Gleis	357,0 mm	140,0 mm	4134
Fleischmann	Modell-Gleis	415,0 mm	163,5 mm	4137
Fleischmann	Profi-Gleis	356,5 mm	140,0 mm	4134
Fleischmann	Profi-Gleis	420,0 mm	165,5 mm	4138
Fleischmann	Profi-Gleis	483,5 mm	190,0 mm	4142
Märklin	C-Gleis	360,0 mm	142,0 mm	4133
Märklin	C-Gleis	437,5 mm	172,5 mm	4132
Märklin	K-Gleis	360,0 mm	142,0 mm	4133
Märklin	K-Gleis	424,6 mm	167,5 mm	4140
Märklin	M-Gleis	360,0 mm	142,0 mm	4133
Märklin	M-Gleis	437,4 mm	172,5 mm	4132
ROCO	Roco-Line	358,0 mm	140,0 mm	4134
ROCO	Roco-Line	419,6 mm	165,5 mm	4138
ROCO	Roco-Line	481,2 mm	190,0 mm	4142
Tillig	H0 Elite	366,0 mm	144,0 mm	4136
Tillig	H0 Elite	425,0 mm	167,5 mm	4140

Universal-Fahrdrähte

Hersteller	System	Gleismittenradius	geeignete Fahrdrahtlänge	Viessmann Artikel
Fleischmann	Profi-Gleis	547,0 mm	215,5 mm	4153
Fleischmann	Profi-Gleis	647,0 mm	254,9 mm	4154
Märklin	C-Gleis	515,0 mm	202,5 mm	4152
Märklin	C-Gleis	579,3 mm	228,2 mm	4153
Märklin	C-Gleis	643,6 mm	253,5 mm	4154
Märklin	K-Gleis	553,9 mm	218,0 mm	4153
Märklin	K-Gleis	618,5 mm	243,7 mm	4154
ROCO	Roco-Line	542,8 mm	214,0 mm	4153
ROCO	Roco-Line	604,4 mm	238,0 mm	4153
Tillig	Standard	380,0 mm	149,7 mm	4150
Tillig	Standard	436,0 mm	171,4 mm	4151
Tillig	Standard	490,0 mm	193,0 mm	4152
Tillig	Standard	545,0 mm	214,7 mm	4153
Tillig	Standard	600,0 mm	236,4 mm	4153
Tillig	H0 Elite	484,0 mm	190,7 mm	4152
Tillig	H0 Elite	543,0 mm	214,0 mm	4153
Trix	Express	342,5 mm	135,0 mm	4150
Trix	Express	401,7 mm	158,0 mm	4150

Mit Hilfe der Ösen-Biegezange 4198 können die Fahrdrahtlängen bzw. Mastabstände auch individuell auf die Bedürfnisse der Anlage angepasst werden. Der maximale Mastabstand bzw. die maximale Fahrdrahtlänge L ist vom Gleismittenradius R und der Seitenabweichung S des Fahrdrahtes abhängig.

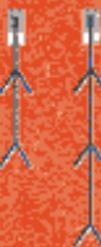
- L : Fahrdrahtlänge
- R : Gleismittenradius
- S : Seitenabweichung



Hersteller	System	Gleismittenradius	Fahrdrahtlänge bei S=6 mm
Fleischmann	Modell-Gleis	738,0 mm	266,2 mm
Fleischmann	Profi-Gleis	788,0 mm	275,0 mm
Märklin	C-Gleis	779,3 mm	273,5 mm
Märklin	C-Gleis	1114,6 mm	327,1 mm
Märklin	K-Gleis	902,4 mm	294,3 mm
ROCO	Roco-Line	826,4 mm	281,7 mm
ROCO	Roco-Line	888,0 mm	292,0 mm
ROCO	Roco-Line	1962,0 mm	434,0 mm

Symbolik

Auf den folgenden Seiten wird das richtige Überspannen von Gleisen, Weichen und Kreuzungen in Form von Skizzen erläutert. Die verschiedenen Komponenten des Viessmann-Oberleitungssystems werden dabei mit immer wiederkehrenden Symbolen dargestellt. Diese sind nachfolgend erklärt.

Symbol	Artikel	Bezeichnung
	4110	Streckenmast
	4112	Mittelmast
	4113	Streckenmast mit Doppelausleger
	4114	Abspannmast
		Abspannmast mit Ausleger und Spannwerk
		Abspannmast mit Spannwerk
	4115-17	Turmmast
	4122	Bogenabzug, eingesetzt über zwei bzw. über drei Gleise

Symbol	Artikel	Bezeichnung
	4160	Rohrausleger über zwei Gleise
	4161	Rohrausleger über drei Gleise
	4162	Quertragwerk über drei Gleise
	4163	Quertragwerk über vier Gleise

Überspannen eines Ovals

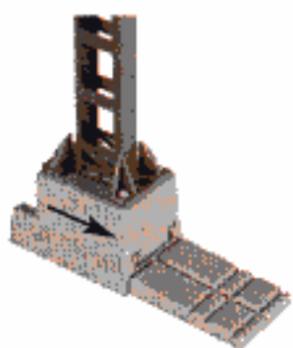
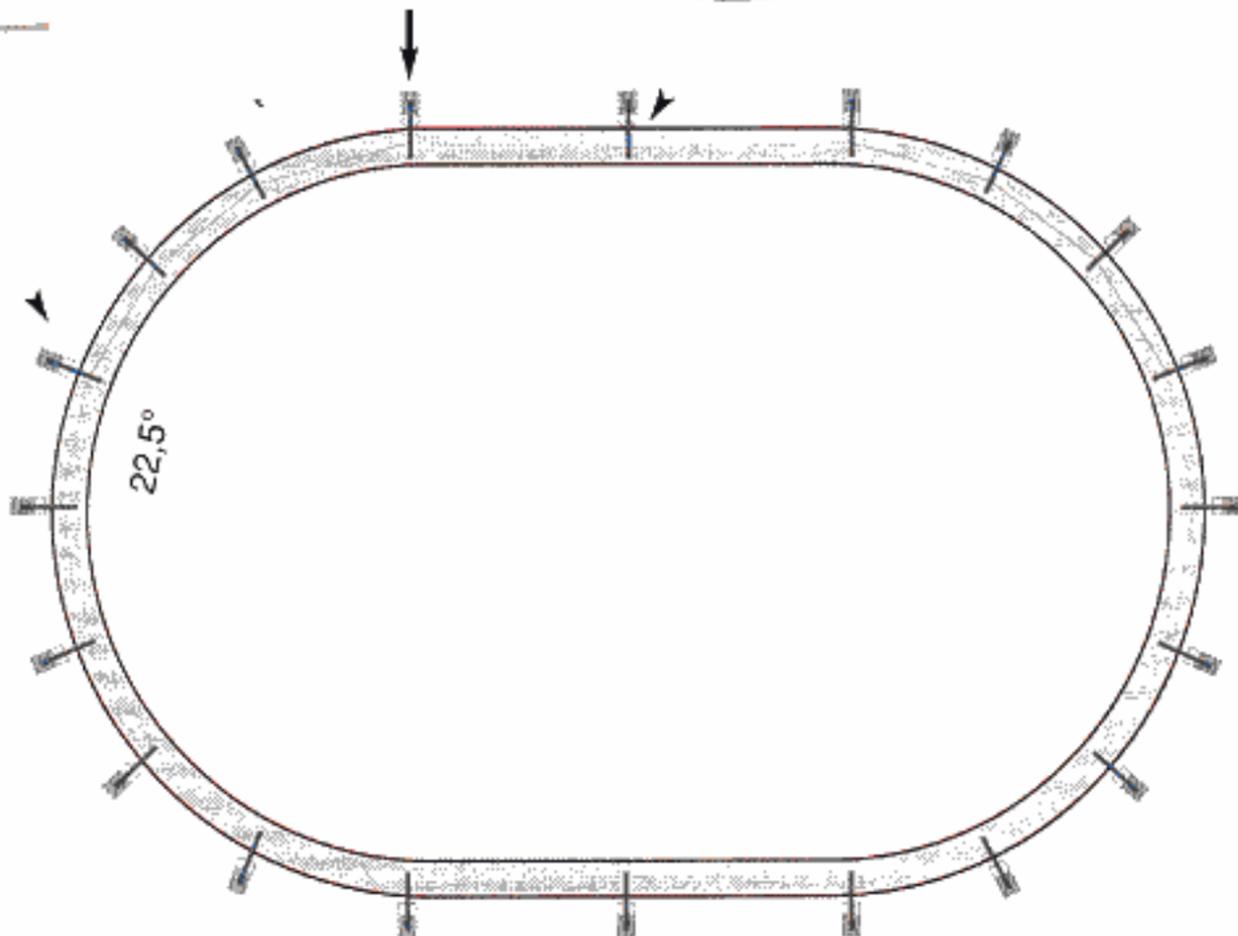
Die untere Abbildung verdeutlicht das richtige Überspannen eines Ovals mit den Komponenten des Viessmann-Oberleitungssystems. In den Radienbereichen stehen die Masten im Abstand von $22,5^\circ$. Dadurch erreicht man, dass der Fahrdrabt nie mehr als 6,5 mm von der Gleismitte abweicht. So wird verhindert, dass der Pantograph bei Elektrolokomotiven mit einer besonders originalgetreuen Pantographenausführung vom Fahrdrabt abrutscht. Außerdem ermöglicht diese Winkeleinteilung ein vorbildgetreues, gegenüberliegendes Aufstellen der Masten bei Parallelstrecken. Nähere Informationen dazu finden Sie auf Seite 4.5.3 *Überspannen einer Parallelstrecke*.



Streckenmast 4110
als Kurzausleger im
Kurvenbereich.



Streckenmast 4110 als
Längsausleger auf gera-
der Strecke.



Bei der Montage der Fahrdrähte empfehlen wir, alle Streckenmasten innerhalb eines Kreisbogens auf dem Grundträger nach innen zu schieben, damit die Fahrdrähte im entspannten Zustand montiert werden können. Dadurch wird das Einhängen des Fahrdrahtes erleichtert.

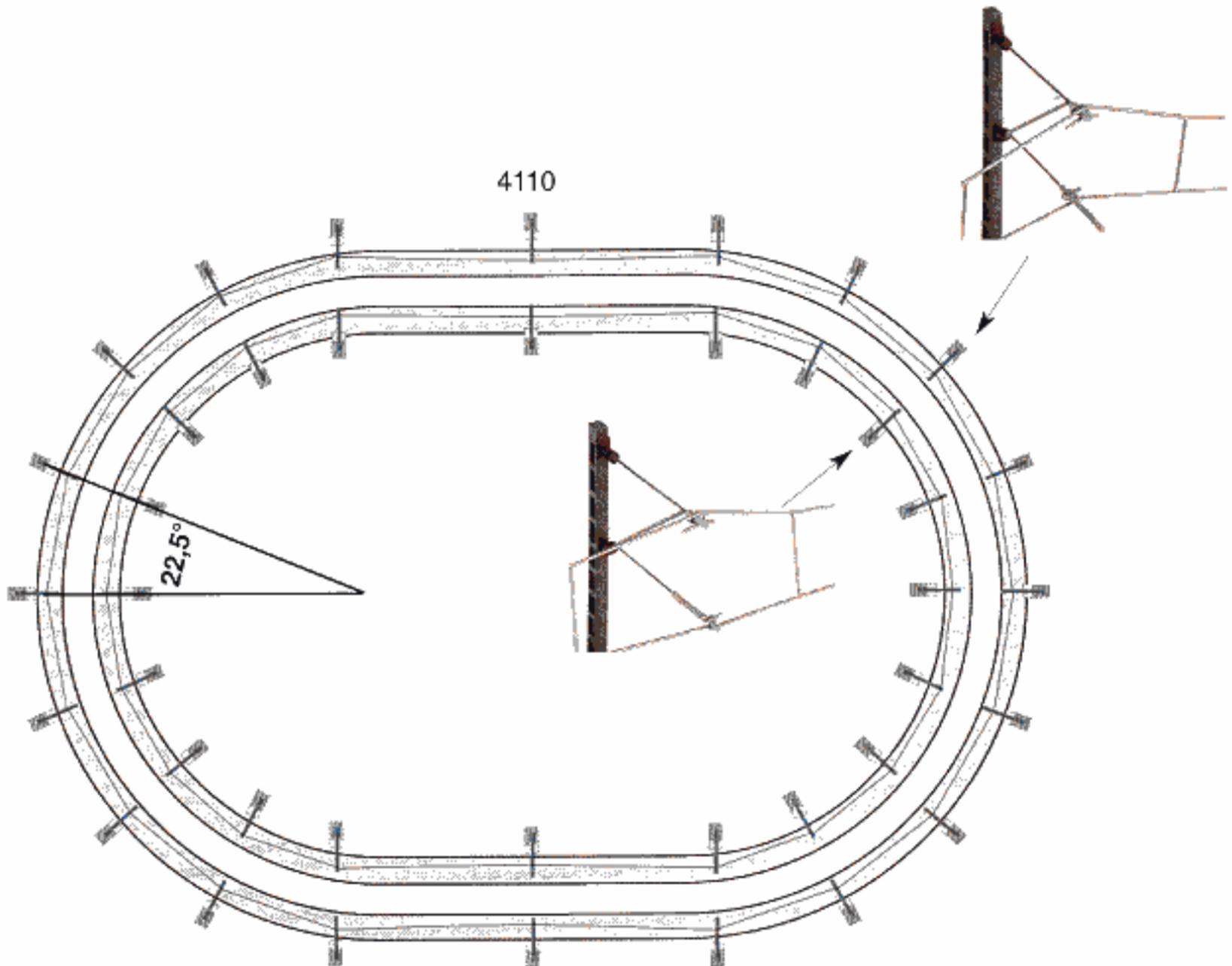
Anschließend werden die Streckenmasten wieder nach außen auf ihre Endposition geschoben, wodurch die Oberleitung gespannt wird.



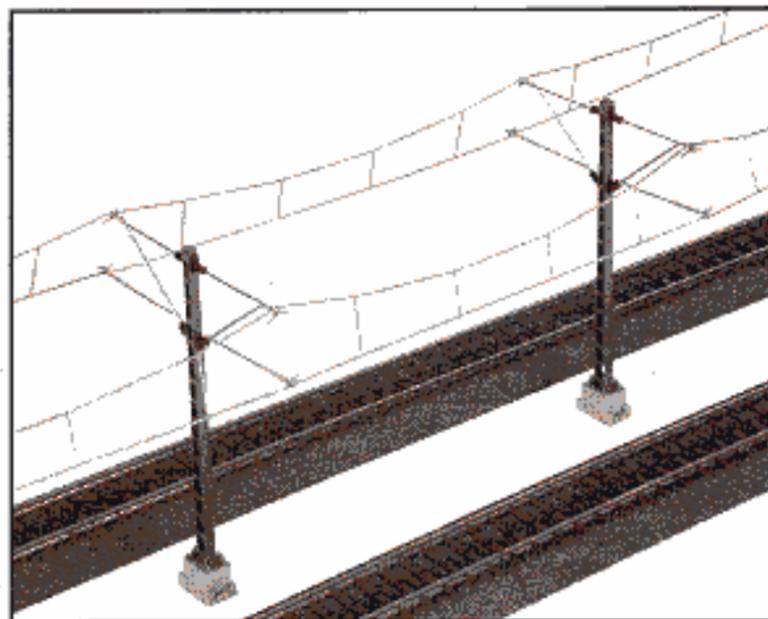
Um den optischen Eindruck noch zu verbessern, kann außerdem bei den Streckenmasten, die im Kurvenbereich als Kurzausleger fungieren, die überstehende Rillenmanschette entsprechend gekürzt werden.

Überspannen einer Parallelstrecke

Parallelstrecken finden sich auf Modellanlagen sehr häufig. Mit Hilfe des Viessmann-Oberleitungssystems können Sie bei einer Winkelteilung von $22,5^\circ$ und einem Gleismittenradius von bis zu 650 mm eine Parallelstrecke vorbildgetreu, d.h. mit sich gegenüberstehenden Masten, überspannen. Hierbei werden die außen stehenden Masten als Kurzausleger und die innen stehenden Masten als Langausleger eingesetzt.



Alternativ zu den Streckenmasten können auf gerader Strecke auch Mittelmasten (4112) verwendet werden. Bitte beachten Sie, dass dabei der Abstand von Gleismitte zu Gleismitte in einem Bereich von 58 mm bis 82 mm liegen muss.



Überspannen von Weichen und Kreuzungen

Informationen zur Darstellung

Nachfolgend wird das Überspannen von Weichen und Kreuzungen erläutert. Dabei stellen wir Ihnen grundsätzlich zwei verschiedene Möglichkeiten des Überspannens vor.

Standard - Version

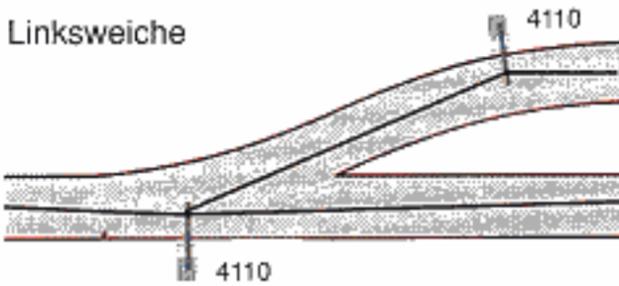
Die Standard-Version stellt eine einfache, praktische Möglichkeit dar, den jeweiligen Weichentyp mit den Elementen des Viessmann-Oberleitungssystems zu überspannen.

Profi - Version

Die als Profi-Version vorgestellten Möglichkeiten zum Überspannen der verschiedenen Weichen entsprechen den beim Vorbild praktizierten Lösungen. Sie sind in der Regel in der Umsetzung aufwendiger als die Standard-Version, verleihen Ihrer Modellbahn aber ein sehr vorbildgetreues Aussehen.

Dargestellt werden die verschiedenen Möglichkeiten des Überspannens anhand einfacher, leicht verständlicher Skizzen und Abbildungen sowie anhand von erläuternden Texten.

Standard - Version



Bei der Standard-Version werden sowohl die Hauptfahrleitung als auch die abzweigende Fahrleitung am Streckenmast befestigt (siehe Abbildung unten). Dabei ist der Streckenmast des Stammgleises als Kurzausleger einzusetzen.

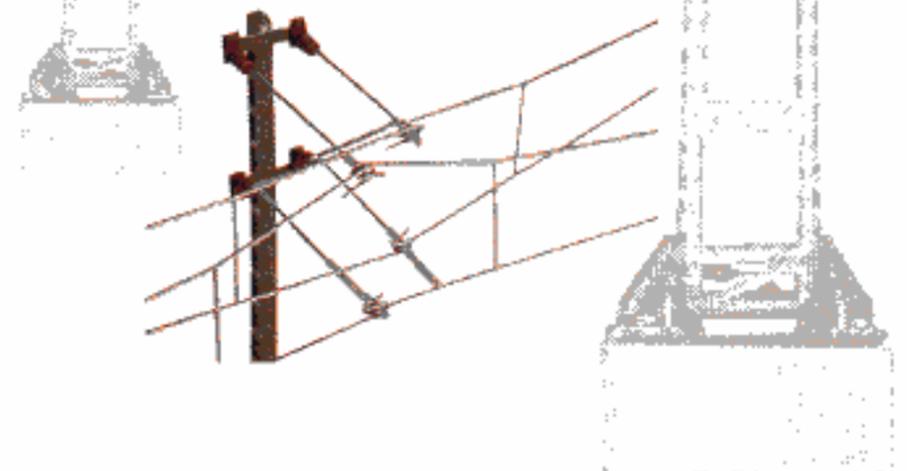


TIPP: Durch ein leichtes Knicken der Ösen des abzweigenden Fahrdrahtes wird ein Verkanten vermieden!

Profi - Version

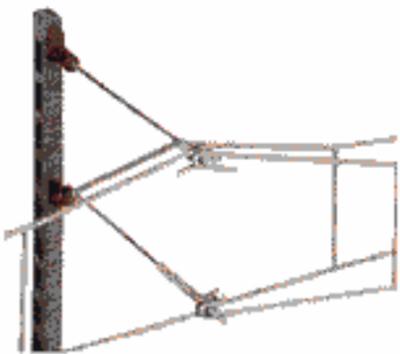
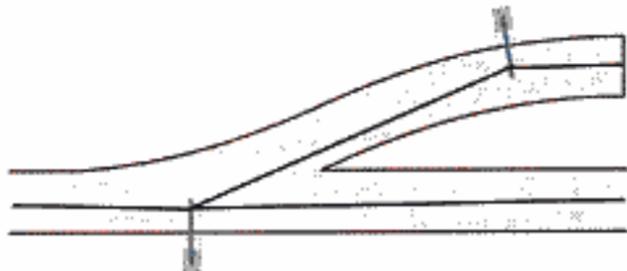


Der Profi überspannt die Weiche mit Hilfe eines Doppelauslegers 4113, der die sich kreuzenden Fahrleitungen aufnimmt (siehe Abbildung unten). Die Fahrleitung, die die gerade verlaufende Hauptleitung durchkreuzt, wird nach außen abgespannt und an einem Festpunkt verankert. Als Festpunkt kann zum Beispiel ein Abspannmast 4114 bzw. ein Rad- oder Hebelspannwerk (4164 bzw. 4165) eingesetzt werden.

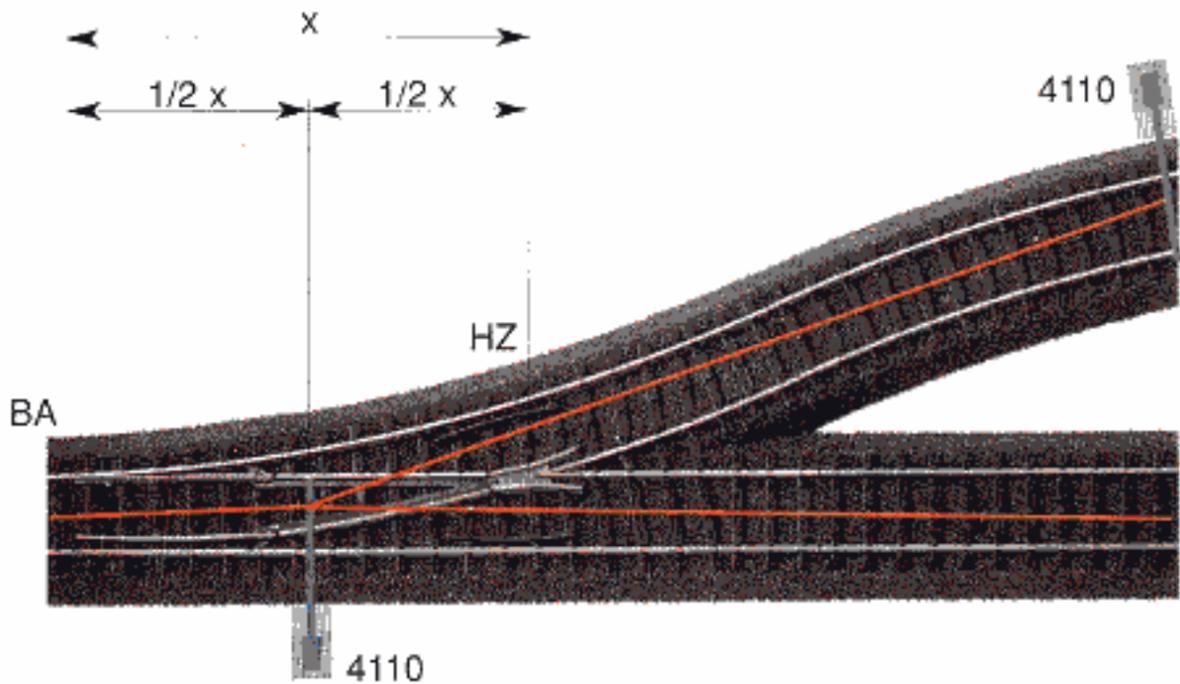


Überspannen von Links- bzw. Rechtsweichen

Standard - Version

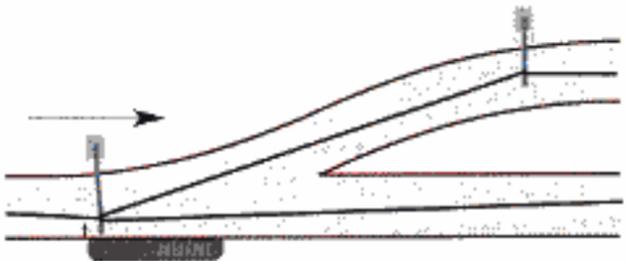


Sowohl die Hauptfahrleitung als auch die abzweigende Fahrleitung werden am Streckenmast befestigt. Dabei ist zu beachten, dass die maximale Abweichung des Fahrdrahtes von der Gleismitte 6 mm nicht überschreiten darf. Der Streckenmast des Stammgleises wird als Kurzausleger eingesetzt.

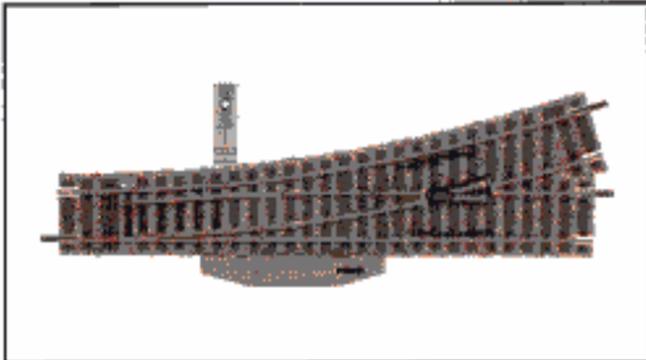


Der Streckenmast wird im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen dem Bogenanfang BA (Beginn der Weichenzunge) und dem Herzstück HZ montiert.

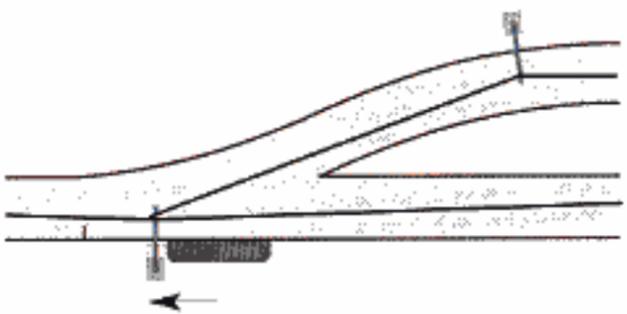
Zwei Alternativen



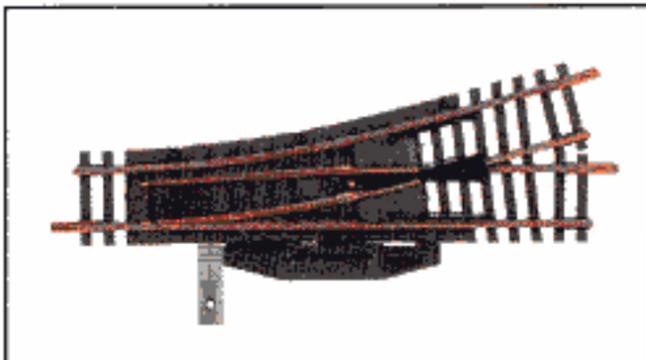
Wird der Antrieb nicht versenkt, so sollte der Streckenmast aus Platzgründen am Innenbogen aufgestellt werden.



Montage im Innenbogen



Bei einigen Weichentypen sind die Weichenantriebskästen mehr zur Mitte hin platziert. In diesem Fall kann der Streckenmast am Stammgleis verbleiben, muss allerdings ein wenig nach hinten versetzt werden.



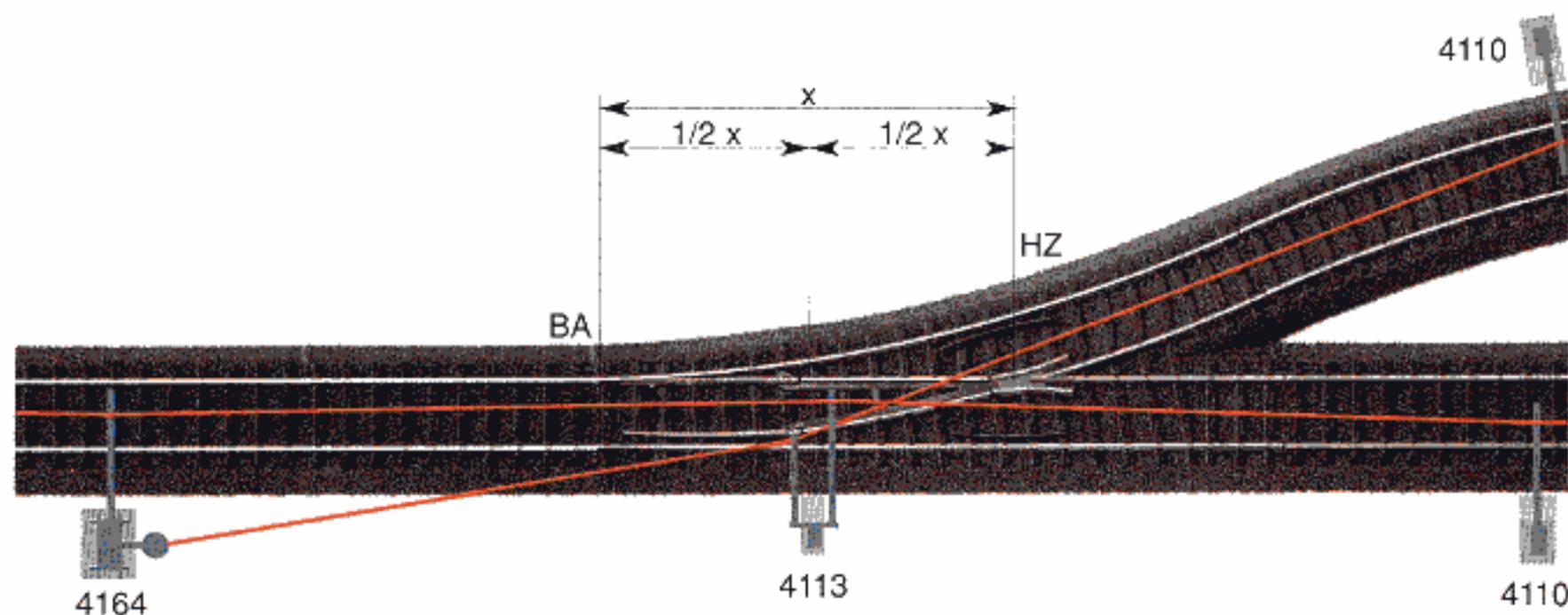
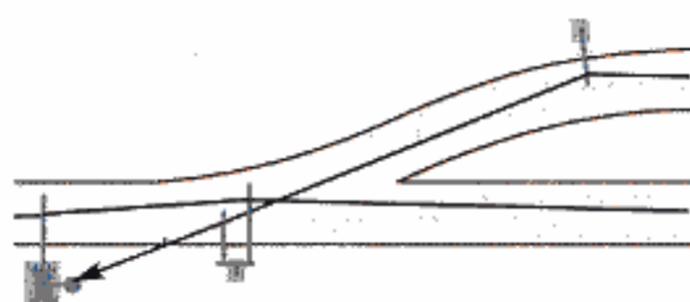
Montage am Stammgleis

Überspannen von Links- bzw. Rechtsweichen

Profi - Version

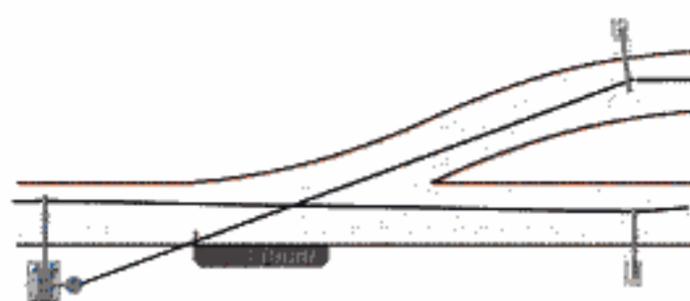
Der Doppelausleger wird im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen dem Bogenanfang BA (Beginn der Weichenzunge) und dem Herzstück HZ montiert. Sowohl die Hauptfahrleitung als auch die abzweigende Fahrleitung werden daran befestigt. Es ist zu beachten, dass die maximale Abweichung des Fahrdrahtes zur Gleismitte 6 mm nicht überschreiten darf.

In der nebenstehenden Skizze ist die Abspannung verkürzt dargestellt. Sie kann den örtlichen Gegebenheiten angepasst und um einiges verlängert werden. Zur Abspannung kann ein Abspannmast 4114 bzw. ein Rad- oder Hebelspannwerk (4164 bzw. 4165) eingesetzt werden. Dabei durchkreuzt die abzuspannende die gerade verlaufende Fahrleitung.



Alternative

Wird der Weichenantrieb nicht versenkt, muss aus Platzgründen auf den Einsatz eines Doppelauslegers 4113 verzichtet werden. Alternativ kann der abzweigende Fahrdraht den Fahrdraht des Stammgleises durchkreuzen und direkt an einem Festpunkt (z.B. Abspannmast 4114) befestigt werden. Die Fahrdrähte sollten sich dabei im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen dem Bogenanfang BA und dem Herzstück HZ kreuzen.

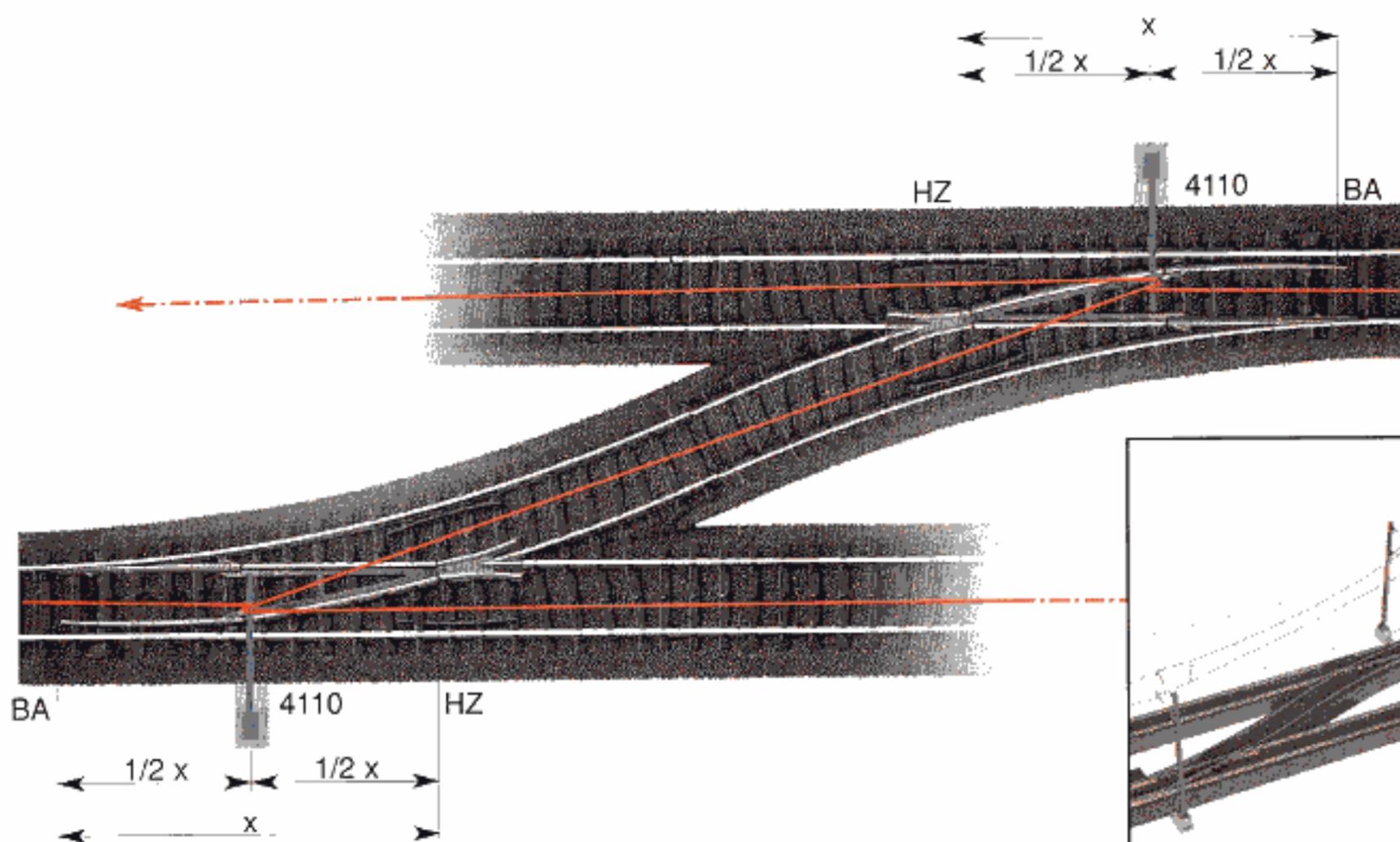


Überspannen zweier kombinierter Linksweichen

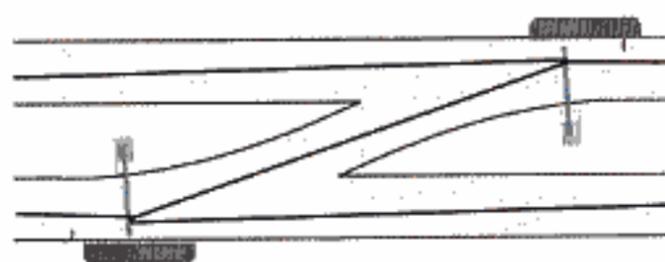
Standard - Version



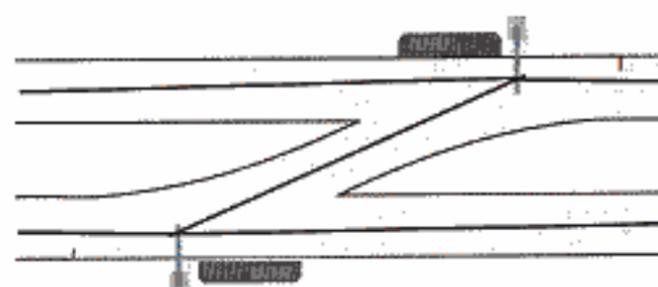
Die Überspannung zweier kombinierter Linksweichen erfolgt analog zu der Überspannung einfacher Linksweichen mittels zweier Streckenmasten 4110. Diese Streckenmasten nehmen sowohl den abzweigenden Fahrdrabt als auch die Fahrdrähte der Stammgleise auf.



Zwei Alternativen



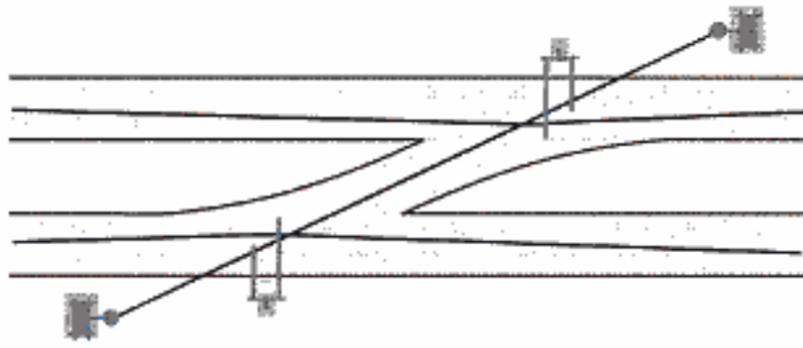
Wird der Weichenantrieb nicht versenkt, so sollten die Streckenmasten am Innenbogen platziert werden.



Bei einigen Weichentypen sind die Weichenantriebskästen mehr zur Mitte hin platziert. In diesem Fall können die Streckenmasten am Stammgleis verbleiben, müssen allerdings ein wenig nach hinten versetzt werden.

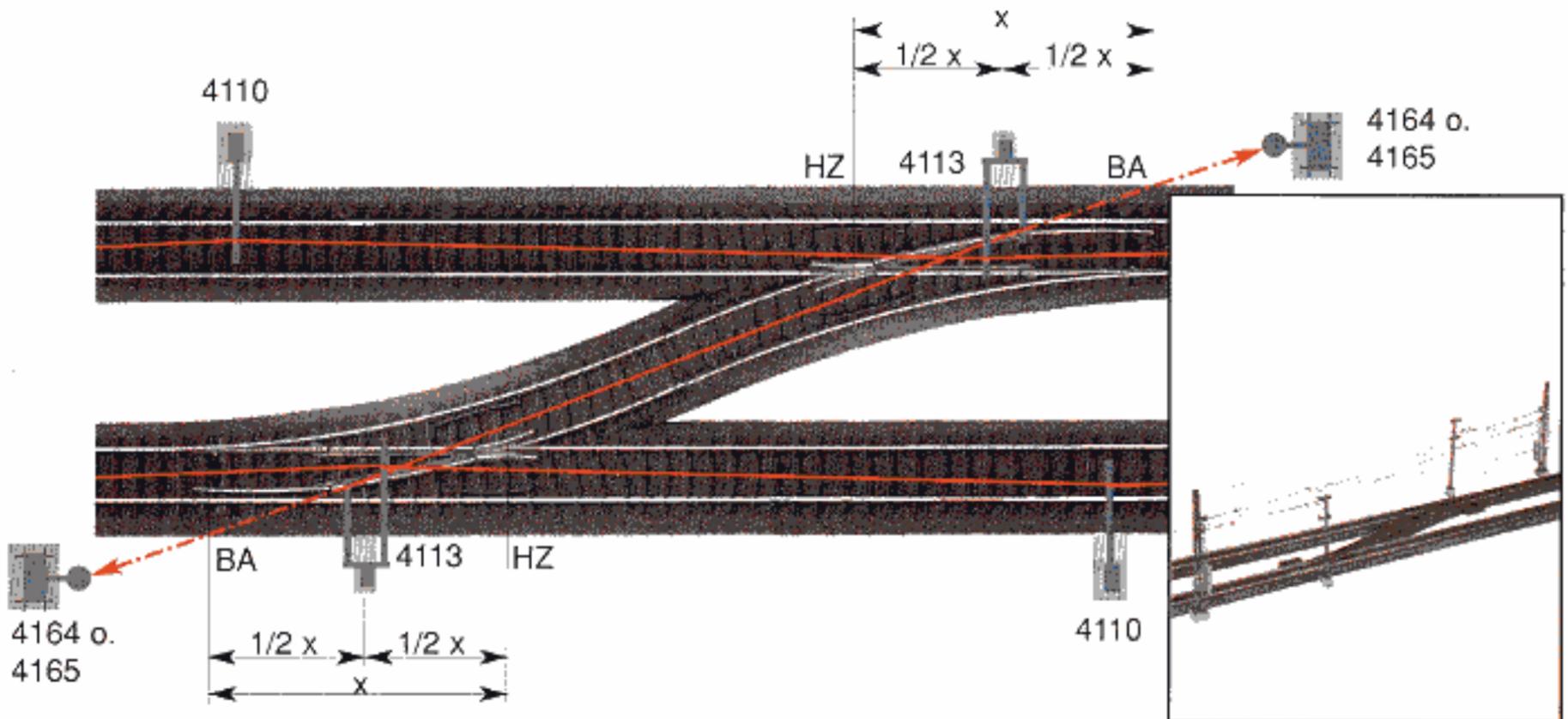
Überspannen zweier kombinierter Linksweichen

Profi - Version

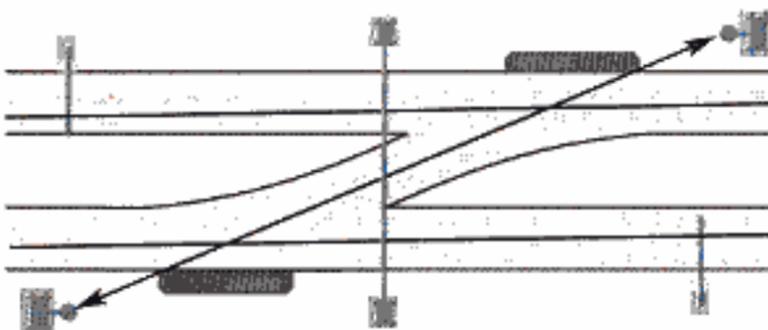


Die Überspannung zweier kombinierter Weichen erfolgt analog zu der Überspannung einfacher Linksweichen. Der Doppelausleger wird im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen dem Bogenanfang und dem Herzstück der Weiche montiert. Sowohl die Hauptfahrleitung als auch die abzweigende Fahrleitung werden daran befestigt.

In der nebenstehenden Skizze ist die Abspannung verkürzt dargestellt. Sie kann den örtlichen Gegebenheiten angepasst und um einiges verlängert werden. Zur Abspannung kann ein Abspannmast 4114 bzw. ein Rad- oder Hebelspannwerk (4164 bzw. 4165) eingesetzt werden. Dabei durchkreuzt die abzuspannende die gerade verlaufende Fahrleitung.



Alternative

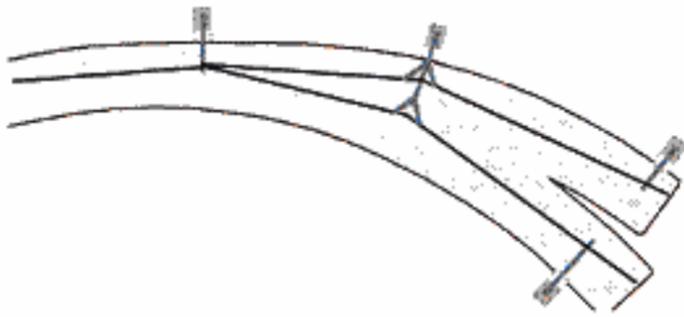


Wird der Weichenantrieb nicht versenkt, muss aus Platzgründen auf den Einsatz eines Doppelauslegers 4113 verzichtet werden. Alternativ kann der abzweigende Fahrdrabt den Fahrdrabt des Stammgleises durchkreuzen und direkt an einem Festpunkt (z.B. Abspannmast 4114) befestigt werden. Die Fahrdrabte sollten sich dabei im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen dem Bogenanfang und dem Herzstück der Weiche kreuzen.

Außerdem besteht die Möglichkeit, das Quertragwerk 4162 einzusetzen.

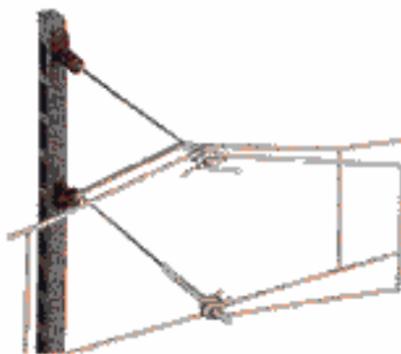
Überspannen einer einfachen Bogenweiche

Standard - Version

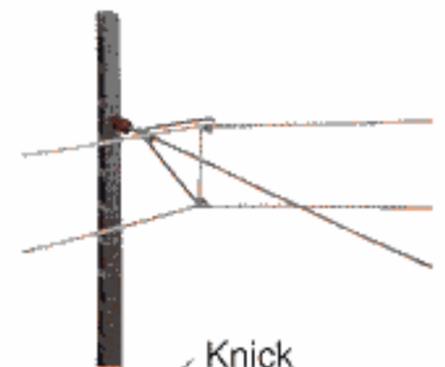


Für das Überspannen einer Bogenweiche empfehlen wir die Verwendung des Bogenabzuges 4122. Dieser ist in der Lage einen Fahrdraht soweit abziehen, dass er über der Gleismitte verläuft und somit die maximal zulässige Abweichung vom Fahrdraht zur Gleismitte von 6 mm eingehalten wird.

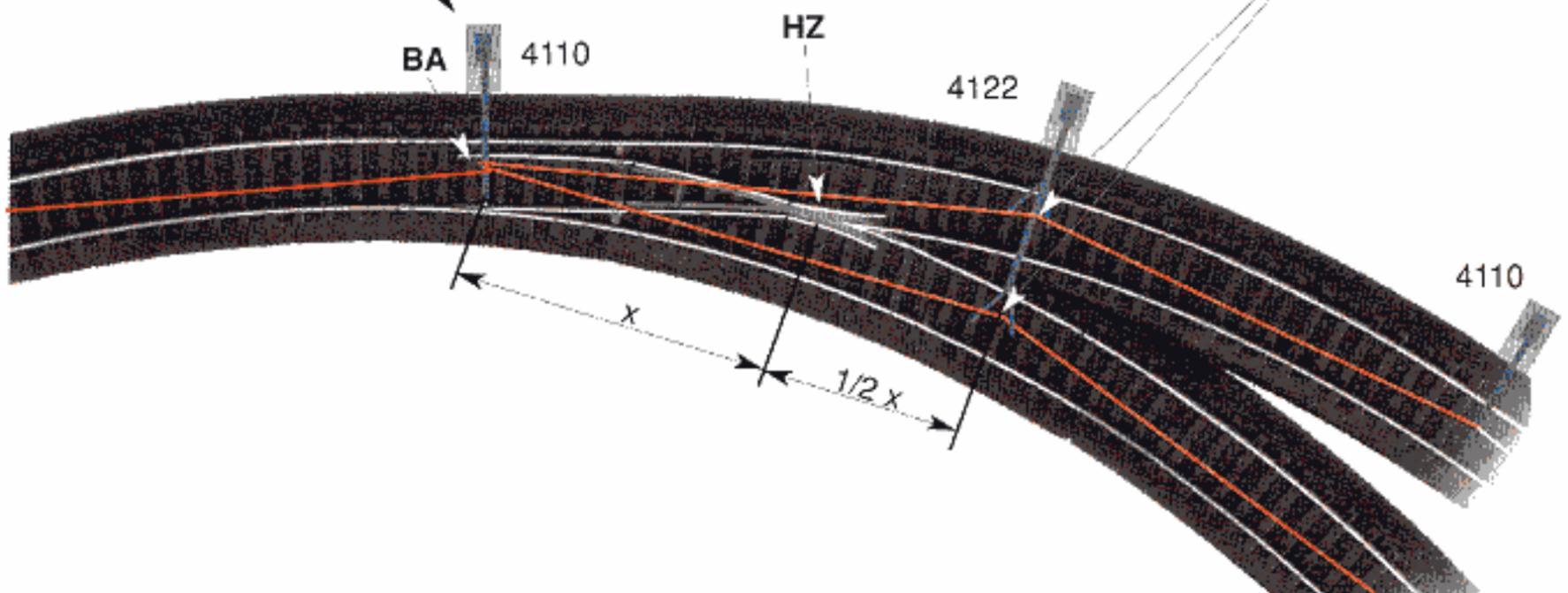
Am Bogenanfang der Weiche wird ein Streckenmast positioniert. Der Bogenabzug steht in der Verlängerung einer gedachten Linie zwischen Bogenanfang und Herzstück der Weiche. Um die Position des Bogenabzuges zu ermitteln, messen Sie zunächst den Abstand von Bogenanfang und Herzstück. Verlängern Sie nun eine gedachte Linie zwischen Bogenanfang und Herzstück um den halben Wert des gemessenen Abstandes und Sie haben die korrekte Position des Bogenabzuges ermittelt. Die nachfolgende Zeichnung verdeutlicht diese Vorgehensweise.



Mast am Bogenanfang

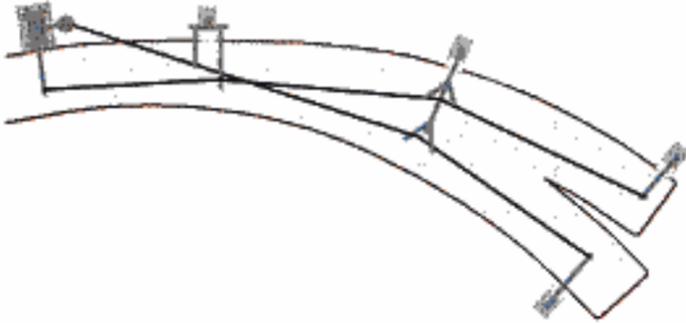


Knick

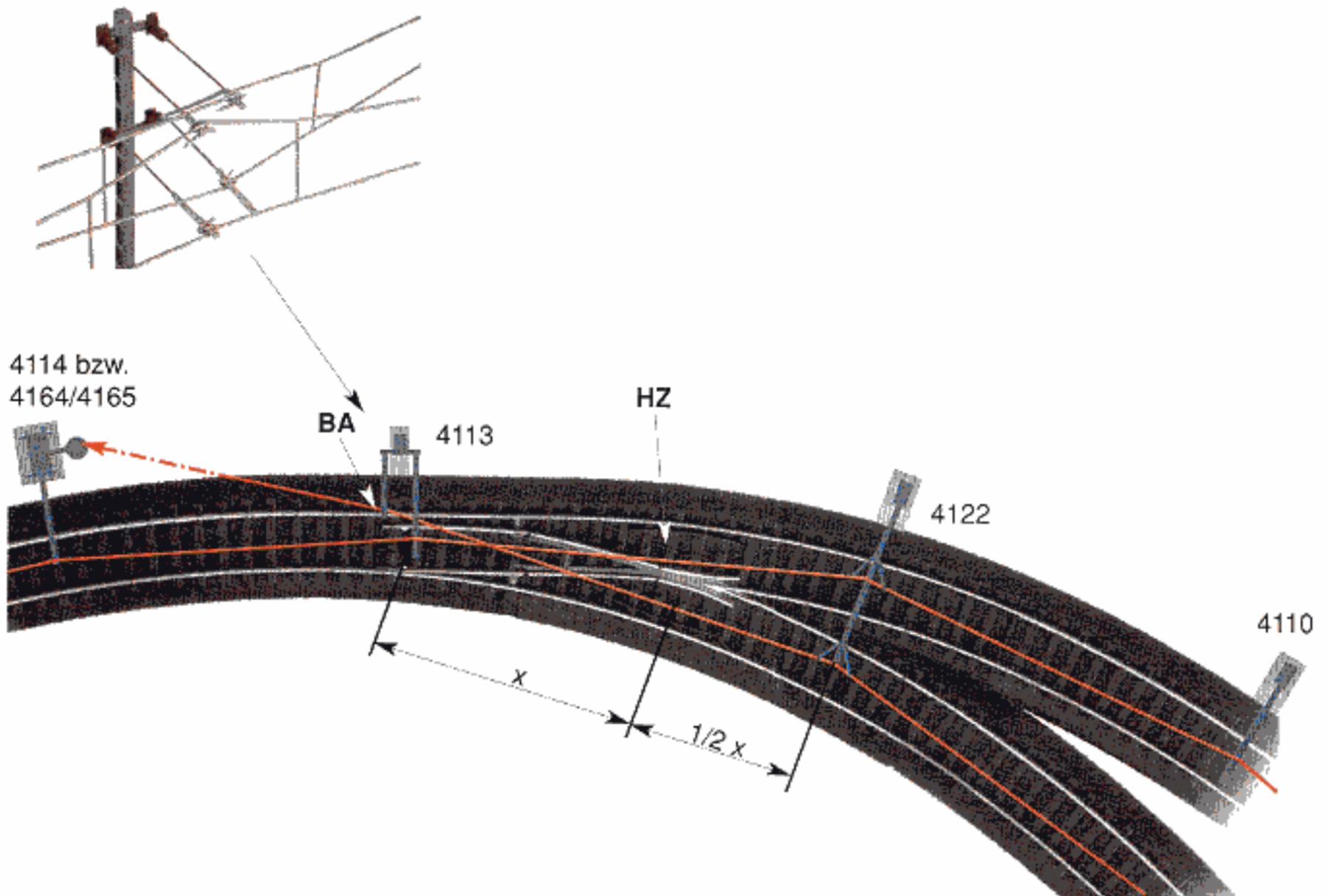


Überspannen einer einfachen Bogenweiche

Profi - Version

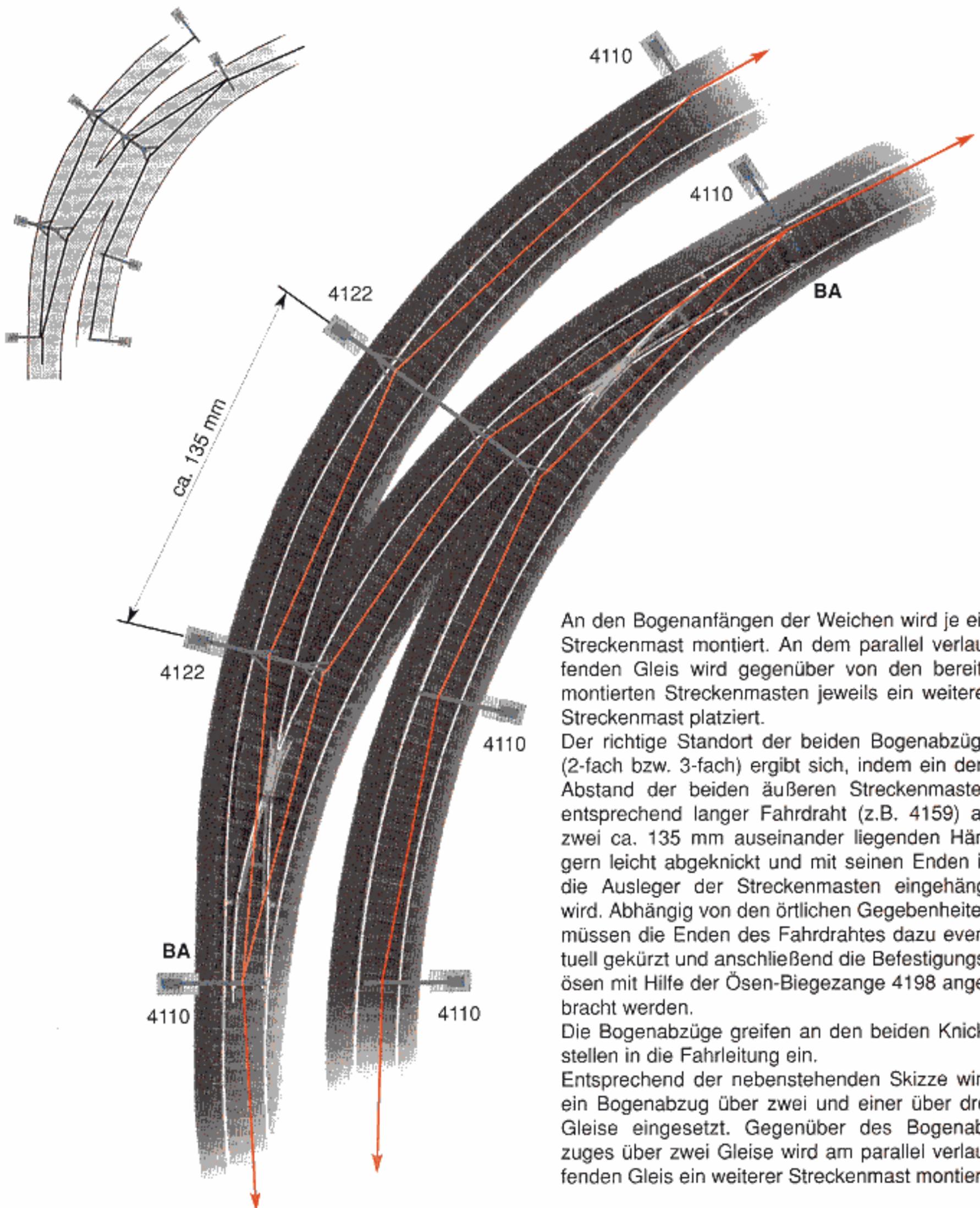


In der Profi-Version steht am Bogenanfang ein Doppelausleger, der die sich kreuzenden Fahrdrähte aufnimmt. Der Bogenabzug steht in der Verlängerung einer gedachten Linie zwischen Bogenanfang und Herzstück der Weiche. Um die Position des Bogenabzuges zu ermitteln, messen Sie zunächst den Abstand von Bogenanfang und Herzstück. Verlängern Sie nun eine gedachte Linie zwischen Bogenanfang und Herzstück um den halben Wert des gemessenen Abstandes und Sie haben die korrekte Position des Bogenabzuges ermittelt. Die untenstehende Zeichnung verdeutlicht diese Vorgehensweise. Die Abspannung ist in der Skizze verkürzt dargestellt. Sie kann den örtlichen Gegebenheiten angepasst und um einiges verlängert werden. Zur Abspannung kann ein Abspannmast 4114 bzw. ein Rad- oder Hebelspannwerk (4164 bzw. 4165) eingesetzt werden. Dabei durchkreuzt die abzuspannende die gerade verlaufende Fahrleitung.



Überspannen zweier kombinierter Bogenweichen

Standard - Version



An den Bogenanfängen der Weichen wird je ein Streckenmast montiert. An dem parallel verlaufenden Gleis wird gegenüber von den bereits montierten Streckenmasten jeweils ein weiterer Streckenmast platziert.

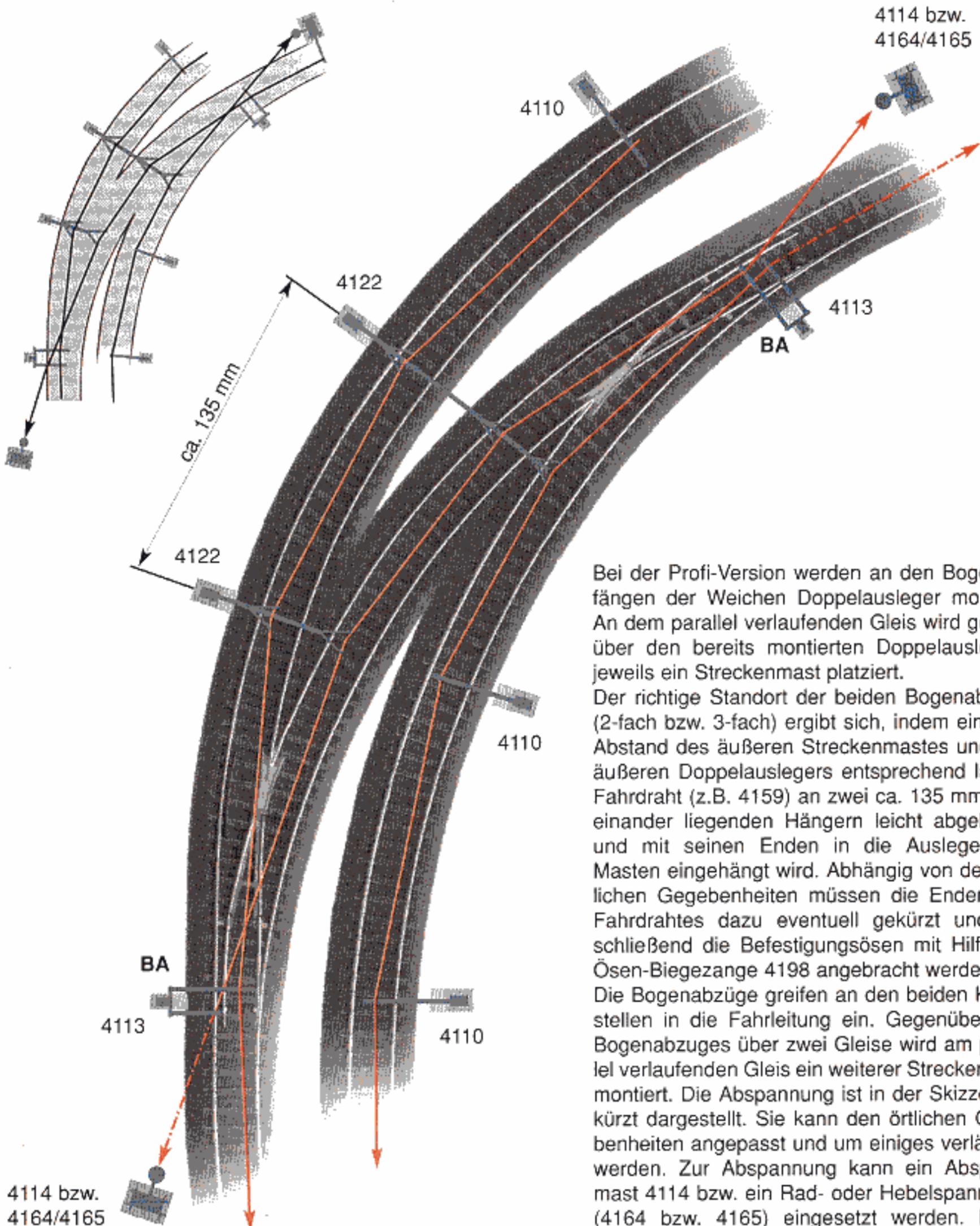
Der richtige Standort der beiden Bogenabzüge (2-fach bzw. 3-fach) ergibt sich, indem ein dem Abstand der beiden äußeren Streckenmasten entsprechend langer Fahrdraht (z.B. 4159) an zwei ca. 135 mm auseinander liegenden Hängern leicht abgeknickt und mit seinen Enden in die Ausleger der Streckenmasten eingehängt wird. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten müssen die Enden des Fahrdrahtes dazu eventuell gekürzt und anschließend die Befestigungsösen mit Hilfe der Ösen-Biegezange 4198 angebracht werden.

Die Bogenabzüge greifen an den beiden Knickstellen in die Fahrleitung ein.

Entsprechend der nebenstehenden Skizze wird ein Bogenabzug über zwei und einer über drei Gleise eingesetzt. Gegenüber des Bogenabzuges über zwei Gleise wird am parallel verlaufenden Gleis ein weiterer Streckenmast montiert.

Überspannen zweier kombinierter Bogenweichen

Profi - Version



Bei der Profi-Version werden an den Bogenanfängen der Weichen Doppelausleger montiert. An dem parallel verlaufenden Gleis wird gegenüber den bereits montierten Doppelauslegern jeweils ein Streckenmast platziert.

Der richtige Standort der beiden Bogenabzüge (2-fach bzw. 3-fach) ergibt sich, indem ein dem Abstand des äußeren Streckenmastes und des äußeren Doppelauslegers entsprechend langer Fahrdraht (z.B. 4159) an zwei ca. 135 mm auseinander liegenden Hängern leicht abgknickt und mit seinen Enden in die Ausleger der Masten eingehängt wird. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten müssen die Enden des Fahrdrahtes dazu eventuell gekürzt und anschließend die Befestigungsösen mit Hilfe der Ösen-Biegezange 4198 angebracht werden.

Die Bogenabzüge greifen an den beiden Knickstellen in die Fahrleitung ein. Gegenüber des Bogenabzuges über zwei Gleise wird am parallel verlaufenden Gleis ein weiterer Streckenmast montiert. Die Abspannung ist in der Skizze verkürzt dargestellt. Sie kann den örtlichen Gegebenheiten angepasst und um einiges verlängert werden. Zur Abspannung kann ein Abspannmast 4114 bzw. ein Rad- oder Hebelspannwerk (4164 bzw. 4165) eingesetzt werden. Dabei durchkreuzt die abzuspannende die gerade verlaufende Fahrleitung.

Überspannen einer einfachen Kreuzungsweiche

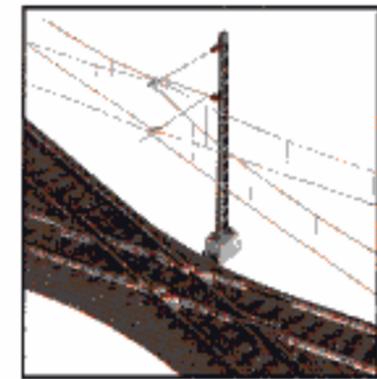
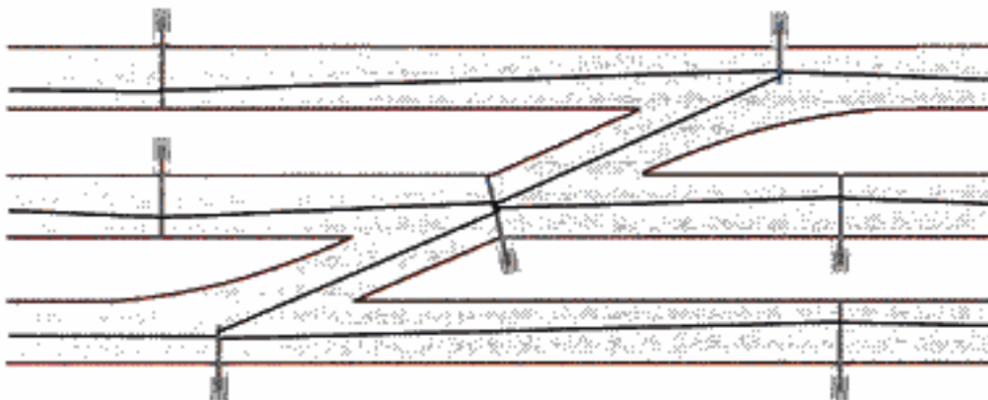
Standard - Version

Das Überspannen einer einfachen Kreuzung erfolgt mit Hilfe von Streckenmasten 4110. Dabei nimmt der zentrale Mast in der Mitte vier Fahrdrähte auf.

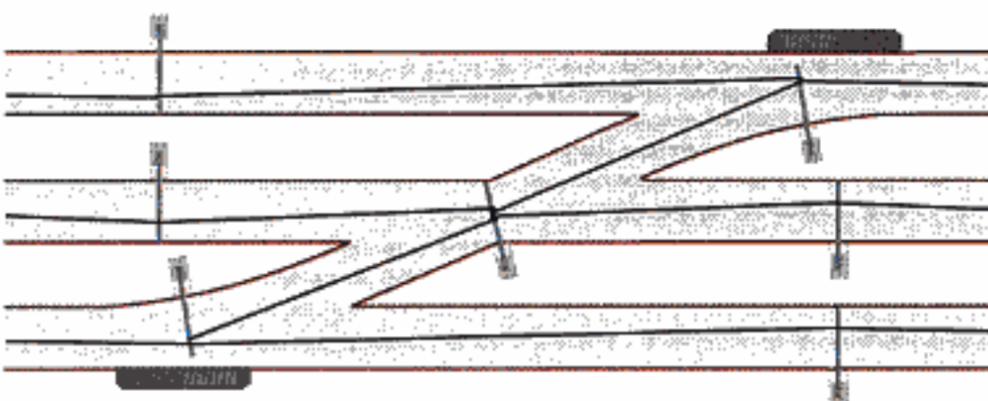
Häufig wird eine Kreuzung mit Weichen kombiniert (siehe Abbildung unten). Nähere Informationen dazu finden Sie auf den Seiten 4.6.1 *Überspannen von Links- bzw. Rechtsweichen.*



4110



Alternative

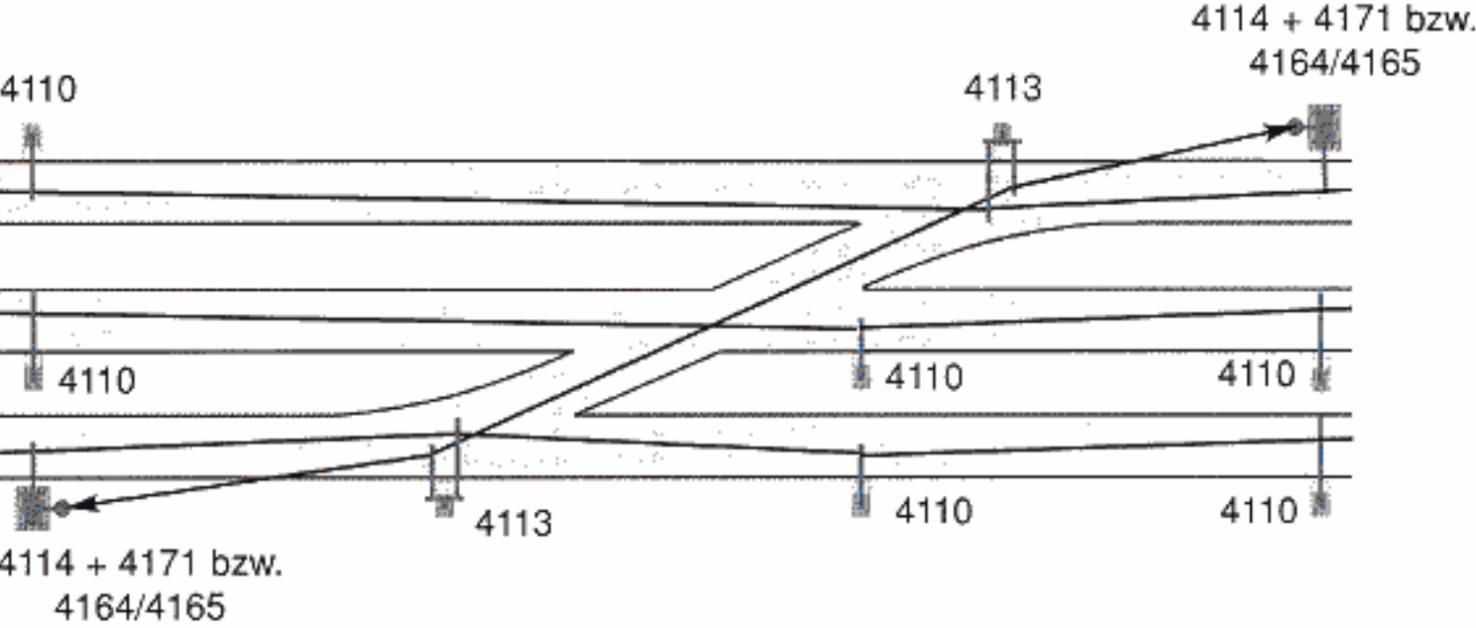


Werden die Weichenantriebe nicht versenkt, so sollten die Streckenmasten am Innenbogen platziert werden.

Bei einigen Weichentypen sind die Weichenantriebskästen mehr zur Mitte hin platziert. In diesem Fall können die Streckenmasten am Außenbogen angebracht werden, sie müssen allerdings ein wenig nach hinten versetzt werden.

Überspannen einer einfachen Kreuzungsweiche

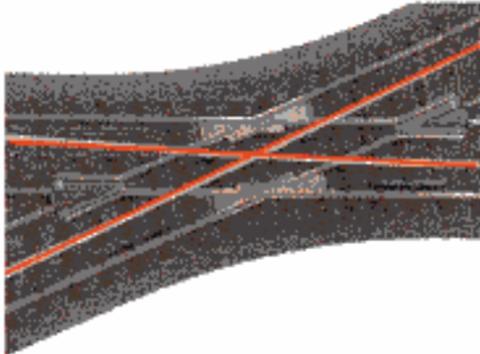
Profi - Version



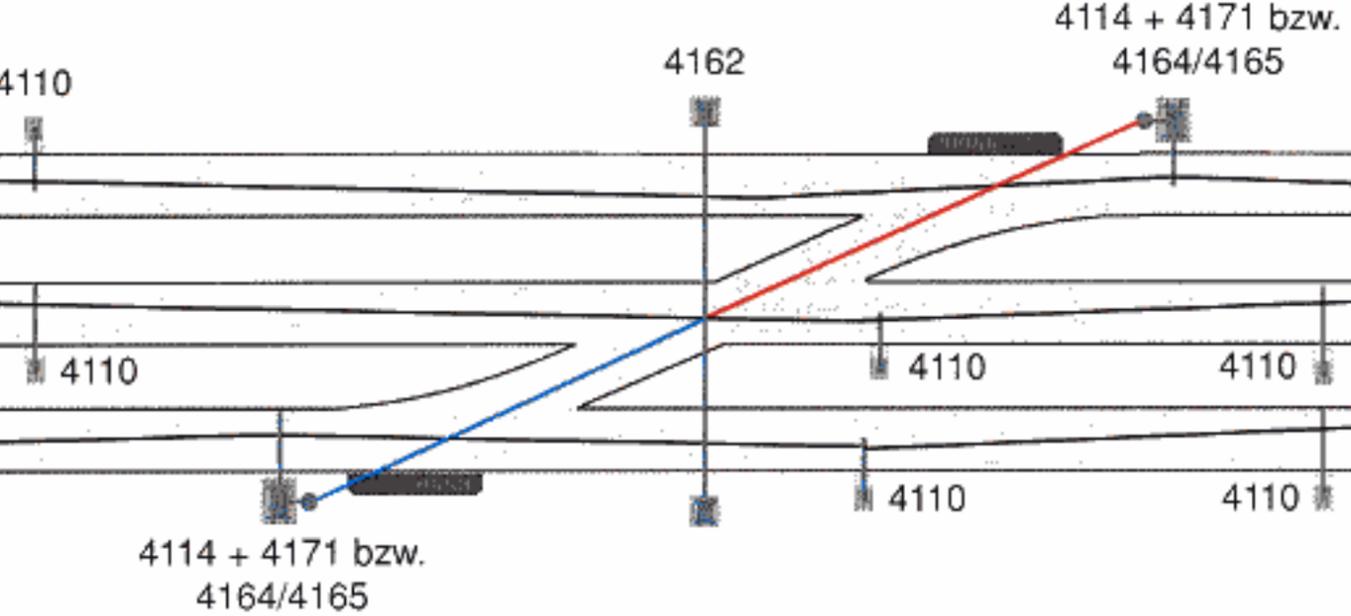
Im Kreuzungsbereich werden der schräg und der gerade verlaufende Fahrdraht gekreuzt, wobei der Fahrdraht des Hauptgleises unterhalb des Fahrdrahtes des abzweigenden Gleises verlaufen sollte. Die Fahrdrähte werden durch zwei Doppelausleger 4113 aufgenommen, die im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen dem Bogenanfang und dem Herzstück der Weiche montiert sind.



Beim Kreuzen der Fahrdrähte verläuft der Fahrdraht des Hauptgleises unterhalb des Fahrdrahtes des abzweigenden Gleises.



Alternative



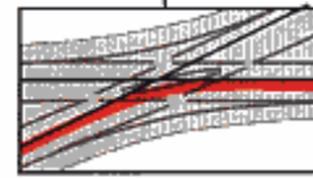
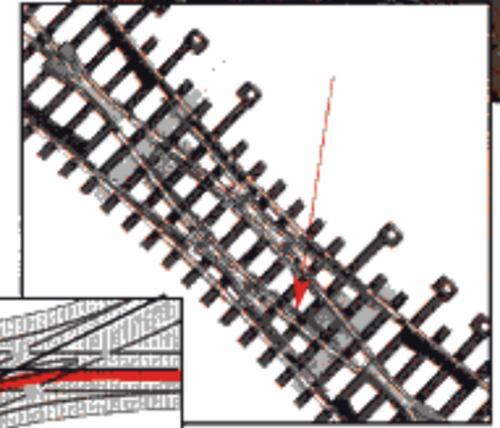
Wird der Weichenantrieb nicht versenkt, muss aus Platzgründen auf den Einsatz der Doppelausleger 4113 verzichtet werden. Alternativ kann der abzweigende Fahrdraht direkt an einem Festpunkt (z.B. Abspannmast 4114) befestigt werden.

Die beiden quer verlaufenden Fahrdrähte werden durch ein Quertragwerk 4162 aufgenommen.

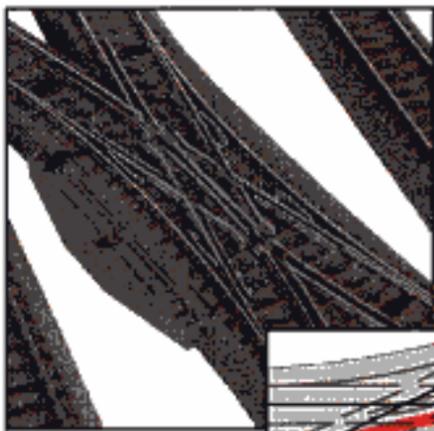
Überspannen einer doppelten Kreuzungsweiche

Es gibt zwei unterschiedliche Bauformen von doppelten Kreuzungsweichen, welche sich durch die Lage der beweglichen Zungen unterscheiden (innenliegend oder außenliegend).

Nebenstehend ist eine doppelte Kreuzungsweiche mit innenliegenden Zungen abgebildet. Die Auslenkung der Lokomotive in den Radius erfolgt bei Weichen mit innenliegenden Zungen relativ spät, so dass der Radius, der von der Lokomotive gefahren wird (rote Markierung), dicht am Weichenmittelpunkt anliegt. Da die maximale Abweichung des Fahrdrabtes von der Weichenmitte von 6 mm hier nicht überschritten wird, kann bei doppelten Kreuzungsweichen mit innenliegenden Zungen das Überspannen analog zu den einfachen Kreuzungsweichen erfolgen. Nähere Informationen dazu entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 4.6.5 *Überspannen einer einfachen Kreuzungsweiche*.

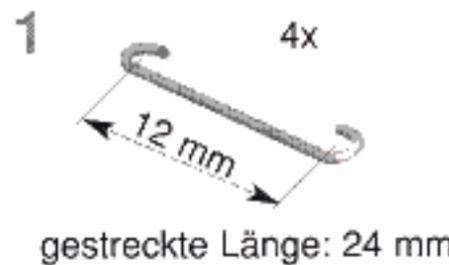


Rote Markierung: Fahrweg bei doppelten Kreuzungsweichen mit innenliegenden Zungen.

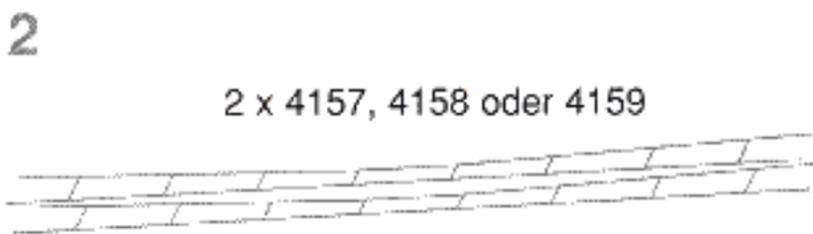


Rote Markierung: Fahrweg bei doppelten Kreuzungsweichen mit außenliegenden Zungen.

Bei doppelten Kreuzungsweichen mit außenliegenden Zungen verläuft die Fahrlinie der Lokomotive zwar gleichmäßiger, aber auch etwas weiter von der Kreuzungsmittelpunkt entfernt, da die Auslenkung bereits recht früh erfolgt (rote Markierung). Um den Fahrdrabt trotzdem ohne große Abweichung über der Fahrlinie spannen zu können ist es erforderlich, zwei Fahrdrähte leicht abzuknicken und mit Hilfe von Reitern zu verbinden. Diese Vorgehensweise ist nachfolgend beschrieben.



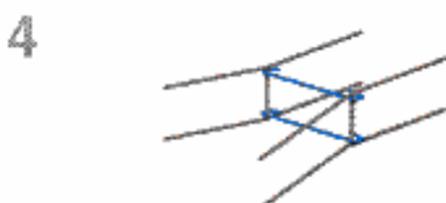
Schneiden Sie aus einem Fahrdrabtrest bzw. dem Oberleitungsdraht 4191 vier 24 mm lange Drahtstücke und formen Sie mit Hilfe der Ösen-Biegezange 4198 die dargestellten Ösen.



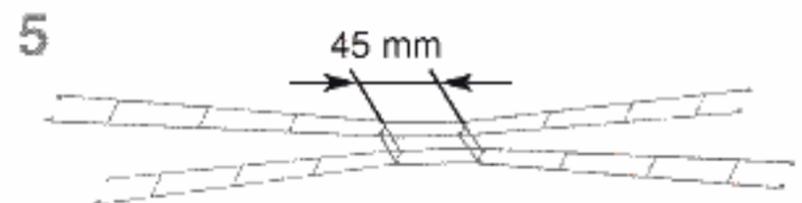
Wir empfehlen Fahrdrähte, bei denen der Abstand der mittleren Hänger 45 mm beträgt. Dies ist bei den Universal-Fahrdrähten 4157, 4158 und 4159 der Fall.



Knicken Sie die beiden Fahrdrähte jeweils an den beiden mittleren Hänger (Hängerabstand = 45 mm) vorsichtig soweit ab, dass sie dem Gleisverlauf entsprechen.

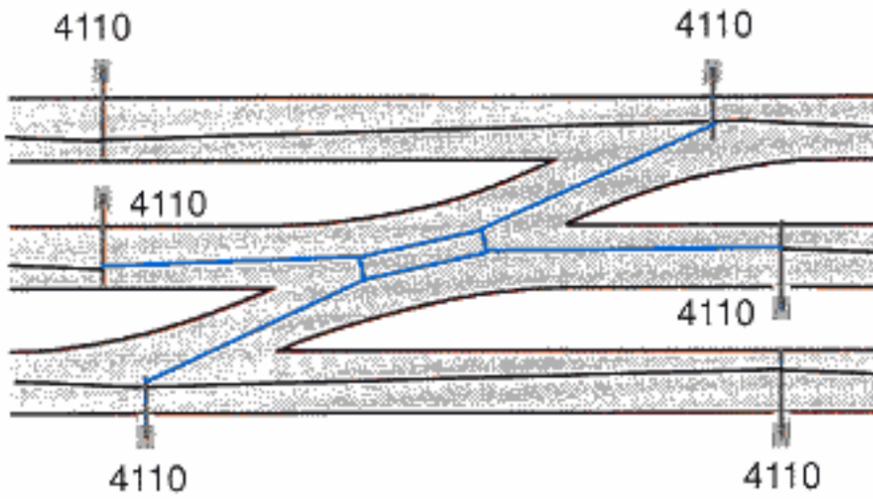


Verbinden Sie die beiden Fahrdrähte vorsichtig mit Hilfe der vier Reiter.

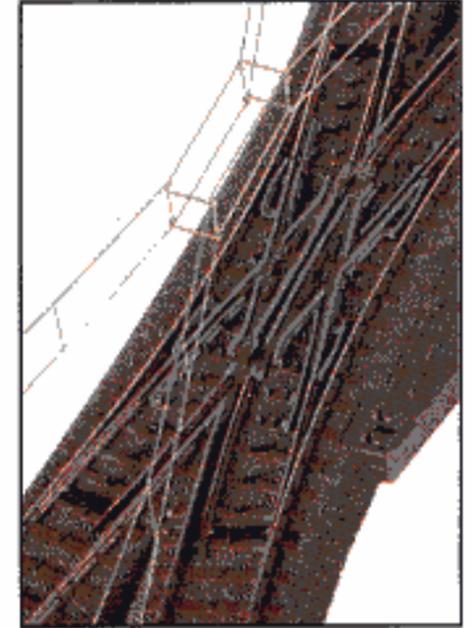


Überspannen einer doppelten Kreuzungsweiche mit außenliegenden Zungen

Standard - Version



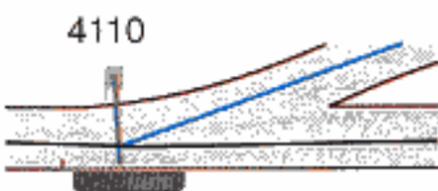
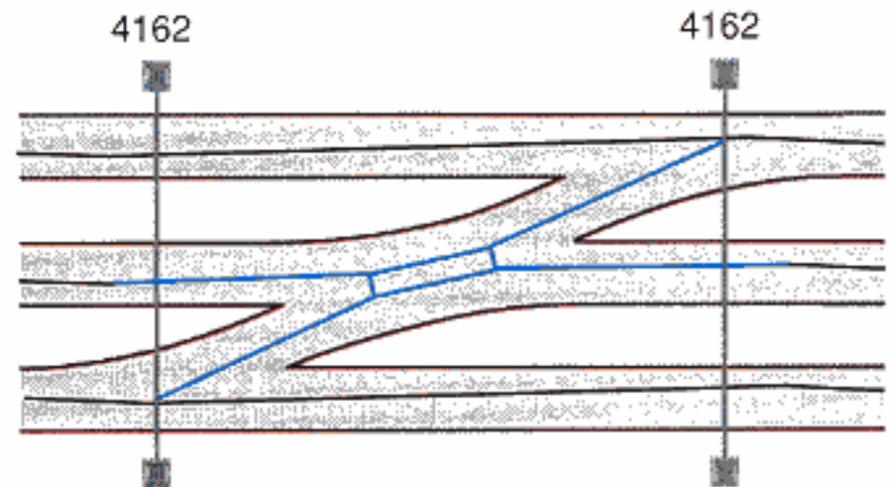
Das Überspannen von doppelten Kreuzungsweichen mit außenliegenden Zungen erfolgt mit Hilfe der zuvor selbst durch Reiter verbundenen Fahrdrähte (siehe Seite 4.6.6-1) sowie der Streckenmasten. Die Streckenmasten werden im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen Bogenanfang und Herzstück der Weichen montiert.



Einsatz der durch Reiter verbundenen Fahrdrähte.

Zwei Alternativen

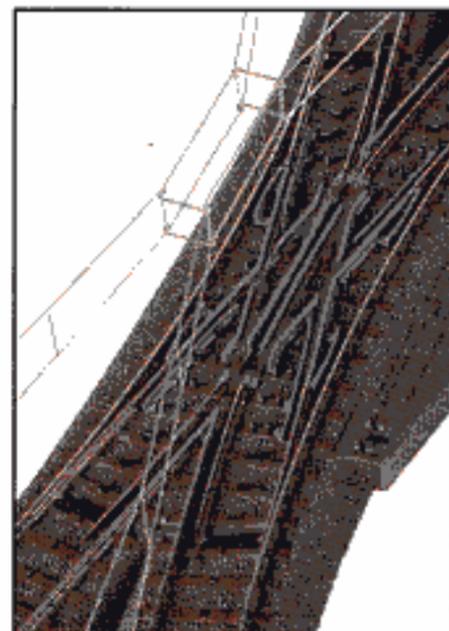
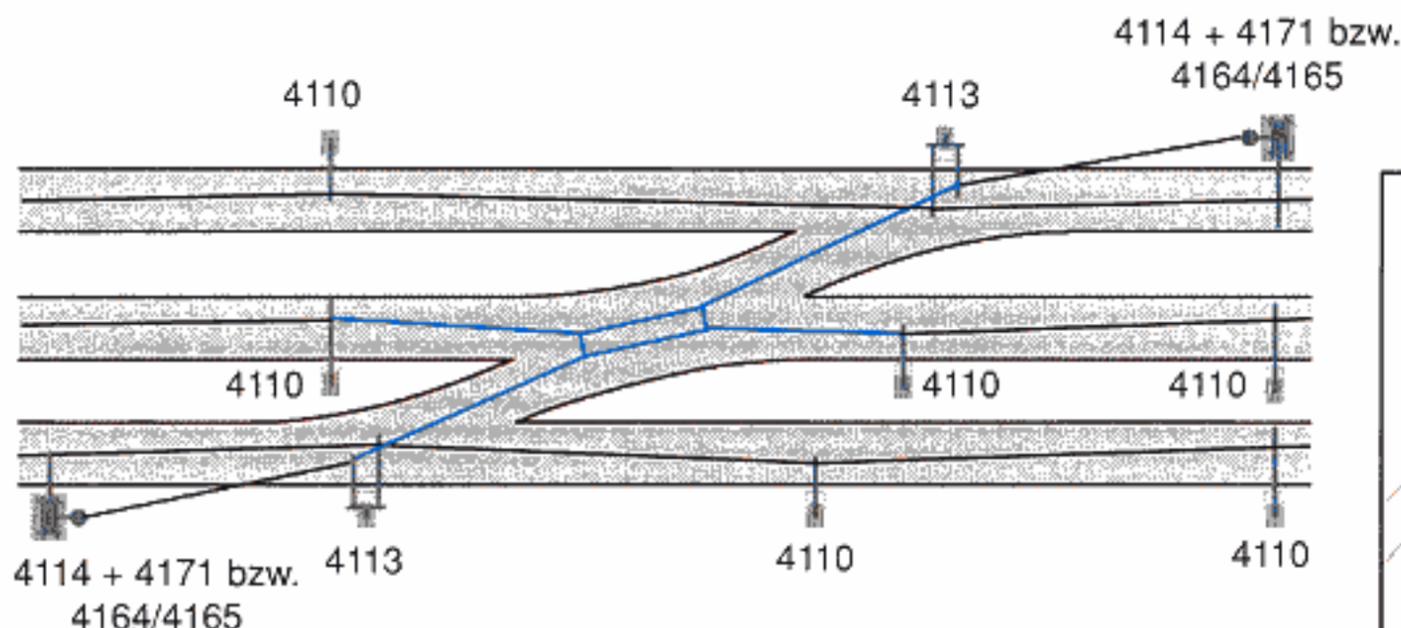
Alternativ zu den Streckenmasten können zwei Quertragwerke 4162 eingesetzt werden. Auch diese werden in Längsrichtung im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen Bogenanfang und Herzstück der Weichen platziert.



Werden die Weichenantriebe nicht versenkt, so sollten die Streckenmasten am Innenbogen platziert werden.

Überspannen einer doppelten Kreuzungsweiche mit außenliegenden Zungen

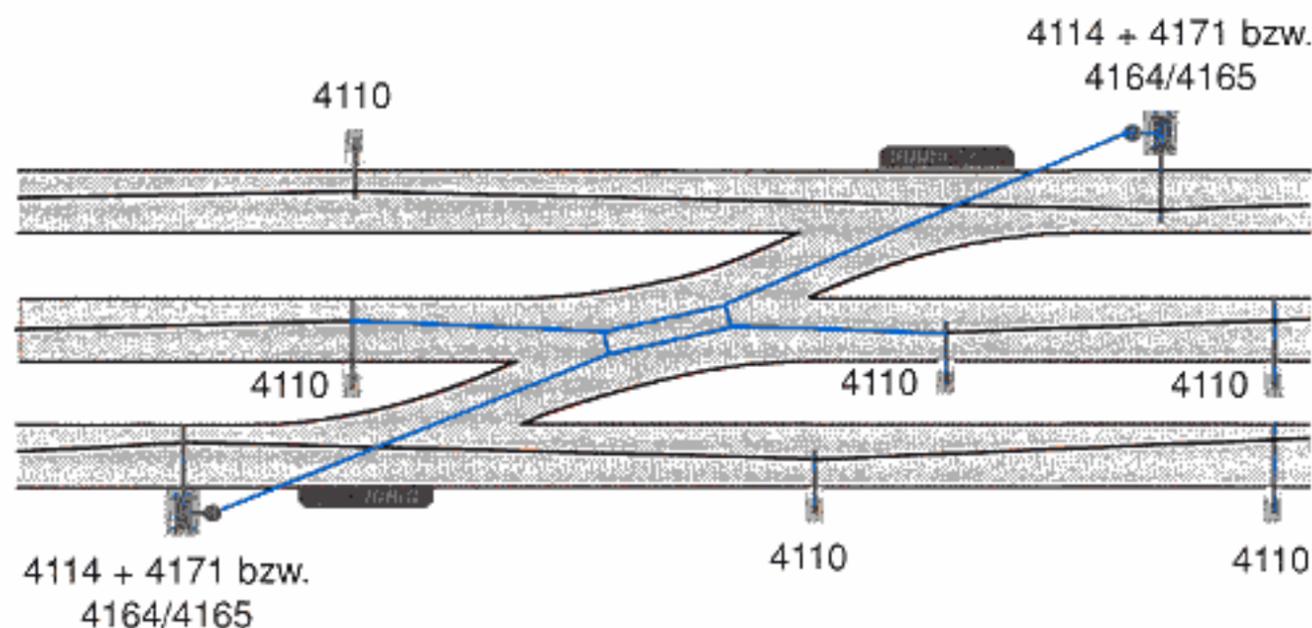
Profi - Version



In der Profi-Version werden ebenfalls die selbst durch Reiter verbundenen Fahrdrähte zum Überspannen der Weiche eingesetzt. Die schräg verlaufenden Fahrdrähte werden durch zwei Doppelausleger 4113 aufgenommen, die im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen dem Bogenanfang und dem Herzstück der Weiche montiert sind.

Die Abspannung ist in der Skizze verkürzt dargestellt. Sie kann den örtlichen Gegebenheiten angepasst und um einiges verlängert werden. Zur Abspannung kann ein Abspannmast 4114 bzw. ein Rad- oder Hebelspannwerk (4164 bzw. 4165) eingesetzt werden. Dabei durchkreuzt die abzuspannende die gerade verlaufende Fahrleitung.

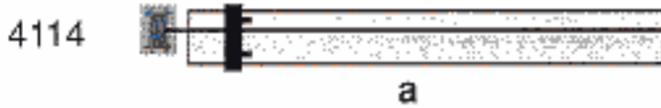
Alternative



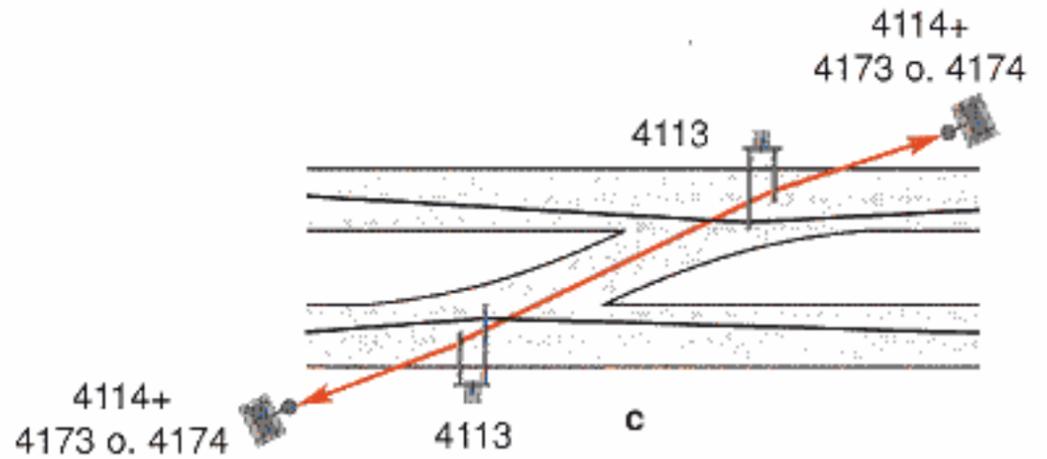
Werden die Weichenantriebe nicht versenkt, muss aus Platzgründen auf den Einsatz der Doppelausleger 4113 verzichtet werden. Alternativ kann der abzweigende Fahrdraht den Fahrdraht des Stammgleises durchkreuzen und direkt an einem Festpunkt (z.B. Abspannmast 4114) befestigt werden. Die Fahrdrähte sollten sich dabei im Mittelpunkt einer gedachten Linie zwischen dem Bogenanfang und dem Herzstück der Weiche kreuzen.

Abspannung

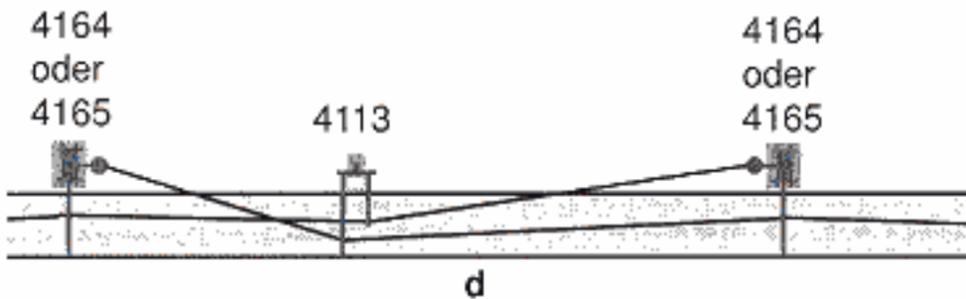
Eine Abspannung erfolgt überall dort, wo ein Fahrdraht endet. Dies kann bei einem Abstell- bzw. Kopfgleis, bei Weichen aber auch auf gerader Strecke der Fall sein. Nachfolgend sehen Sie einige Beispiele zu den unterschiedlichen Möglichkeiten der Abspannung.



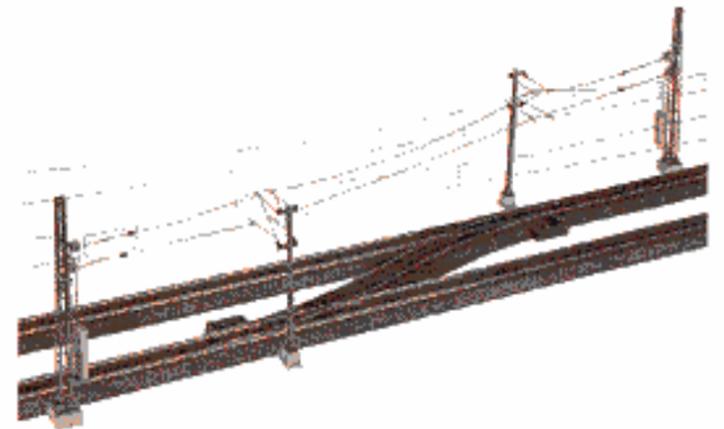
- a) Einfache Abspannung durch direktes Befestigen des Fahrdrahtes am Abspannmast 4114.
- b) Abspannung mit Hilfe eines Rad- oder Hebelspannwerkes (4164 bzw. 4165).



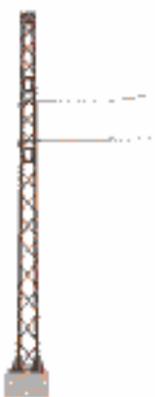
- c) Die kreuzenden Fahrleitungen werden in Höhe der Weichen durch zwei Doppelausleger aufgenommen. Die Abspannung erfolgt mittels zweier Turmmasten.



- d) Zweifeldrige Abspannung mit Hilfe von Rad- oder Hebelspannwerken (4164 bzw. 4165). In der Mitte werden die beiden Fahrdrähte durch einen Doppelausleger aufgenommen.



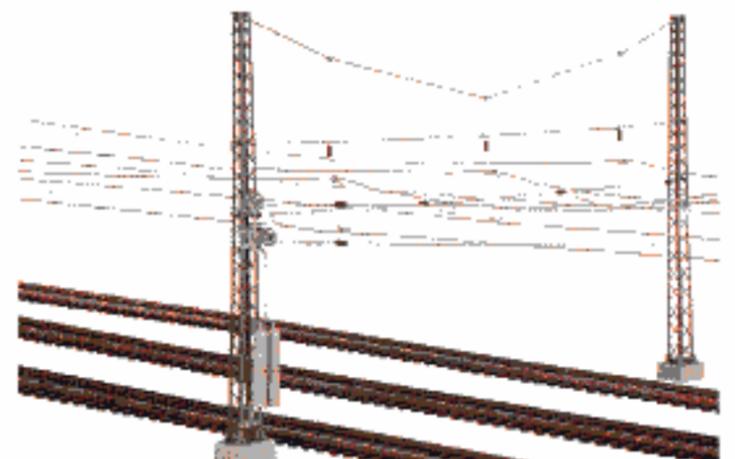
Die unter c) beschriebene Möglichkeit der Abspannung ist hier mit den Komponenten des Viessmann-Oberleitungssystems dargestellt.



Abspannung durch einen direkt am Abspannmast befestigten Fahrdraht.



Abspannung durch ein Radspannwerk 4164.



Abspannung durch ein Radspannwerk 4173 am Quertragwerk 4162.

Nachspannung

Das Abspannen auf freier Strecke nennt man auch Nachspannen. Eine Nachspannung dient zum Straffen des Fahrdrabtes und somit zur Erhaltung einer konstanten Fahrdrabthöhe. Nachspannungen sind sowohl auf gerader Strecke als auch in Kurvenbereichen anzutreffen.

Unter den unterschiedlichen Varianten von Nachspannungen sind die zwei- und dreifeldrigen Nachspannungen am geläufigsten. Diese sind nachfolgend dargestellt.

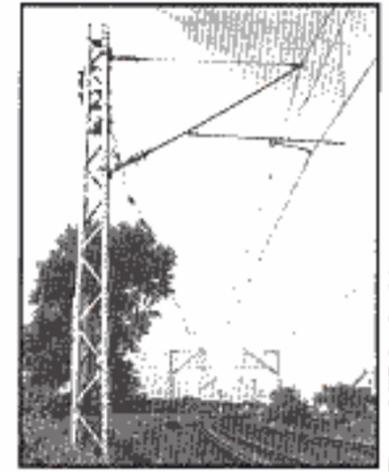
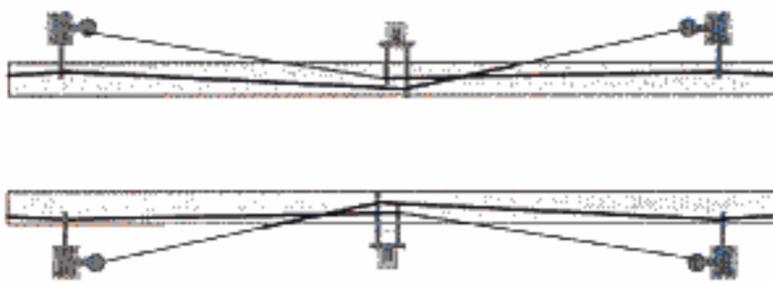


Foto: MIBA - Archiv

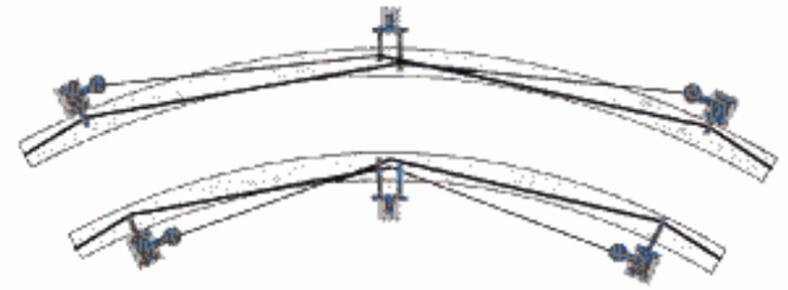
Nachspannung im Kurvenbereich

Zweifeldrige Nachspannung

Bei einer zweifeldrigen Nachspannung wird die Strecke zwischen den beiden Abspannpunkten durch einen Doppelausleger in zwei Felder aufgeteilt. Dieser Doppelausleger nimmt die beiden Fahrleitungen auf.



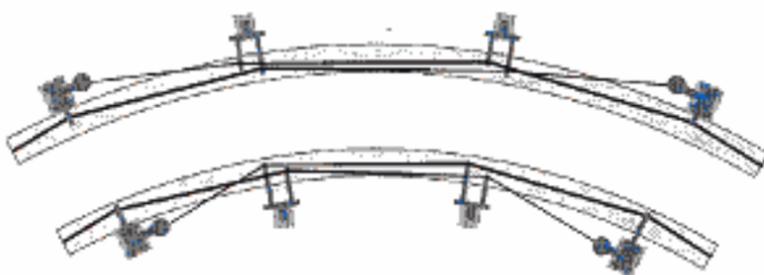
Zweifeldrige Nachspannung auf gerader Strecke.



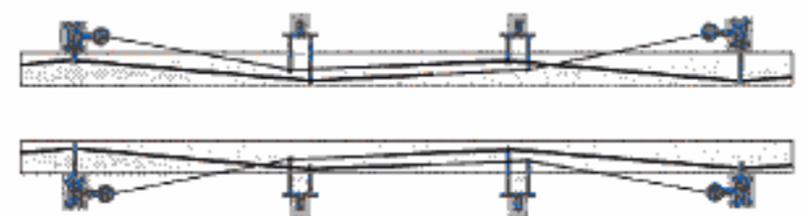
Zweifeldrige Nachspannung im Kurvenbereich.

Dreifeldrige Nachspannung

Bei einer dreifeldrigen Nachspannung wird die Strecke zwischen den beiden Abspannpunkten durch zwei Doppelausleger in drei Felder aufgeteilt. Diese Doppelausleger nehmen die beiden Fahrleitungen auf.



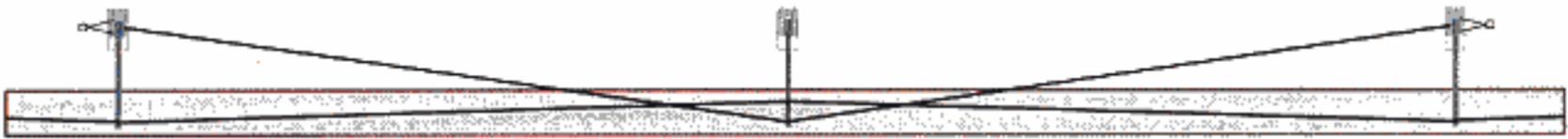
Dreifeldrige Nachspannung auf gerader Strecke.



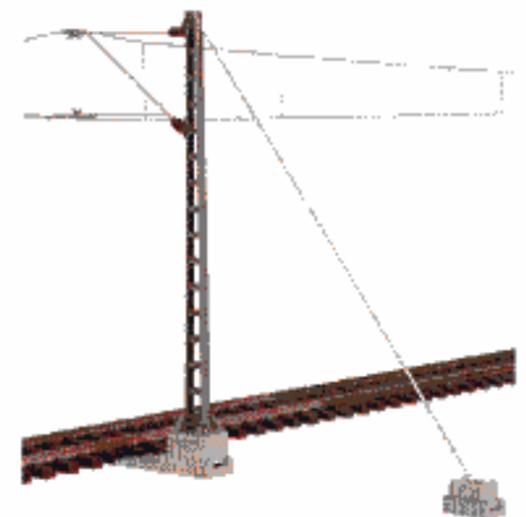
Dreifeldrige Nachspannung im Kurvenbereich.

Festpunkte

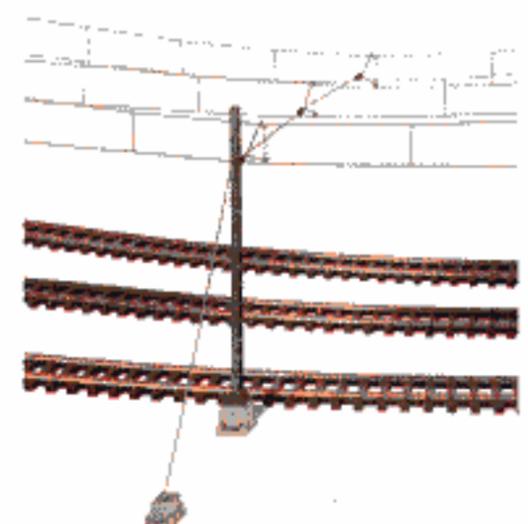
Etwa in der Mitte einer Nachspannstrecke befindet sich ein Festpunkt der verhindern soll, dass die Fahrleitung instabil bzw. zu einem der Spannwerke hingezogen wird. Der Fahrdraht wird durch Spannwerke nachgespannt, das heißt durch Temperaturschwankungen hervorgerufene Längenänderungen werden ausgeglichen. Abhängig von der Anzahl der Stützpunkte zwischen den beiden Spannwerken, liegt der Festpunkt entweder in der Mitte einer Nachspannstrecke oder um einen Mast versetzt. Beim Vorbild besteht bei den Fahrleitungstypen für relativ hohe Geschwindigkeiten ein Festpunkt auf freier Strecke aus einem mittig angeordneten Streckenmast und zwei Masten mit seitlichem Bodenanker. Mit dem Verankerungsseil wird das Fahrleitungsseil fixiert. Der Fahrdraht wird in den Feldern neben dem Streckenmast am Tragseil verankert.



Prinzipieller Aufbau eines Fahrleitungsfestpunktes an Einzelmasten in der Mitte einer Nachspannstrecke.



Seitlicher Bodenanker beim Streckenmast 4110.

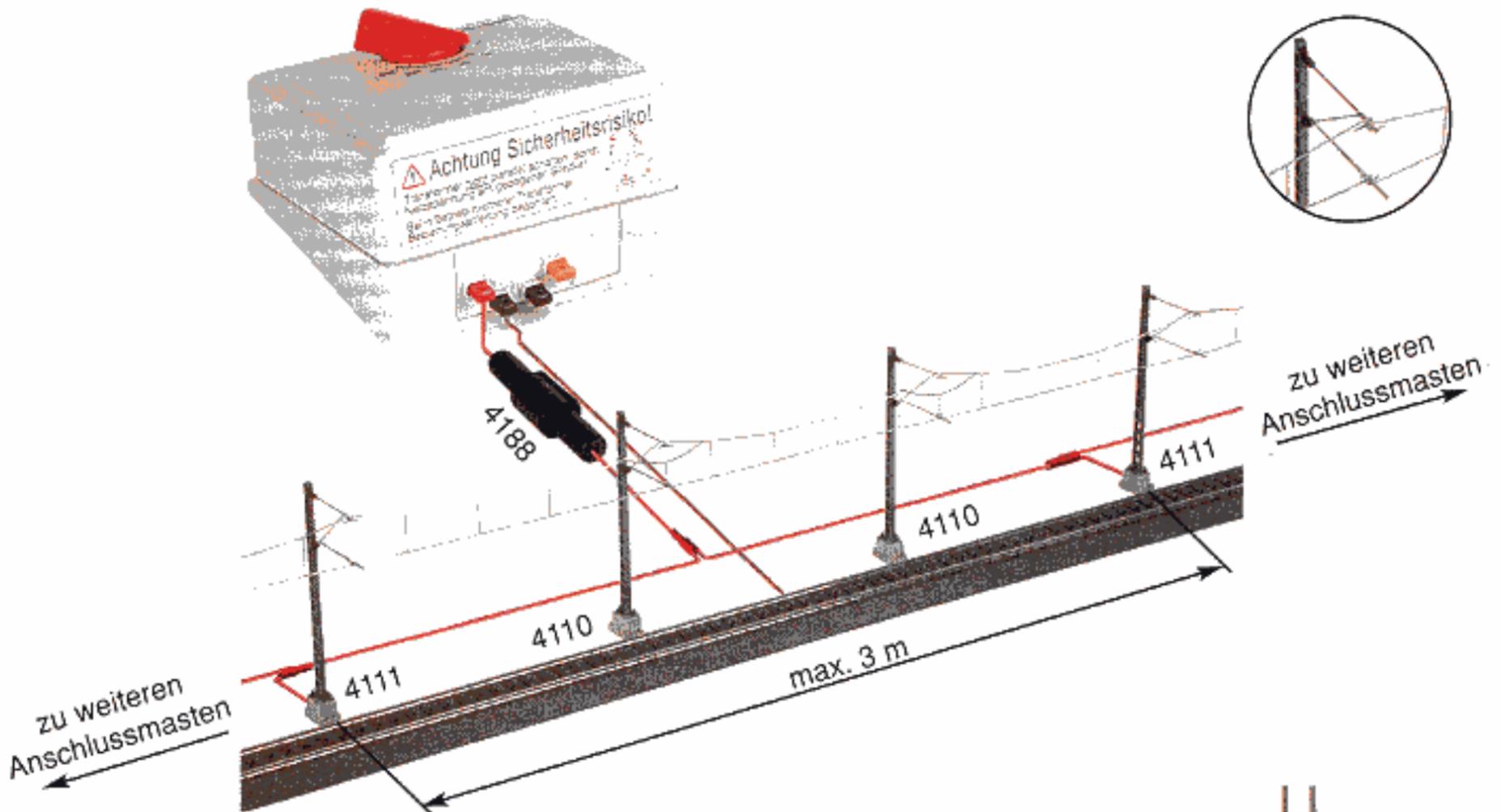


Seitlicher Bodenanker beim Bogenabzug 4122.

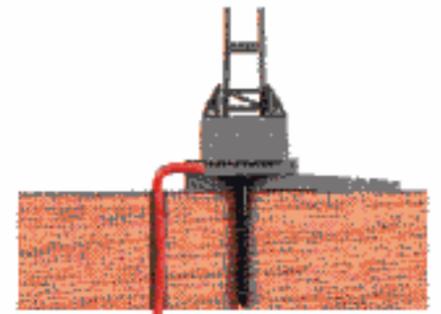
Nebenstehend ist die Anwendung eines Bodenankers beim Viessmann-Oberleitungssystem dargestellt. Sowohl der Streckenmast 4110 als auch der Bogenabzug 4122 können mit einem Bodenanker (4192) versehen werden.

Elektrifizierter Betrieb der Oberleitung

Das Viessmann-System ermöglicht einen elektrifizierten (funktionsfähigen) Betrieb der Oberleitung. Um dies zu erreichen, ist zunächst hinter dem Fahrstromtransformator eine Sicherung 4188 einzusetzen. Anschließend kommt der Anschlussmast 4111 zum Einsatz.



Die Montage des Anschlussmastes erfolgt analog zu der des Streckenmastes 4110. Allerdings muss hier hinter dem Grundträger noch ein Loch von 1,5 mm Durchmesser gebohrt werden, durch das später das Anschlusskabel geführt werden soll.



Damit der Spannungsabfall nicht zu groß wird, sind die Anschlussmasten in einem Abstand von maximal drei Metern aufzustellen. Außerdem werden zum elektrifizierten Betrieb Y-Seile (4170) benötigt, die eine optimale elektrische Verbindung zwischen den Fahrdrähten sicherstellen. Die Y-Seile verbinden jeweils zwei Fahrdrähte miteinander. Montieren Sie die Y-Seile bitte wie folgt:



Hängen Sie das Y-Seil zunächst mit seinen oberen Enden in den Fahrdraht ein.



Schieben Sie dann den Haltering auf die Rillenscheibe des Auslegers.



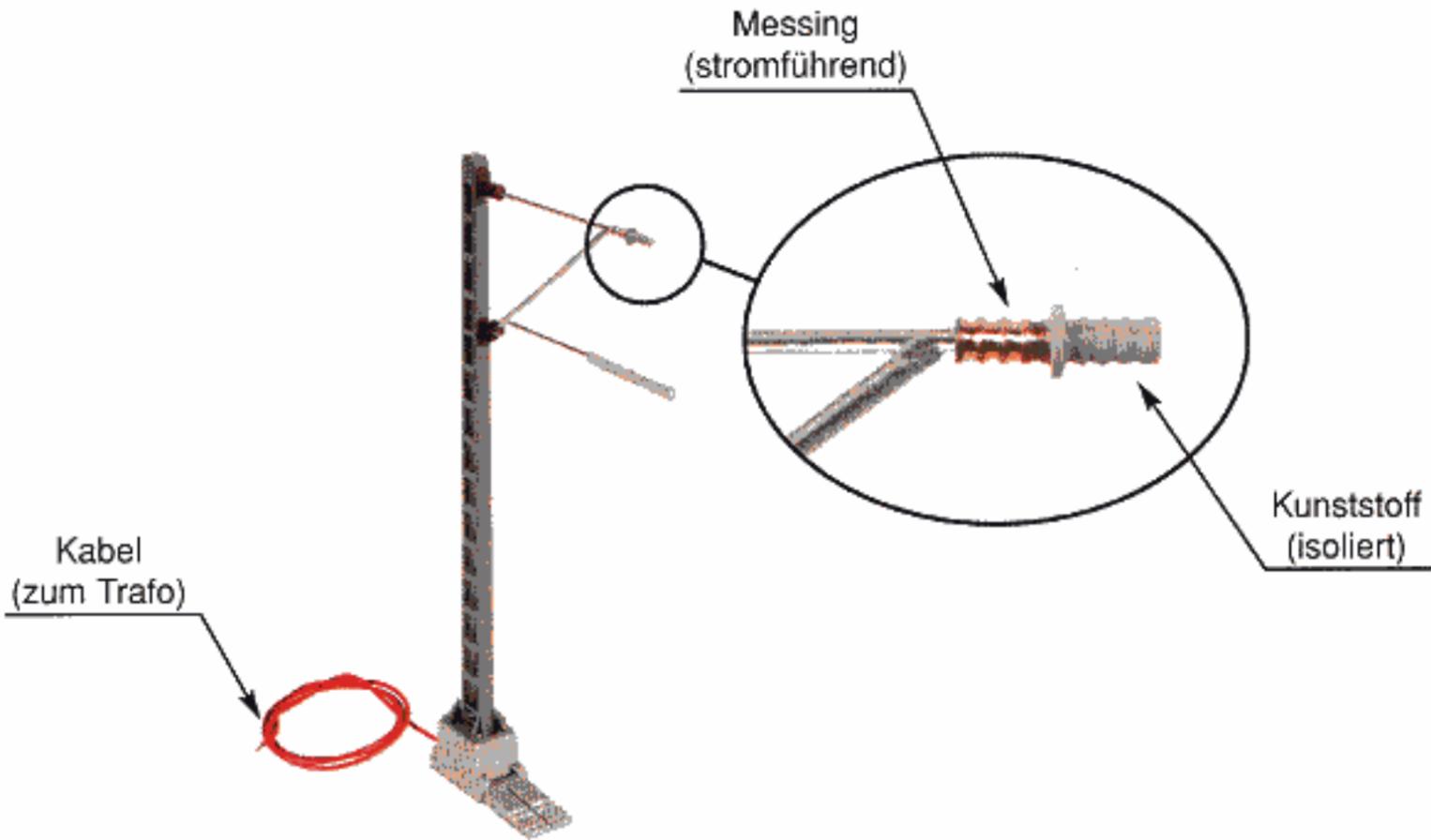
Fertig!

Ist in speziellen Fällen die Verwendung von Y-Seilen nicht möglich (zum Beispiel bei der Verwendung von Quertragwerken), so ist darauf zu achten, dass sich die Fahrdrähte sicher berühren müssen. Sie sind daher so zu montieren, dass die Ösen übereinander liegen.

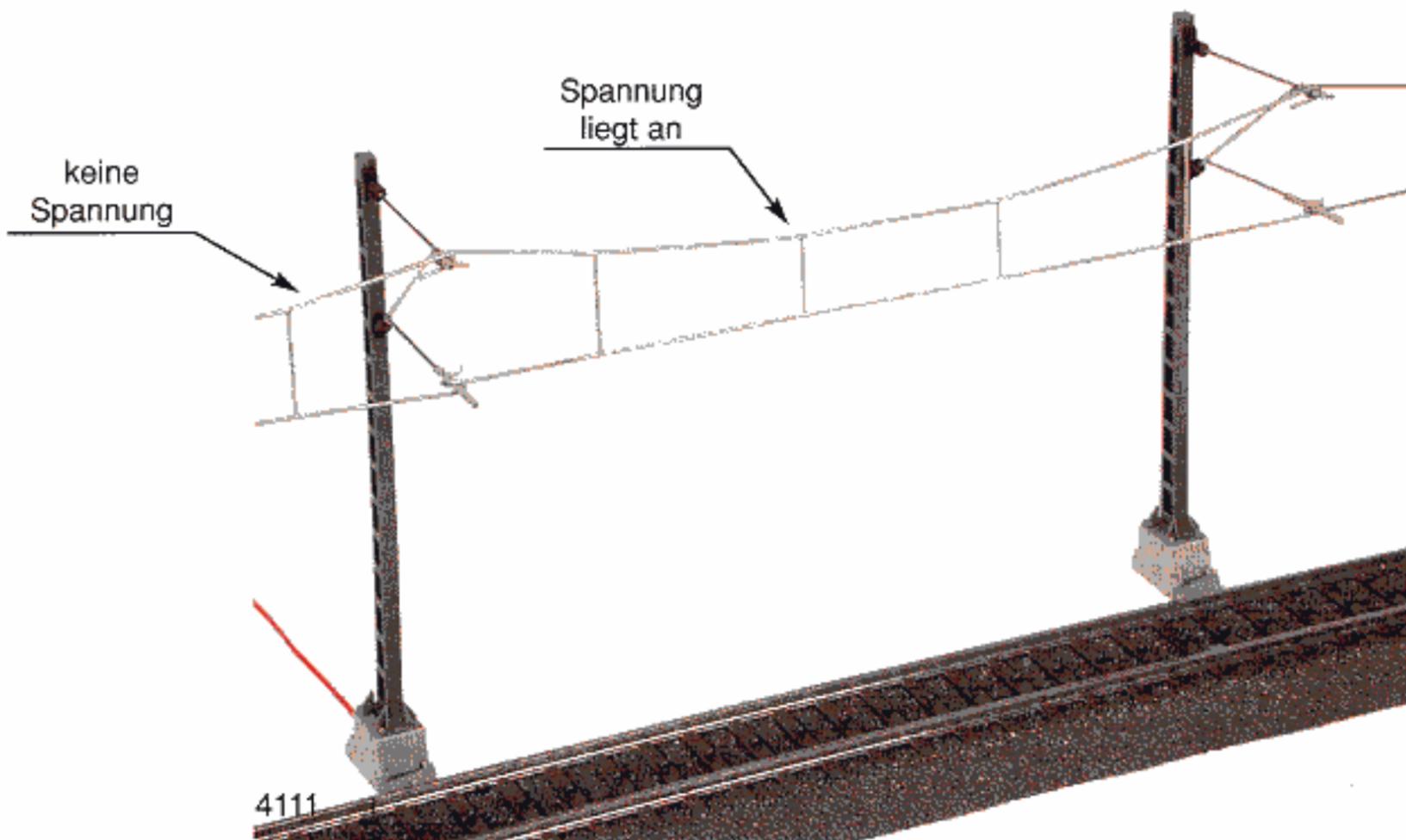


Trennung von Stromkreisen beim elektrifizierten Betrieb

Der Anschlussmast 4111 hat eine geteilte Ausführung der oberen Fahrdrahtaufnahme. Die dem Mast zugewandte Hälfte der Fahrdrahtaufnahme besteht aus Messing (stromführend), die abgewandte Hälfte besteht aus Kunststoff (isoliert).



Auf diese Weise können Fahrstrecken unterschiedlichen Stromquellen zugeteilt werden. Es lassen sich einzelne Abschnitte stromlos schalten, so dass ein Blockbetrieb realisiert werden kann.





Um einen Halteabschnitt zu realisieren ist darauf zu achten, dass die Fahrdrähte unter Umständen versetzt am Ausleger montiert werden müssen. Ein Fahrdraht wird an der Messing-Manschette und ein Fahrdraht an der Kunststoff-Manschette der oberen Fahrdrahtaufnahme eingehängt. Auch an der unteren Fahrdrahtaufnahme dürfen sich die Fahrdrähte nicht berühren.

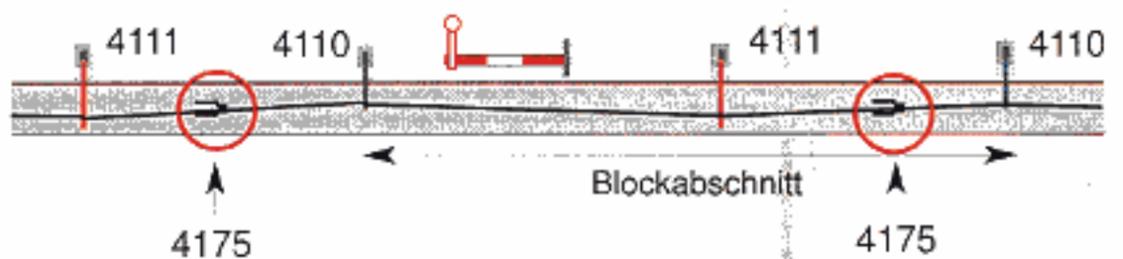
Durch die Möglichkeit der Erzeugung von Halteabschnitten ist auch beim elektrifizierten Oberleitungsbetrieb der Einsatz von Signalen mit Zugbeeinflussung möglich. Nähere Informationen zur Zugbeeinflussung finden Sie in den Montageanleitungen der entsprechenden Viessmann-Signale.



Eine weitere Möglichkeit zur Erzeugung von Halteabschnitten ist die Verwendung von Fahrdrahttrennern (4175). Dabei werden die Enden der Blockstrecke mit je einem Fahrdrahttrenner versehen. Die Fahrdrähte werden wie gewohnt an den Streckenmasten 4110 eingehängt und zusätzlich mit Y-Seilen verbunden. Die Stromversorgung des Halteabschnittes erfolgt durch einen Anschlussmast 4111, der je nach angezeigtem Signalbegriff die Spannung ab- oder zuschaltet.



Nebenstehend sind die Positionen der Fahrdrahttrenner und der unterschiedlichen Masten nochmal dargestellt.

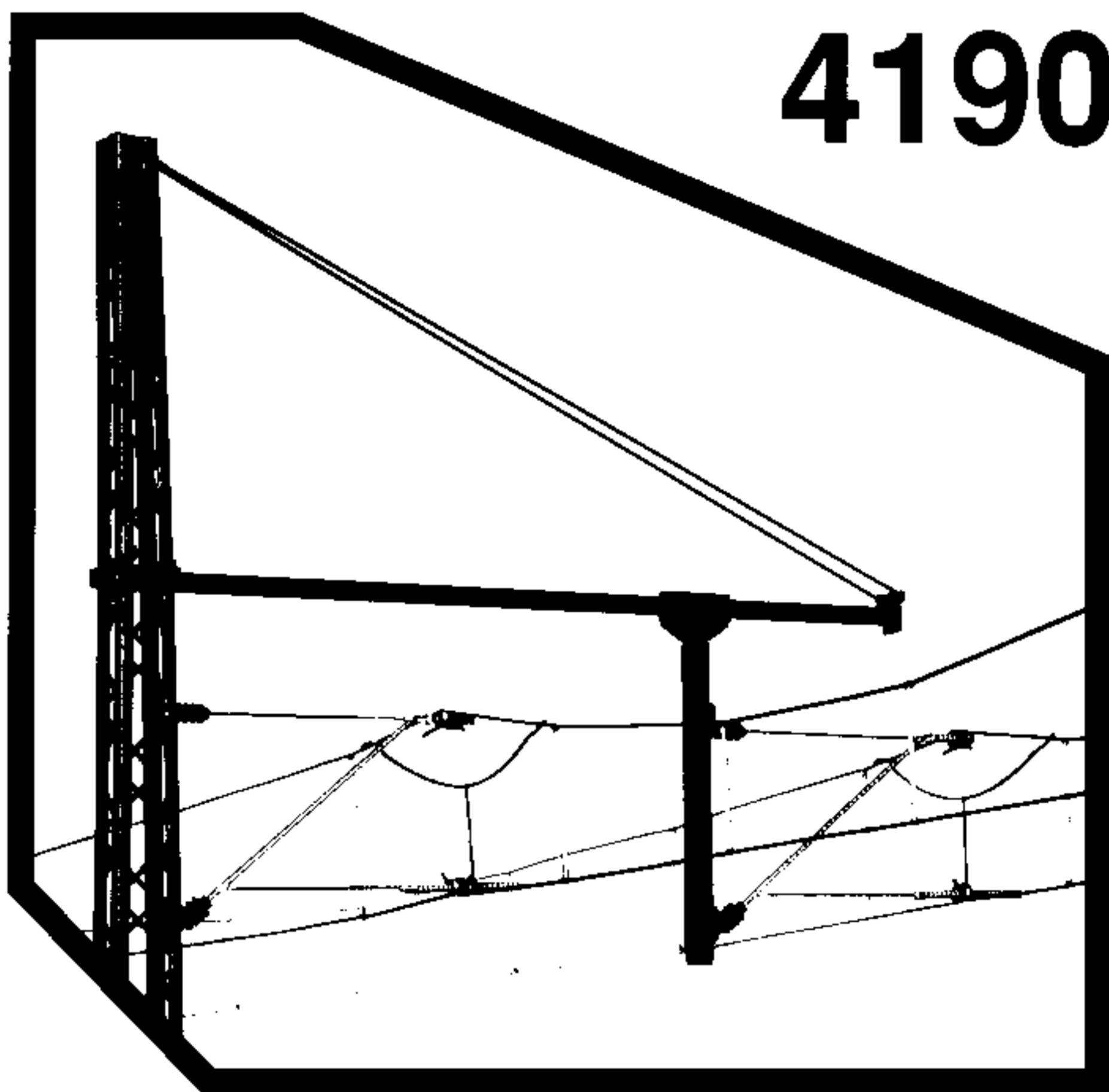


Artikel	Bezeichnung	Verpackungs- inhalt	benötigte Menge
4100	Startset Oberleitung		
4101	Oberleitungs-Set ICE		
4110	Streckenmast	1 Stück	
41103	Streckenmast	10 Stück	
4111	Anschlußmast	1 Stück	
4112	Mittelmast	1 Stück	
4113	Streckenmast mit Doppelausleger	1 Stück	
4114	Abspannmast	1 Stück	
4115	Turmmast 150 mm	1 Stück	
4116	Turmmast 170 mm	1 Stück	
4117	Turmmast 195 mm	1 Stück	
4118	Betonmast	1 Stück	
4120	Reichsbahnmast	1 Stück	
4122	Bogenabzug, dreifach	1 Stück	
4132	Fahdraht 172,5 mm	5 Stück	
4133	Fahdraht 142,0 mm	5 Stück	
4134	Fahdraht 140,0 mm	5 Stück	
4136	Fahdraht 144,0 mm	5 Stück	
4137	Fahdraht 163,5 mm	5 Stück	
4138	Fahdraht 165,5 mm	5 Stück	
4139	Fahdrahtausgleichsstück	1 Stück	
4140	Fahdraht 167,5 mm	5 Stück	
4142	Fahdraht 142,0 mm	5 Stück	
4143	Fahdraht 360,0 mm	3 Stück	
4150	Universal-Fahdraht 140-160 mm	5 Stück	
4151	Universal-Fahdraht 160-190 mm	5 Stück	
4152	Universal-Fahdraht 190-210 mm	5 Stück	
4153	Universal-Fahdraht 210-240 mm	3 Stück	
4154	Universal-Fahdraht 240-270 mm	3 Stück	
4155	Universal-Fahdraht 270-300 mm	3 Stück	
4156	Universal-Fahdraht 300-330 mm	3 Stück	
4157	Universal-Fahdraht 330-360 mm	3 Stück	
4158	Universal-Fahdraht 360-400 mm	3 Stück	
4159	Universal-Fahdraht 400-500 mm	3 Stück	
4160	Rohrausleger über zwei Gleise	1 Stück	
4161	Rohrausleger über drei Gleise	1 Stück	
4162	Quertragwerk über drei Gleise	1 Stück	
4163	Quertragwerk über vier Gleise	1 Stück	
4164	Radspannwerk, komplett mit Abspannmast	1 Stück	
4165	Hebelspannwerk, komplett mit Abspannmast	1 Stück	
4170	Y-Seil	10 Stück	
4171	Ausleger	5 Stück	
4172	Doppelausleger	5 Stück	
4173	Radspannwerk, einzeln	1 Stück	
4174	Hebelspannwerk, einzeln	1 Stück	
4175	Fahdrahttrenner	2 Stück	
4176	Richtseile, Quertragseil und Isolatoren		
4177	Halteelemente für Tragwerk	5 Stück	
4178	Kreuzschlitzschrauben	50 Stück	
4179	Mastfuß für Streckenmasten	10 Stück	
4180	Aufsatzleuchte	1 Stück	
4181	Mastfuß für 4114/4115	10 Stück	
4182	Mastfuß für 4116	10 Stück	
4183	Mastfuß für 4117	10 Stück	
4184	Universal-Halterung für Ausleger	5 Stück	
4185	Ausleger DRG	5 Stück	
4186	Hängejoch mit Ausleger für 4160, 4161	5 Stück	
4187	Isolatoren	25 Stück	
4188	Sicherungshalter mit Ersatzsicherung	1 Stück	
4189	Mastfuß	10 Stück	
4190	Sammelmappe Oberleitung	1 Stück	
4191	Oberleitungsdraht \varnothing 0,6 mm, 250 mm	5 Stück	
4192	Bodenanker	5 Stück	
4196	Fahdrahtmontagelehre	1 Stück	
4197	Mastpositionslehre	1 Stück	
4198	Ösen-Biegezange	1 Stück	
4199	Spezial-Schraubendreher	1 Stück	



Oberleitung H0

4190



Erweiterbarer Ordner mit vielen Tipps und Infos zum
Aufbau des Viessmann-Oberleitungssystems

- 1. Vorwort**
- 2. Einführung**
 - 2.1 Epochen**
 - 2.2 Die Oberleitung im Wandel der Zeit**
 - 2.3 Die Technik des Oberleitungssystems**
 - 2.3.1 Universeller Einsatz*
 - 2.3.2 Einfache Montage von oben*
 - 2.3.3 Fahrdrahtbefestigung ohne Löten*
 - 2.3.4 Fertige Einheiten*
 - 2.3.5 Praktisches Zubehör*
- 3. Sortiment**
 - 3.1 Masten**
 - 3.1.1 Streckenmast*
 - 3.1.2 Mittelmast*
 - 3.1.3 Streckenmast mit Doppelausleger*
 - 3.1.4 Anschlussmast*
 - 3.1.5 Reichsbahnmast*
 - 3.1.6 Bogenabzug*
 - 3.1.7 Turmmasten*
 - 3.1.8 Abspannmast*
 - 3.2 Komplette Einheiten**
 - 3.2.1 Quertragwerk*
 - 3.2.2 Quertragwerk zum individuellen Zusammenbau*
 - 3.2.3 Rohausleger*
 - 3.2.4 Hebelspannwerk*
 - 3.2.5 Radspannwerk*
 - 3.3 Fahrdrähte**
 - 3.3.1 Standard-Fahrdraht*
 - 3.3.2 Universal-Fahrdraht*
 - 3.3.3 Fahrdrahtausgleichsstück*
 - 3.4 Zubehör**
 - 3.4.1 Fahrdrahttrenner*
 - 3.4.2 Y-Seil*

- 4. Aufbau**
- 4.1 Einleitung**
- 4.2 Handhabung der Hilfsmittel**
 - 4.2.1 Handhabung der Mastpositionslehre 4197*
 - 4.2.2 Handhabung der Fahrdrahtmontagelehre 4196*
 - 4.2.3 Handhabung der Ösen-Biegezange 4198*
 - 4.2.4 Anwendung des Fahrdrahtausgleichsstückes 4139*
- 4.3 Montage der Komponenten**
 - 4.3.1 Montage der Streckenmasten*
 - 4.3.2 Montage der Rohrausleger 4160/4161 über zwei bzw. drei Gleise*
 - 4.3.3 Montage der Quertragwerke 4162/4163 über drei bzw. vier Gleise*
 - 4.3.4 Aufbau von Quertragwerken aus den Einzelkomponenten*
- 4.4 Fahrdrähte**
 - 4.4.1 Einhängen der Fahrdrähte*
 - 4.4.2 Der richtige Fahrdraht zum richtigen Gleis*
- 4.5 Überspannen von Gleisen**
 - 4.5.1 Symbolik*
 - 4.5.2 Überspannen eines Ovals*
 - 4.5.3 Überspannen einer Parallelstrecke*
- 4.6 Überspannen von Weichen und Kreuzungen**
 - 4.6.1 Überspannen von Links- bzw. Rechtsweichen*
 - 4.6.2 Überspannen zweier kombinierter Linksweichen*
 - 4.6.3 Überspannen einer einfachen Bogenweiche*
 - 4.6.4 Überspannen zweier kombinierter Bogenweichen*
 - 4.6.5 Überspannen einer einfachen Kreuzungsweiche*
 - 4.6.6 Überspannen einer doppelten Kreuzungsweiche*
- 4.7 Möglichkeiten der Ab- und Nachspannung**
 - 4.7.1 Abspannung*
 - 4.7.2 Nachspannung*
 - 4.7.3 Festpunkte*
- 4.8 Elektrifizierter Betrieb der Oberleitung**
 - 4.8.1 Trennung von Stromkreisen beim elektrifizierten Betrieb*
- 5. Bestellliste**

Lieber Modellbahnfreund,

mit dem Viessmann-Oberleitungssystem der Spurweite H0, welches auf der Nürnberger Spielwarenmesse 1999 erstmals vorgestellt wurde, wird dem Modellbahner ein Produkt geboten, das neben seinem filigranen und vorbildgerechten Aussehen vor allem durch seine einfache Handhabung überzeugt.

Dieser Sammelordner informiert Sie auf anschauliche und verständliche Weise über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und Varianten des Viessmann-Oberleitungssystems.

Sie erfahren dabei alles Wissenswerte über die einzelnen Komponenten und deren Vorbilder. Außerdem wird der Aufbau der Oberleitung vom einfachen Oval bis hin zu den komplexen Fahrdrahtverlegungen bei Bahnhofsanlagen und anderen Weichenfeldern erläutert.

Wir bieten diese Dokumentation als lose Blattsammlung an. Dadurch haben wir die Möglichkeit, die Sammelmappe dem technischen Stand der Weiterentwicklung unserer Oberleitung anzupassen und einzelne Themenbereiche hinzuzufügen oder gegen neuere Versionen auszutauschen. Somit können Sie später erworbene Einzelblätter hinzufügen.

Sollten Fragen beim Aufbau der Viessmann-Oberleitung auftreten, stehen Ihnen unsere Mitarbeiter der Technik-Hotline unter der Telefonnummer

06452 / 8634

montags - freitags von 14 - 16 Uhr

gerne mit Rat und Tat zur Seite!

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Aufbau und Betrieb Ihrer Oberleitungsanlage!

Ihr Viessmann-Team

Epochen	Ungefährer Zeitraum	
I	bis 1925	<p>Epoche des Eisenbahnbaus von den Anfängen bis zur Vollendung eines zusammenhängenden Streckennetzes. Es entstehen zahlreiche Staats- und Privat-Netze überwiegend regionaler Zuordnung. Entwicklung der Dampflok bis zum Abschluss ihrer Grundform. Buntes Erscheinungsbild des Fahrzeugparks.</p> <p>Versuchsbetrieb für elektrische Zugbeförderung auf einigen Länderbahnen.</p> <p>Blütezeit der Eisenbahn durch monopolartige Stellung im Verkehrswesen.</p>
II	1925 - 1945	<p>Bildung großer Staatsbahnverwaltungen in mehreren Ländern. Weitgehende Vereinheitlichung der Bau- und Betriebsvorschriften sowie Normierung im Fahrzeugbau.</p> <p>Einführung des allgemeinen elektrischen Zugbetriebes.</p>
III	1945 - 1970	<p>Wiederaufbau und Neuorganisation des durch den Krieg in Mitleidenschaft gezogenen Eisenbahnwesens.</p> <p>Beginn des Traktionswechsels durch Ausbau des elektrischen und Diesel-Zugbetriebes und allmähliche Abnahme der Dampflokbeförderung.</p> <p>Entwicklung eines modernen Fahrzeugparks und neuer Signaltechniken.</p>
IV	1970 - 1980	<p>Weitgehender Abschluss der Traktionsumstellung auf elektrischen und Diesel-Zugbetrieb.</p> <p>Einführung eines international verbindlichen Beschriftungsschemas für Personen- und Güterwagen.</p>
V	ab 1990	<p>Entstehung von Schnellfahrnetzen.</p> <p>Grundlegende Überarbeitung des internationalen Beschriftungsschemas für Wagen.</p> <p>Werbewirksame Farbgebung.</p>

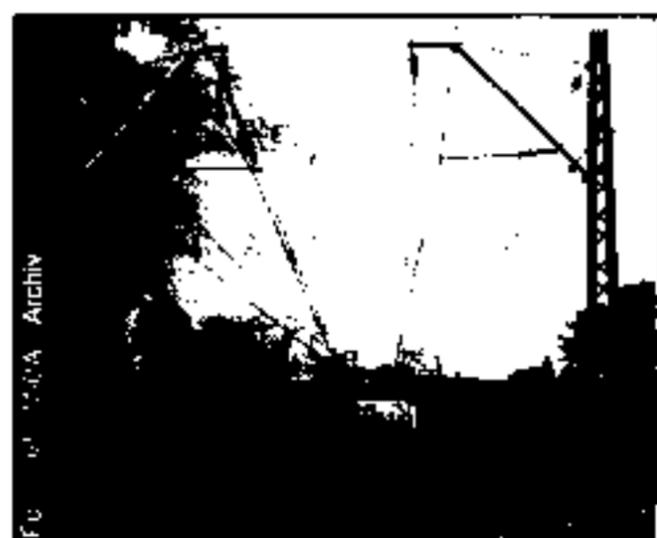
Die Oberleitung im Wandel der Zeit

Nachfolgend wird die Geschichte und die Veränderung der Oberleitung von ihrem Ursprung bis in die Gegenwart in groben Zügen dargestellt. Es wird erläutert, welche Bauformen zu welcher Zeit verwendet wurden, so dass sich die verschiedenen Viessmann-Oberleitungsartikel später in Verbindung mit den Piktogrammen den jeweiligen Epochen zuordnen lassen.



I

Der Beginn einer Elektrifizierung in Deutschland. Bei den Bahnverwaltungen Preußens und Bayerns wurde ein elektrischer Zugbetrieb zur Erprobung eingeführt. Die Ausführung der Oberleitung wurde durch Firmenbauarten bestimmt. Die häufig sehr unterschiedlichen Bauarten erinnern oft an die aus der Schweiz bekannten Formen. Ihr Erscheinungsbild beherrschte noch bis in die dreißiger Jahre hinein die elektrifizierten Strecken der Deutschen Reichsbahngesellschaft (DRG).



II



Die Erfahrungen mit den verschiedenen Firmenbauarten bewirkten, dass 1926 zum ersten Mal eine Vorschrift zur Vereinheitlichung entstand, die zur Einheitsbauart von 1931 führte. Sie wird heute als "Einheitsfahrleitung 1928" bezeichnet. Typisch waren die Streckenmasten in der Ausführung als genieteter Gittermast mit starrem Ausleger aus Winkelprofilen. Für die Überspannung von Gleisfeldern in Bahnhöfen wurden ausschließlich Tragwerke mit Querseitenaufhängung verwendet, die auch heute noch überall anzutreffen sind.

III



Die enorme Bauteilvielfalt der Bauart 1931, die besonders bei Reparaturen im Krieg sehr nachteilig war und neue Erkenntnisse bei höheren Geschwindigkeiten, führten nach 1945 bei der DB zur Entwicklung der Regelfahrleitung der Bauart 1950. Auffallend ist der völlig neue Masttyp in geschweißter Ausführung mit Schwenkauslegern und der Anordnung der Isolatoren außerhalb des Gleisbereiches. Diese Bauart war bereits für Geschwindigkeiten bis zu 160 km/h ausgelegt und wurde später als Regelfahrleitung Re 160 bezeichnet.



III

In den Fünfigern wurden bei beengten Platzverhältnissen Sonderausleger verwendet. Dies waren Turmmasten mit einer Brücke als Gitterkonstruktion, die bis zu drei Ausleger aufnehmen konnte. Diese Konstruktion wurde bei zwei- und dreigleisigen Strecken eingesetzt.

IV

Tragwerke mit Querseilaufhängung sind für Störungen besonders empfindlich. Bei Beschädigungen werden häufig auch Nachbargleise in Mitleidenschaft gezogen. Daher wurde in den siebziger Jahren vermehrt dazu übergegangen, in Gleisfeldern Einzelmasten zu setzen. Häufig kommen hier auch weiterentwickelte Sonderausleger mit einem Vierkantrrohr als tragendes Bauteil vor.



V

Auf den Neubaustrecken für Höchstgeschwindigkeiten bis 350 km/h kommen ausschließlich schwere Betonmasten zum Einsatz.



Die Technik des Oberleitungssystems

Universeller Einsatz!

Das Viessmann-Oberleitungssystem ist universell mit allen Gleissystemen der Spurweite H0 einsetzbar.

Einfache Montage von oben!

Die Montage unseres Oberleitungssystems erfolgt ausschließlich von oben. Alle Masten sind über eine Führung mit einem Grundträger verbunden. So kann der Mast beliebig aufgeschoben oder abgezogen werden.

Befestigen der Fahrdrähte ohne Löten!

Die Fahrdrähte werden durch eine spezielle Ösentechnik einfach am Ausleger befestigt. So ist ein schneller Aufbau der Oberleitung ohne Löten möglich.

Metallausführung!

Alle Masten und Ausleger unseres Oberleitungssystems sind aus Metall gefertigt. Die Turm- und Abspannmasten sind außerdem noch mit eingepprägten Nietensimulationen versehen.

Fertig montierte und lackierte Einheiten!

Zum einfachen und schnellen Aufbau bieten wir fertig montierte, lackierte und universell einstellbare Oberleitungseinheiten wie z.B. Rohausleger, Quertragwerke oder Spannwerke an.

Auswechselbare Ausleger!

Die Ausleger unserer Oberleitung sind durch eine spezielle Klipstechnik befestigt und somit auswechselbar.

Praktisches Zubehör!

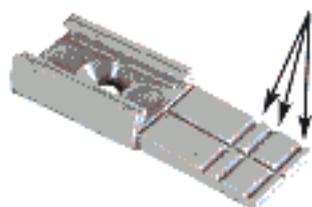
Wir bieten zur schnellen Montage einfach zu handhabendes Zubehör an, das den Aufbau einer Viessmann-Oberleitung wesentlich erleichtert.

Hervorragendes Preis- Leistungsverhältnis!

Der technische Grundgedanke basiert auf einer einfachen Handhabung des Systems. Diese wird zum Einen durch die Verwendung von separaten Grundträgern und zum Anderen durch ein einfaches Einklipsen der Fahrdrähte erreicht.

Die Montage der Masten auf der Anlage erfolgt generell über einen Grundträger.

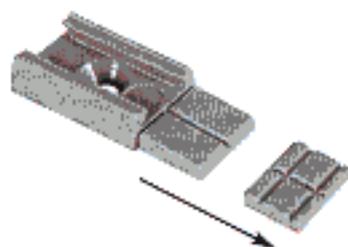
Markierungen



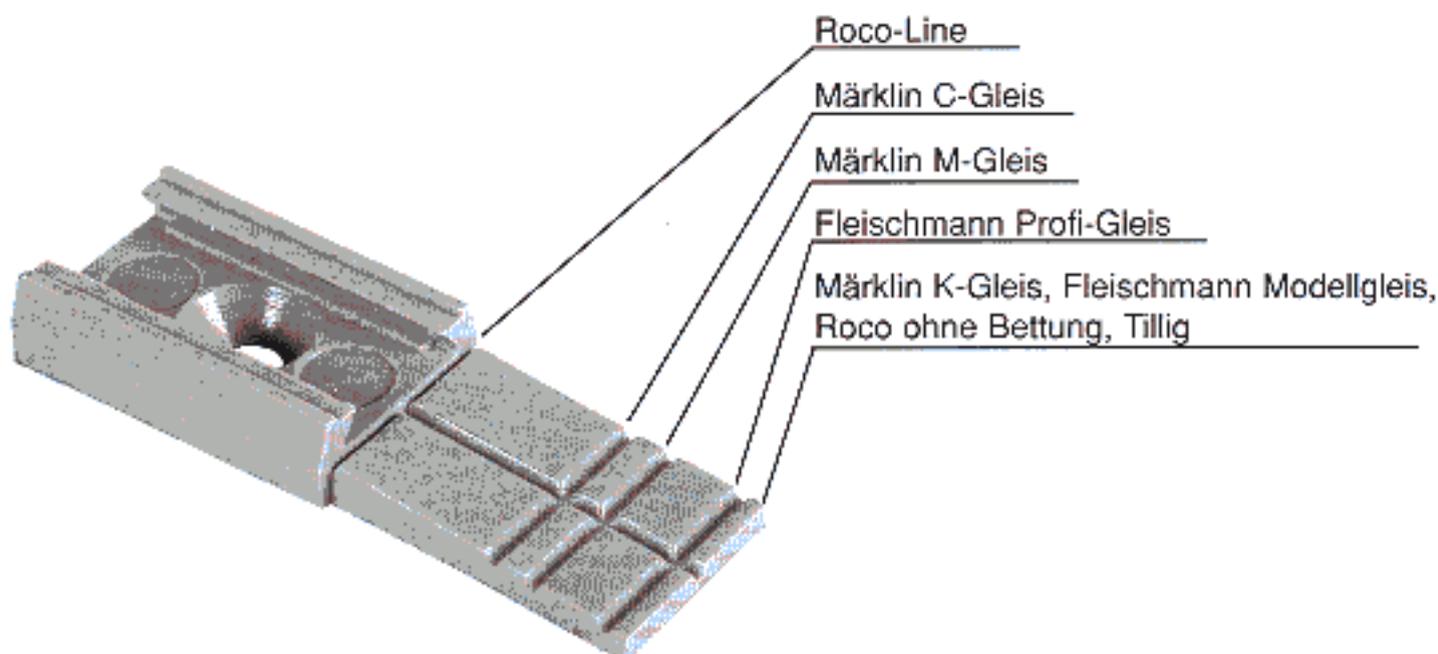
Der Grundträger der Streckenmasten besitzt eine Zunge mit mehreren Markierungen. Diese stellen in Abhängigkeit vom verwendeten Gleissystem den richtigen Abstand zwischen Mast und Gleis sicher. Um den Grundträger an das verwendete Gleissystem anzupassen, muss die Zunge an der entsprechenden Markierung gekürzt werden. Auf diese Art ist ein Abstand von 34 mm zwischen Mast und Gleismitte stets sichergestellt.

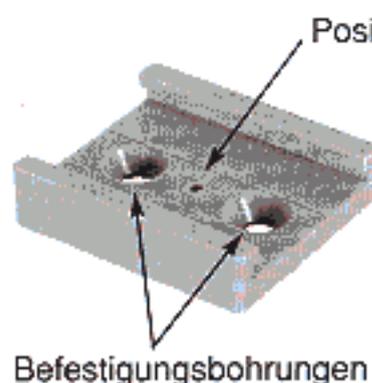


Die nebenstehenden Abbildungen zeigen das Kürzen und den Einsatz des Grundträgers am Beispiel eines Märklin C-Gleises.



Die einzelnen Markierungen sind den unterschiedlichen Gleissystemen zugeordnet. Bei den Systemen Märklin K-Gleis, Fleischmann Modellgleis, Roco ohne Bettung und Tillig kann der Grundträger ungekürzt verwendet werden. Bei allen anderen Gleissystemen muss der Grundträger vor der Montage gemäß nachfolgender Abbildung gekürzt werden.





Das Aufstellen von Rohauslegern, Quertragwerken sowie der Turm- und Abspannmasten erfolgt wie bei den Streckenmasten mit Hilfe eines Grundträgers. Mast und Grundträger werden über eine T-Nuten-Führung miteinander verbunden. Der Grundträger besitzt zwei Befestigungsbohrungen und eine Positionsbohrung, durch welche sich seine richtige Lage leicht bestimmen lässt.

Der Grundträger muss zur Gleismitte einen vorgegebenen Abstand aufweisen. Zur Ermittlung dieses Abstandes ist die Verwendung der Mastpositionslehre empfehlenswert.

Nebenstehend wird die Handhabung der Lehre verdeutlicht. Für das Positionieren des ersten Mastes wird die Lehre zunächst auf das Gleis gesetzt und anschließend der Markierungsstift durch die entsprechende Bohrung geführt. Damit kann die genaue Position des Grundträgers auf der Anlage markiert werden.

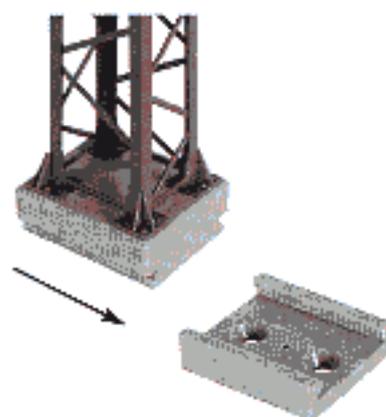


Der Grundträger wird mit Hilfe zweier beiliegender Senkkopfschrauben auf der Anlage befestigt.

Nach dem Aufschrauben des Grundträgers wird der Turmmast aufgeschoben.



Nebenstehende Abbildung zeigt einen fertig montierten Turmmast.



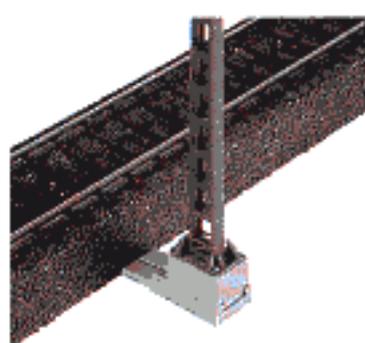


Nach dem Kürzen des Grundträgers wird er seitlich an das Gleis gesetzt. Anschließend kann er mit der beiliegenden Senkkopfschraube in dem bereits vorgebohrten Loch angeschraubt werden. Dabei ist die Verwendung des Spezialschraubendrehers 4199 empfehlenswert.

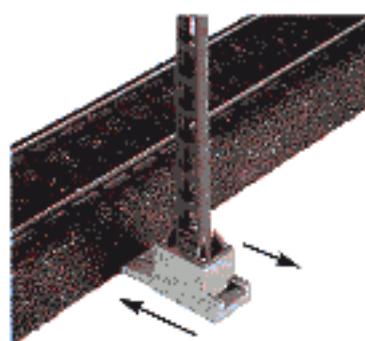
Um die richtige Position der Masten sicherzustellen, empfehlen wir außerdem die Verwendung der Mastpositionslehre 4197.



Der Streckenmast und der Grundträger sind über eine Schwalbenschwanzführung miteinander verbunden. Dadurch kann der Mast beliebig aufgeschoben oder abgezogen werden.



Nebenstehend ist ein fertig montierter Streckenmast dargestellt.



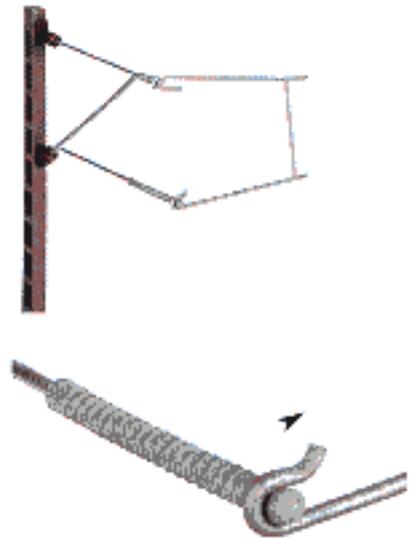
TIPP: Um die Fahrdrähte im entspannten Zustand montieren zu können ist es ratsam, sämtliche Streckenmasten in Kurvenbereichen zu verschieben. Dazu werden die Masten, die im Gleisaußenradius montiert wurden zur Gleismitte und die, die im Gleisinnenradius montiert wurden vom Gleis weggeschoben. Nach der Montage der Fahrdrähte werden die Streckenmasten in ihre ursprüngliche Position zurückgeschoben, wodurch ein Straffen der Fahrdrähte erreicht wird.

Der zweite charakteristische Punkt des Viessmann-Oberleitungssystems ist die einfache Befestigung der Fahrdrahte.

Die Befestigungstechnik der Fahrdrahte zeichnet sich insbesondere durch die sehr leichte Handhabung aus. Die speziell geformten Ösen an den Fahrdrahtenden ermöglichen ein einfaches Anklipsen an den Ausleger.

Die Rillenmanschette dient zur Befestigung des Fahrdrahtes und zur Isolation zwischen elektrifiziertem Fahrdraht und Mast. Ihre Rillenform ermöglicht ein Anklipsen des Fahrdrahtes über die gesamte Länge. Dieser kann also sowohl außen als auch innen befestigt werden.

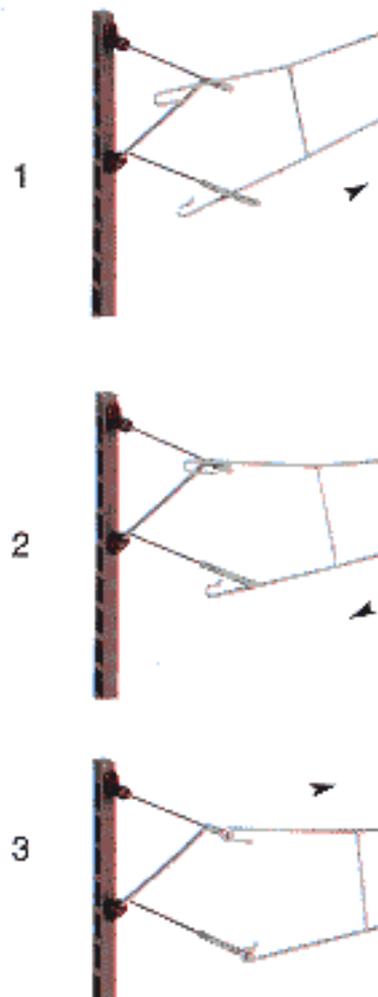
Dadurch ist der Viessmann-Ausleger sowohl als Lang- als auch als Kurzausleger einsetzbar. Sollte der Fahrdraht innen eingehängt werden (Kurzausleger) kann der überstehende Teil des unteren Auslegers mittels der Ösen-Biegezange 4198 oder eines handelsüblichen Seitenschneiders gekürzt werden.



Fahrdraht innen bzw. außen angeklipst



Kürzen des Auslegers



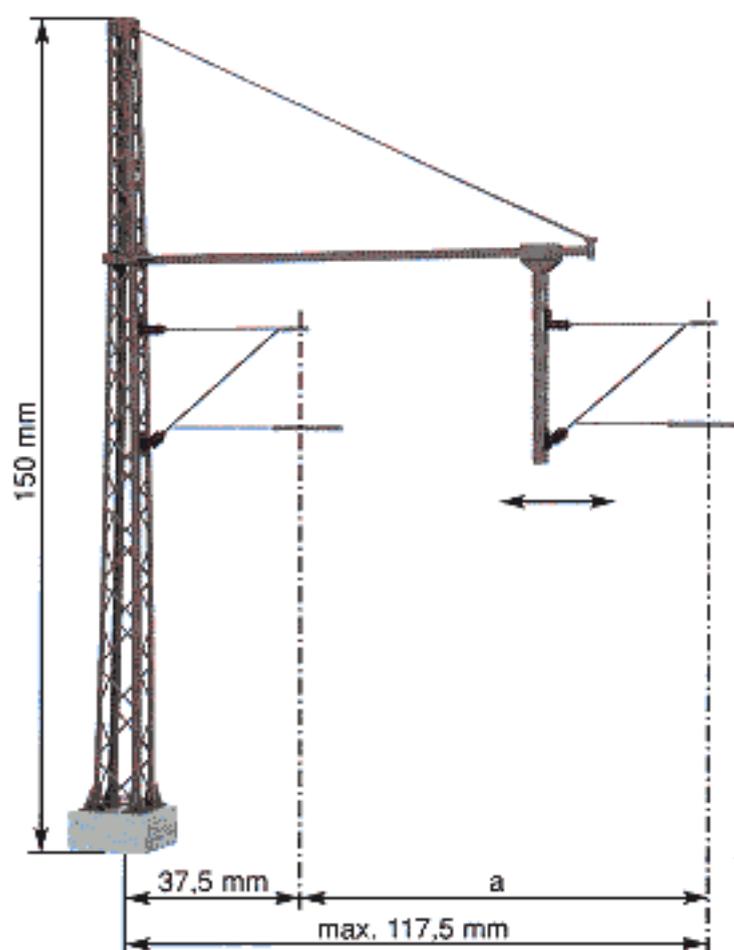
Sie werden von der einfachen Montage und Handhabung des Viessmann-Oberleitungssystems überzeugt sein!

1. Der Fahrdraht wird wie abgebildet am Ausleger positioniert und entsprechend der Pfeilrichtung leicht zurückbewegt.
2. Leichtes Drehen des Fahrdrahtes nach unten.
3. Durch leichtes Ziehen in Pfeilrichtung wird der Fahrdraht am Ausleger fixiert.

Rohrausleger

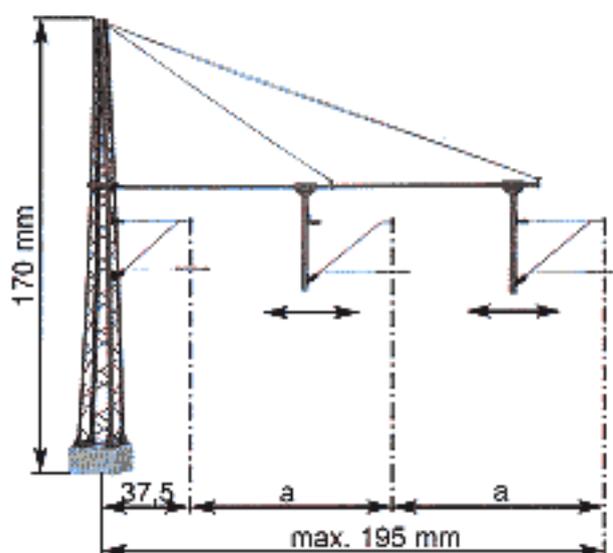
Zum einfachen und schnellen Aufbau bietet Ihnen das Viessmann-Oberleitungssystem bereits fertig montierte und lackierte Einheiten an. Diese erleichtern die Arbeit ungemein und bedeuten eine erhebliche Zeitersparnis beim Aufbau.

Die jeweils über das Hängejoch am Hauptträger befestigten Ausleger sind frei verschiebbar und somit für jede beliebige Gleisgeometrie einstellbar. Die Ausleger können bei Bedarf ersetzt oder gegen Doppelausleger ausgetauscht werden.



Rohrausleger 4160

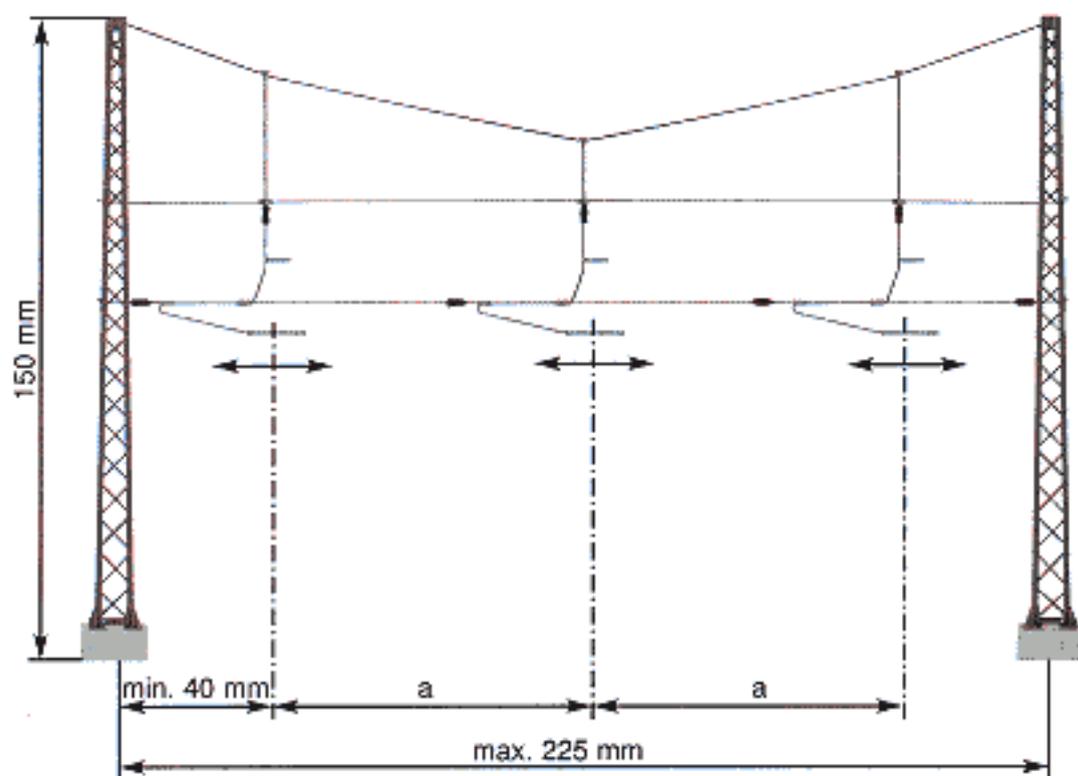
Gleissystem	Gleisabstand a
Roco mit/ohne Bettung	61,5 mm
Fleischmann Modell-Gleis	58,0 mm
Fleischmann Profi-Gleis	63,5 mm
Märklin K-Gleis	64,6 mm
Märklin M-Gleis	77,4 mm
Märklin C-Gleis	77,5 mm



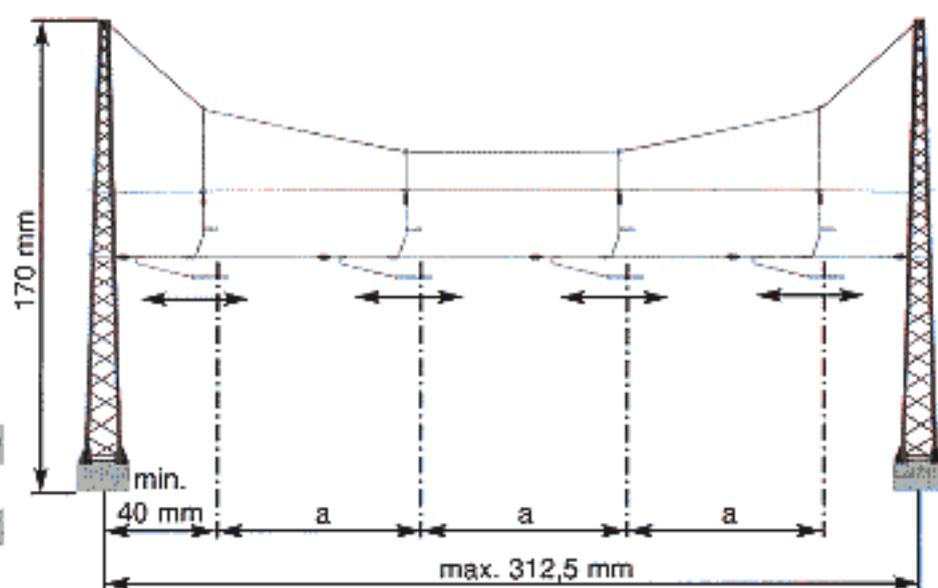
Rohrausleger 4161

Quertragwerke

Durch die freie Verschiebbarkeit jedes Halteelementes auf den Richtseilen lassen sich die Quertragwerke universell für jedes Gleissystem bzw. für jeden Gleisabstand einstellen. Der maximale Mastmittenabstand beträgt 225 bzw. 312,5 mm. Diese Abstände können bei Bedarf beliebig verringert werden.

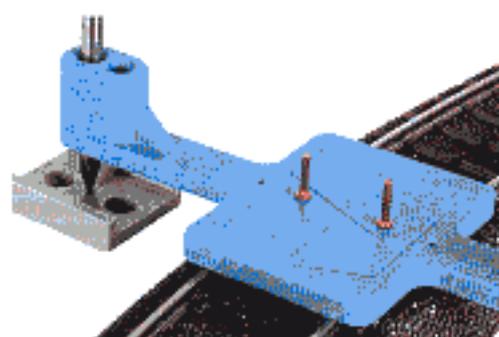
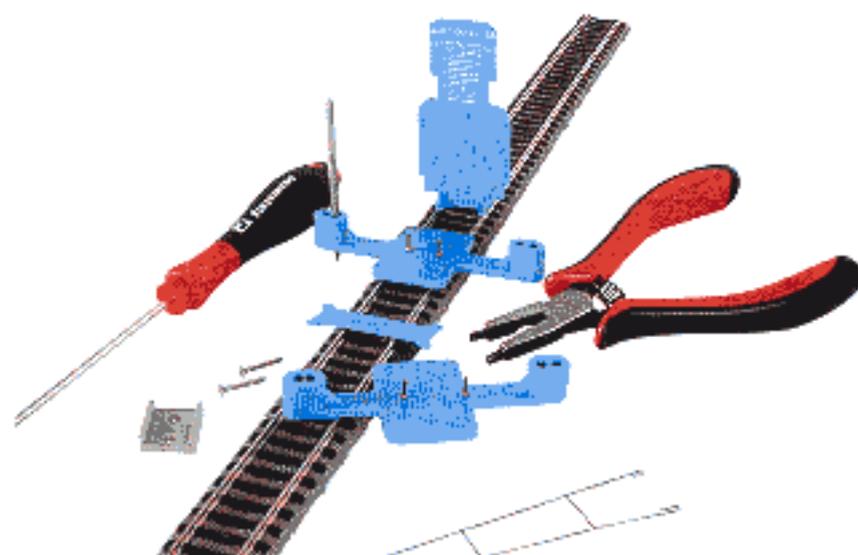


Quertragwerk 4162



Quertragwerk 4163

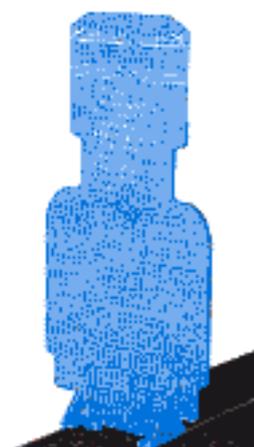
Gleissystem	Gleisabstand a
Roco mit/ohne Bettung	61,5 mm
Fleischmann Modell-Gleis	58,0 mm
Fleischmann Profi-Gleis	63,5 mm
Märklin K-Gleis	64,6 mm
Märklin M-Gleis	77,4 mm
Märklin C-Gleis	77,5 mm



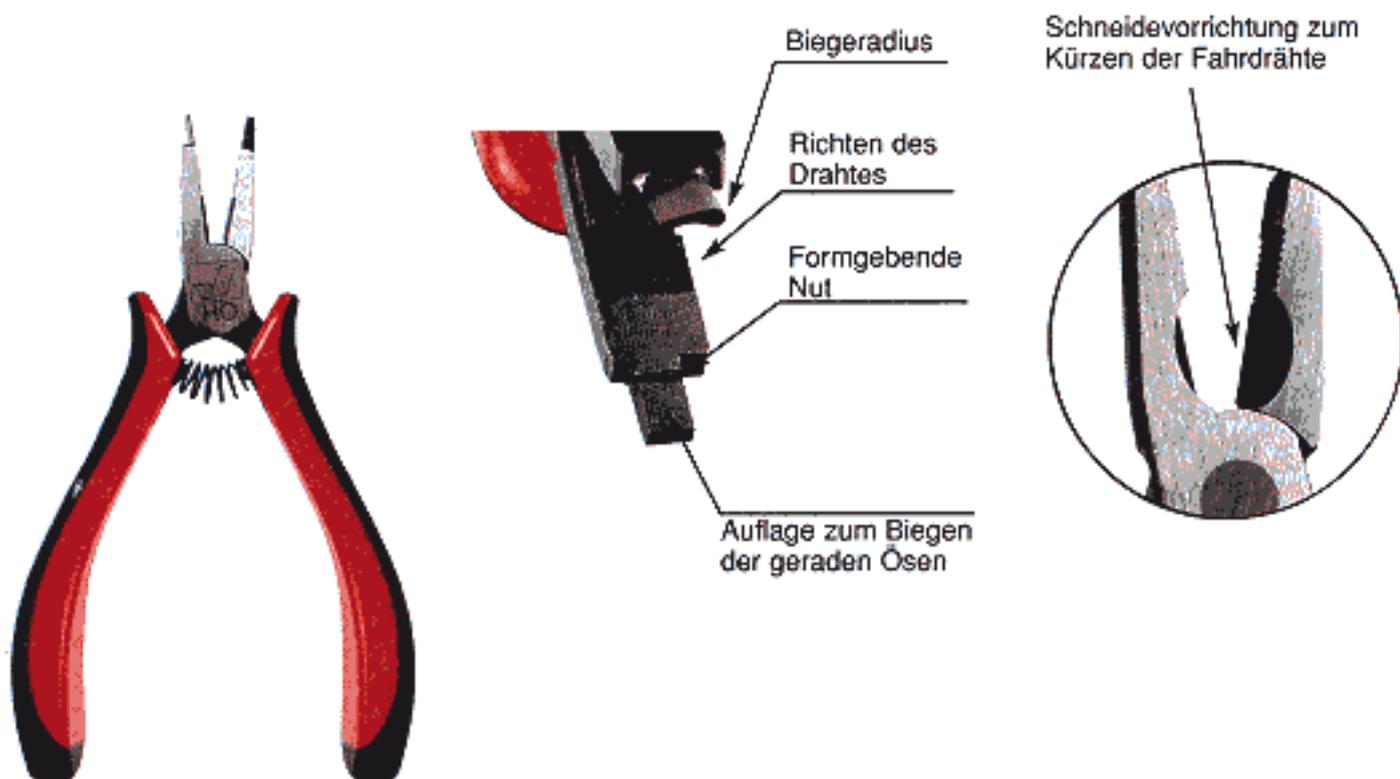
Die Mastpositionslehre 4197 ist ein sinnvolles Hilfsmittel zur Bestimmung der richtigen Fahrdrähtlängen in Kurvenbereichen sowie zur Ermittlung der richtigen Mastpositionen.

Das Set umfasst zwei Lehren, eine Fahrdrahtabweichungslehre und zwei Markierungsstifte. Weitere Informationen finden Sie auf der Seite 4.2.1 *4197 Handhabung der Mastpositionslehre*.

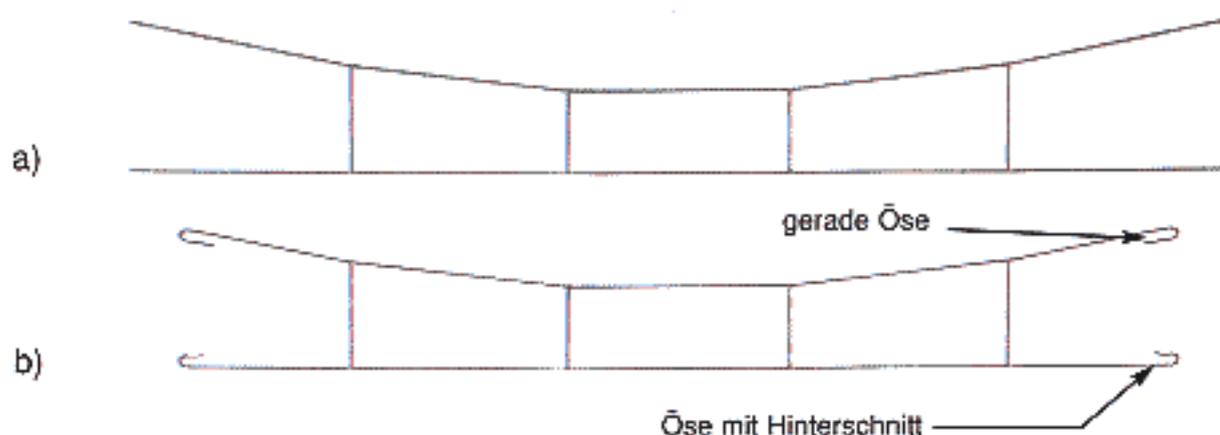
Auch die Fahrdrahtmontagelehre 4196 ist sehr hilfreich beim Aufbau der Viessmann-Oberleitung. Mit ihr wird sowohl die Fahrdrähthöhe als auch die richtige Position des Fahrdrahtes zur Gleismitte (max. zulässige Seitenabweichung) geprüft. Nähere Informationen finden Sie auf der Seite 4.2.2 *4196 Handhabung der Fahrdrahtmontagelehre*.



Mit der Ösen-Biegezange 4198 sind Sie in der Lage, jede beliebige Fahrdrahtlänge zu erzeugen. Dies geschieht durch Kürzen der Universal-Fahrdrähte und anschließendes Biegen der Befestigungsösen an die Fahrdrahtenden.



Nachfolgend wird ein Universal-Fahrdraht in seinem ursprünglichen Zustand (a) und nach dem Biegen der Befestigungsösen (b) gezeigt.



Streckenmast

Das Vorbild

Mit Beginn der Neuelektrifizierung nach 1945 entstand bei der DB ein völlig neuer Streckenmasttyp. In seinem Erscheinungsbild entspricht er weitgehend dem Leichtbaumast, der bereits vor dem Krieg entwickelt wurde. Besonderes Merkmal ist jedoch die Verwendung des Schwenkauslegers in Zusammenhang mit dem abgespannten Tragseil und die Anordnung der Isolatoren außerhalb des Gleisbereiches, wodurch eine Verschmutzung der Isolatoren - hervorgerufen durch die damals noch verbreiteten Dampfloks - vermieden wurde.

Die Masten wurden als Aufsetzmasten konzipiert, Knotenbleche dienen der Stabilisierung des Mastfußes.

Die Bauart 1950 ist als Regelbauart grundsätzlich für 160 km/h geeignet und wird daher seit ca. 1960 als Re 160 bezeichnet. Bei diesen Geschwindigkeiten muss die Fahrleitung am Mast besonders elastisch aufgehängt sein. Dies wird durch das Y-Beiseil und zusätzliche Seitenhalter am Auslegerrohr erreicht.

Für Gütergleise und Nebenstrecken gibt es die vereinfachten Ausführungen Re 100 und Re 75 entsprechend der auf diesen Strecken zugelassenen Geschwindigkeiten. Hier kann man auf Y-Beiseile und Seitenhalter am Schwenkausleger verzichten.

Der Flachmast mit diesem vereinfachten Ausleger in langer und kurzer Ausführung ist das Vorbild des Streckenmastes der Viessmann-Oberleitung.

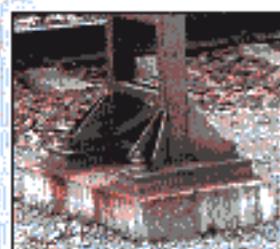


Foto: Gröger

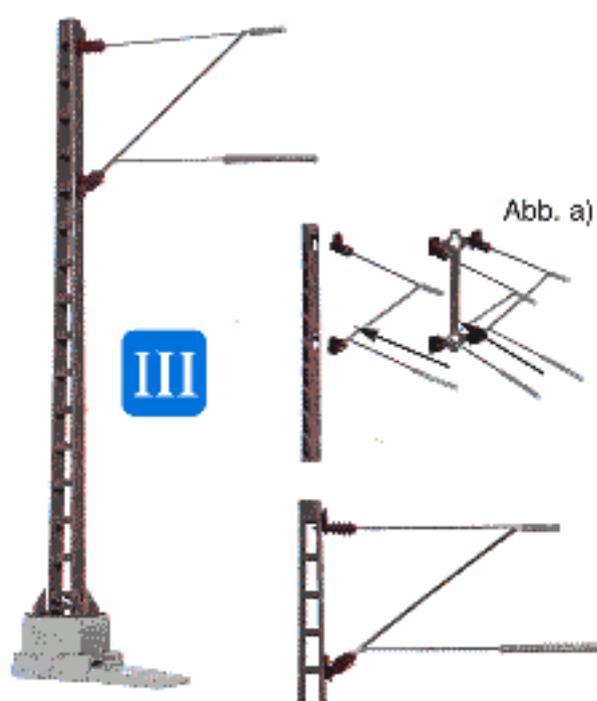
Knotenbleche am Mastfuß zur Stabilisierung



Foto: Gröger, Hamburg-Eidelstedt

Ein Streckenmast der DB der Regelfahrleitung Re 75 - Vorbild des Streckenmastes 4110.

Das Modell



Streckenmast 4110

Abb. b)

Der Streckenmast 4110 der Viessmann-Oberleitung ist eine Nachbildung des DB-Streckenmastes der Regelfahrleitung Re 75 und das Grundelement der Modell-Oberleitung.

Er besitzt durch sein vorbildgetreues Aussehen! Wie auch beim DB-Modell ist die schräg nach oben verlaufende Auslegerstange dicker als die übrigen Bauteile des Auslegers. Die feinen, vorbildgerechten Isolatoren und die ausgebildeten Knotenbleche am Mastfuß mit den modellierten Bolzenmuttern vervollständigen das realistische Aussehen.

Sollte der Ausleger einmal schadhaft werden, kann er mit wenigen Handgriffen vom Mast entfernt und durch die Ersatz-Ausleger 4171 bzw. 4172 ersetzt werden (s. Abb. a).

TIPP:

Alle Viessmann-Masten können sowohl als Lang- wie auch als Kurzausleger eingesetzt werden (s. Seite 2.3.3 und Abb. b).

Mittelmast

Das Vorbild

Der Mittelmast entspricht einem Streckenmast mit zwei "Rücken an Rücken" am Mast positionierten Auslegern.

Dieser Masttyp wurde bei der DB gegen Ende der Sechziger eingeführt. Er wird vornehmlich bei Parallelstrecken im Bahnhofsbereich und auf größeren Güterbahnhöfen eingesetzt. Dort ersetzt er aufwendige Quertragwerke.

Auf freier Strecke ist der Mittelmast in der Regel nicht anzutreffen. Es kommt jedoch vor, dass auf innerstädtischen Streckenabschnitten zwischen den Haltestationen diese Masttypen verwendet werden.

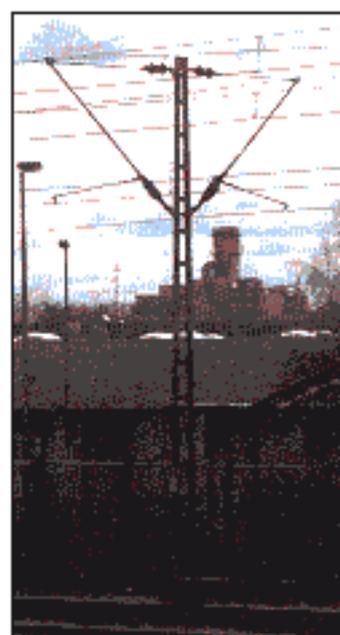


Foto Güter Hamburg-Stellingen

Vorbild Mittelmast der Regelfahrleitung Re 75

Das Modell



Mittelmast 4112

Der Mittelmast entspricht in seiner Ausführung dem Streckenmast 4110, allerdings ist er mit zwei Auslegern bestückt. Wie bereits erwähnt, findet der Mittelmast seine Anwendung im Bahnhof- und Güterbahnhofsbereich. Entgegen der DB steht es dem Modellbahner frei, den Mittelmast auch auf gerader Strecke einzusetzen.

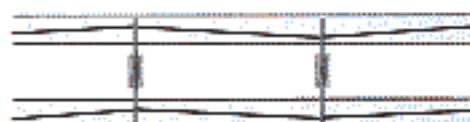
Die untere Grafik zeigt die Aufstellung der Mittelmasten bei einer Parallelstrecke. Durch abwechselndes Einhängen des Fahrdrabtes innen bzw. außen am unteren Auslegerarm lässt sich eine Zick-Zack-Verlegung des Fahrdrabtes realisieren. Bei den als Kurzausleger eingesetzten Masten kann man die überstehende Rillenmanschette mit Hilfe eines Seitenschneiders kürzen.

TIPP:

Sollte einmal einer der Ausleger schadhaft werden, kann er mit wenigen Handgriffen vom Mast entfernt und durch die Ersatz-Ausleger 4171 bzw. 4172 ersetzt werden.



Der Grundträger des Mittelmastes 4112 unterscheidet sich von dem des Streckenmastes dadurch, dass er keine Zunge zur Anpassung an die verschiedenen Gleissysteme benötigt, da er in der Regel mittig zwischen zwei Gleisen positioniert wird.



Positionieren von Mittelmasten

Streckenmast mit Doppelausleger

Das Vorbild

Der Streckenmast mit Doppelausleger ist eine Sonderbauart. Er besitzt zwei parallel angeordnete, unterschiedlich lange Ausleger, die zur Aufnahme zweier sich kreuzender Fahrleitungen dienen.

Damit die beiden Fahrleitungen sich nicht berühren, sind die Ausleger höhenversetzt angeordnet.

Diese Masten werden in der Regel bei Gleisabzweigungen (Weichen) bzw. am Anfang und Ende von Abspannstrecken aufgestellt, wo sich Fahrleitungen kreuzen.

Die Doppelausleger gibt es nicht nur als Streckenmast, sondern sie werden auch in die Strukturen von Rohauslegern montiert, wenn es die örtlichen Gegebenheiten erforderlich machen.

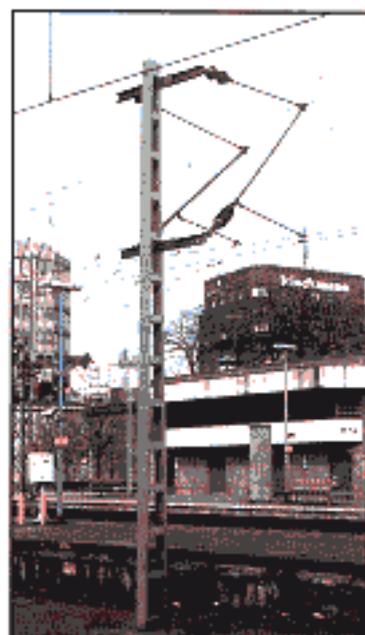


Foto: Götiger H&M-Hamburg

Doppelausleger des Vorbildes

Das Modell

Der Streckenmast mit Doppelausleger der Viessmann-Oberleitung erfüllt die gleiche Funktion wie sein Vorbild. Allerdings besitzt er zwei gleich lange Ausleger.

In den unteren Abbildungen ist die Nutzung des Doppelauslegers schematisch dargestellt. Zwei sich kreuzende Fahrleitungen werden unterschiedlich an den beiden Auslegern befestigt. Je nach Bedarf wird einer der beiden Ausleger als "Kurz- oder Langausleger" genutzt. In der Mitte ist die Anbringung der Fahrdrähte am Doppelausleger dargestellt. Diese werden versetzt an jeweils einen Ausleger montiert. Dadurch ist ein Kreuzen beider Fahrdrähte in Höhe des Doppelauslegers möglich (s. Abb. unten).

TIPP:

Bei dem als Kurzausleger eingesetzten Ausleger kann man die überstehende Rillenmanschette mit Hilfe der Ösen-Biegezange 4198 bzw. eines handelsüblichen Seitenschneiders kürzen.

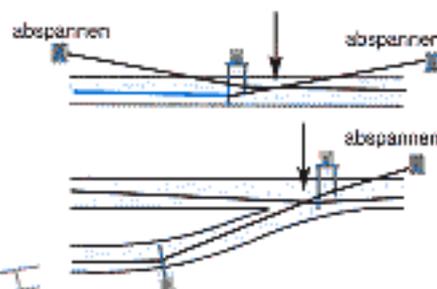
Sollte einmal ein Ausleger schadhaft werden, so kann er mit wenigen Handgriffen vom Mast entfernt und durch einen Ersatz-Ausleger 4172 ausgetauscht werden.



III

Streckenmast mit Doppelausleger 4113

Doppelausleger 4172



Anschlussmast

Das Vorbild

Das Netz der Oberleitung der DB setzt sich aus vielen Abschnitten zusammen, die aufgrund von Spannungsabfällen und der großen Entfernungen mit vielen Stromeinspeisungen versehen sind. Außerdem werden im Bahnhofsbereich Einspeisungen vorgenommen, um mehrere Stromabschnitte zu versorgen.

Die Einspeisung erfolgt entweder von einem Strecken- oder von einem Turmmast aus. Jeder Einspeisungspunkt ist mit ein oder mehreren Mastschaltern ausgerüstet, die ein Einspeisen oder Abschalten des Fahrstromes regeln. Die Mastschalter werden über Relais gesteuert. Die Oberleitungsnennspannung beträgt 15.000 Volt. In der Lok wird diese Spannung auf eine für die Fahrmotoren geeignete Spannung von 400 bis 600 Volt reduziert.

Das Modell

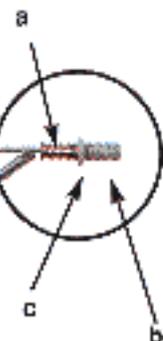
Im Viessmann-Oberleitungssystem erfolgt die Stromeinspeisung mittels des Anschlussmastes 4111. Durch ihn wird ein elektrifizierter Oberleitungsbetrieb ermöglicht.

Die Einspeisung des Fahrstromes erfolgt über das rote Stromkabel, welches am Mastfuß angelötet ist. Der Strom fließt von dort aus durch den Mast in den Ausleger. Eine metallische Rillenmanschette (a) am oberen Auslegerarm leitet den Strom dann in den dort eingehängten Fahrdraht.

a) Metallische Rillenmanschette zur Stromübertragung zwischen Ausleger und Fahrdraht.

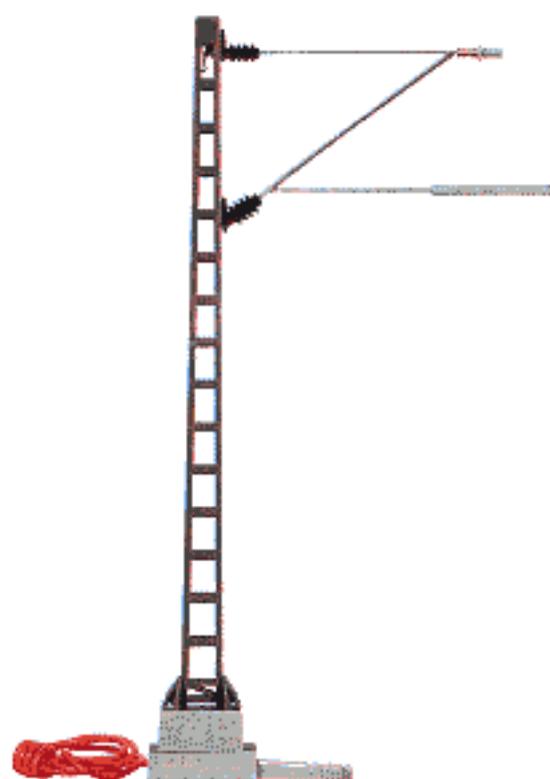
b) Isolierter, getrennter Teil der Rillenmanschette. Auf diese Weise kann der Anschlussmast auch zur Verwirklichung von Halteabschnitten dienen, wenn es gilt, das zugbeeinflussende Verhalten der Signale realistisch darzustellen. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt 4.8 *Elektrifizierter Betrieb der Oberleitung*.

c) Der kleine Trennsteg verhindert einen elektrischen Kontakt zwischen dem stromführenden und dem stromlosen Fahrdraht.



HINWEIS:

Zum elektrifizierten Betrieb der Oberleitung ist der Sicherungshalter 4188 (inkl. zweier Sicherungen T3,15A) zu verwenden. Dieser wird hinter dem Transformator eingesetzt. Außerdem werden Y-Seile 4170 benötigt.



Anschlussmast 4111



Reichsbahnmast

Das Vorbild

Für Neuelektrifizierungen wurden bei der DRG die verschiedenen Firmenbauarten ab 1926 vereinheitlicht und in der Fahrleitungsvorschrift von 1931 festgeschrieben. Diese Bauart wird heute als "Einheitsfahrleitung 1928" bezeichnet.

Besonderes Merkmal dieser Bauart war der genietete Gittermast mit dem starren Ausleger aus zwei über Gleismitte abgebogenen Winkelprofilen.

Der rechts dargestellte Streckenmast von 1928 ist Vorbild des Reichsbahnmastes 4120 des Viessmann-Oberleitungssystems.

Nach dem Krieg wurde durch Anbringen von Auslegern mit Seitenhaltern und Ergänzung des Y-Beiseils die Aufhängung der Fahrleitung an diesen Masten für Geschwindigkeiten bis 160 km/h tauglich gemacht.

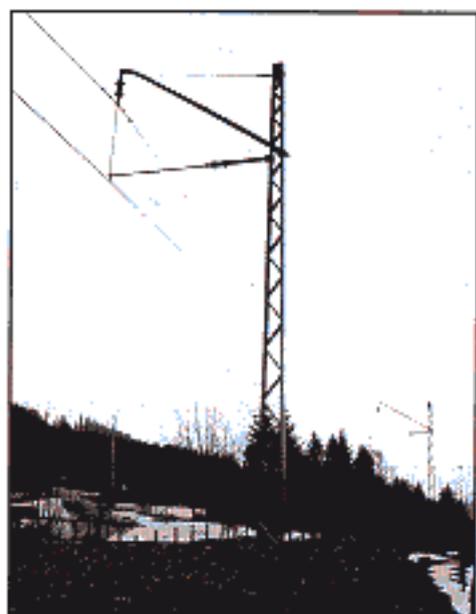


Foto: Lofner Weigel / MIBA - Archiv

Streckenmast der Einheitsfahrleitung 1928

Das Modell



Reichsbahnmast 4120

Der Reichsbahnmast 4120 ist eine Nachbildung des DRG-Streckenmastes von 1928.

Wie beim Streckenmast 4110 lässt sich der Ausleger vom Mast entfernen und bei Bedarf leicht auswechseln. Seiner Form nach entspricht der Ausleger einem Längsausleger, der durch Kürzen der Rillenmanschette am unteren Auslegerarm auch als Kurzausleger eingesetzt werden kann. Nähere Informationen dazu finden Sie auf Seite 2.3.3.



Ausleger DRG 4185

Bogenabzug

Das Vorbild

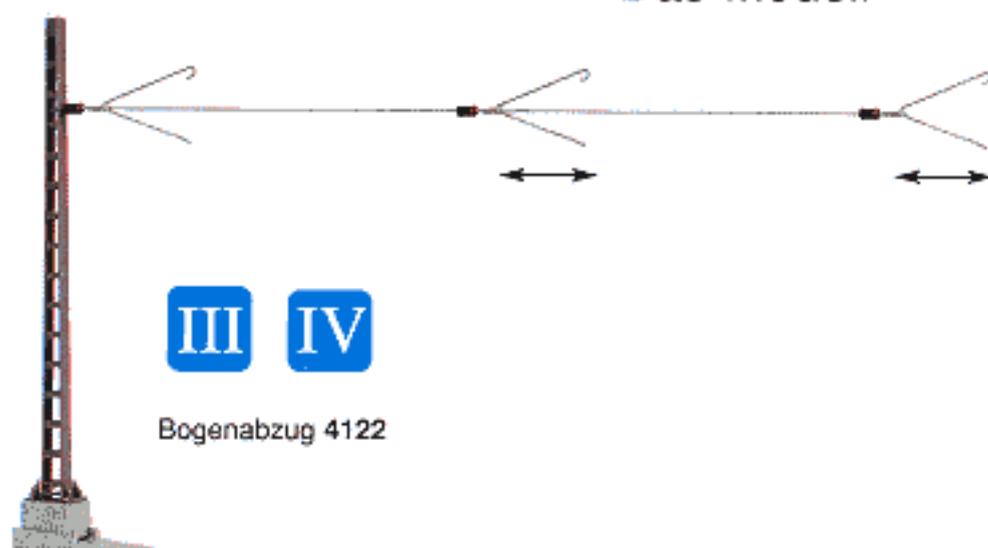
Der Bogenabzug wurde beim Vorbild mit der Erneuerung der Oberleitung ab 1928 eingeführt. Er wird dort eingesetzt, wo ein Fahrdrabt bei herkömmlicher Verlegung den Arbeitsbereich des Stromabnehmers verlassen würde. Mit Hilfe des Bogenabzuges wird die Fahrleitung zur Gleismitte hin abgezogen.

Man unterscheidet zwei Arten von Bogenabzügen. Bei einer Bauart werden Fahrdrabt und Tragseil getrennt voneinander, bei der anderen Bauart durch ein V-förmiges Element gemeinsam abgezogen. Diese Bauart diente als Vorbild für den Bogenabzug 4122 des Viessmann-Oberleitungssystems.



Foto: Lothar Wergel / MIBA - Archiv

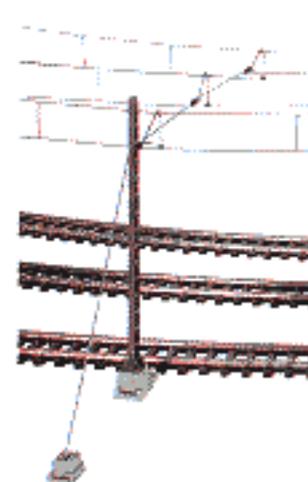
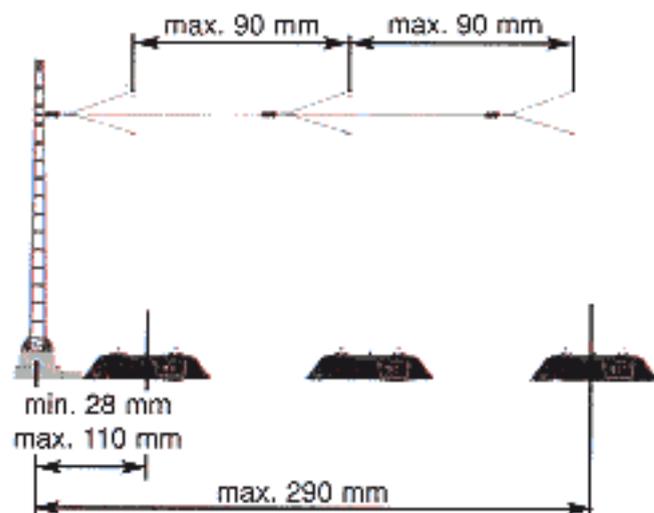
Das Modell



Der Bogenabzug 4122 ist universell zum Überspannen von ein bis drei Gleisen einsetzbar.

Die V-förmigen Halterungen greifen auf Höhe der Hänger in Fahrdrabt und Tragseil ein und ziehen die Fahrleitung bis über die Gleismitte hin ab. Die einzelnen V-Halter sind elektrisch voneinander getrennt, so dass die drei Gleise unabhängig voneinander betrieben werden können.

Sollte aufgrund der hohen aufzunehmenden Spannungen die Stabilität des Mastes nicht ausreichen, so kann dieser wie unten abgebildet noch zusätzlich verstärkt werden. Nähere Informationen dazu finden Sie auf der Seite 4.7.3 *Festpunkte*.



Turmmasten

Das Vorbild

Die 1926 begonnene Vereinheitlichung der bisherigen Firmenbauarten wird heute als "Einheitsfahrleitung 1928" bezeichnet. Bei den Firmenbauarten gab es bei der Überspannung großer Gleisfelder die in der Schweiz stark verbreiteten Querjoche und Querseilaufhängungen an Turmmasten. Für die Einheitsfahrleitung wurde das Querseilprinzip mit Turmmasten festgeschrieben. Die Konstruktion der Turmmasten hat sich bis heute bewährt.

Die Turmmasten werden vielseitig eingesetzt. Sie sind das tragende Element bei Quertragwerken und Rohrauslegern. Auch werden sie hin und wieder zur Stromeinspeisung verwendet. Im Einsatz sind Turmmasten unterschiedlicher Höhe. Je nach Spannweite eines Quertragwerkes oder Länge des Rohrauslegers wird die Turmmasthöhe festgelegt.

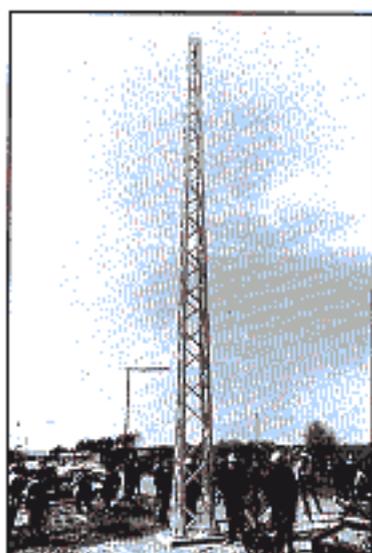


Foto: Gröger

Turmmast der DB bei der Neuelektrifizierung 1962 in Hamburg.



Foto: Gröger

Knotenbleche am Mastfuß und die waagerechten Streben sorgen für ausreichende Stabilität. Bei allen Turmmasten der Viessmann-Oberleitung sind diese Bauteile des Vorbildes exakt wiedergegeben.

Das Modell

Links sind die drei verschiedenen Größen von Turmmasten der Viessmann-Oberleitung abgebildet.

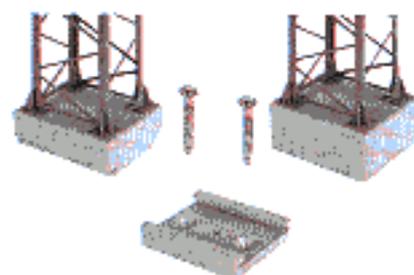
Jeder Turmmast kann mit der Aufsatzleuchte 4180 ausgestattet werden.



4115 4116 4117



4180



Darstellung der T-Nutenführung, Mastsockel und der Grundträger.

Die Turmmasten des Viessmann-Oberleitungssystems bestehen durch ihr naturgetreues Aussehen. Besonders hervorzuheben ist dabei die Nachbildung der Nietenkonstruktion an den seitlichen Winkelblechen. Wie beim Vorbild besitzen die Turmmasten der Viessmann-Oberleitung am Fuß Knotenbleche und waagerechte Streben.



Die Turmmasten werden über eine T-Nutenführung mit dem Grundträger verbunden (s. Abb. unten).

Das Sortiment der Viessmann-Oberleitung umfasst drei verschiedene Turmmastgrößen.

4115	Modellhöhe: 150 mm	Originalhöhe: 12,5 m
4116	Modellhöhe: 170 mm	Originalhöhe: 14,0 m
4117	Modellhöhe: 195 mm	Originalhöhe: 16,0 m

Dem Modellbahner wird somit die Möglichkeit geboten, Quertragwerke selbst aus Einzelkomponenten zusammenzustellen. Ein aus Einzelkomponenten zusammengefügtes Quertragwerk für die Überspannung von fünf Gleisen ist unten dargestellt. Nähere Informationen dazu finden Sie auf Seite 4.3.4 *Aufbau von Quertragwerken aus den Einzelkomponenten*.



Turmmasten im Einsatz bei Tragwerken individueller Größen, hier für fünf Gleise.

Abspannmast

Das Vorbild

Der Abspannmast in der heute bekannten Bauform entstand mit der "Einheitsfahrleitung 1928".

Auf der freien Strecke beträgt die Länge des Fahrdrahtes in der Regel 1500 m. Genau in der Mitte befindet sich ein Fixpunkt, von dem nach beiden Seiten der Fahrdraht abgespannt wird. Hier steht der Abspannmast mit einem normalen Streckenausleger.

Die Abspannung erfolgt entweder am Ende von Kopfgleisen oder beim Überspannen von Gleisverbindungen bei großen Gleisfeldern, aber auch, wenn die Fahrleitung an einem weiterführenden Gleis endet.

Der Mast kann als starrer Festpunkt dienen oder mit einem Spannwerk ausgerüstet sein.

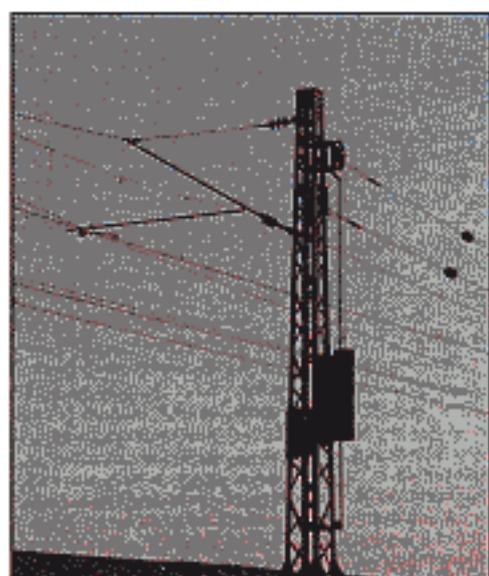


Foto: Eisenbahnjournal 4/82

Abspannmast mit Radspannwerk DB

Das Modell



II III IV

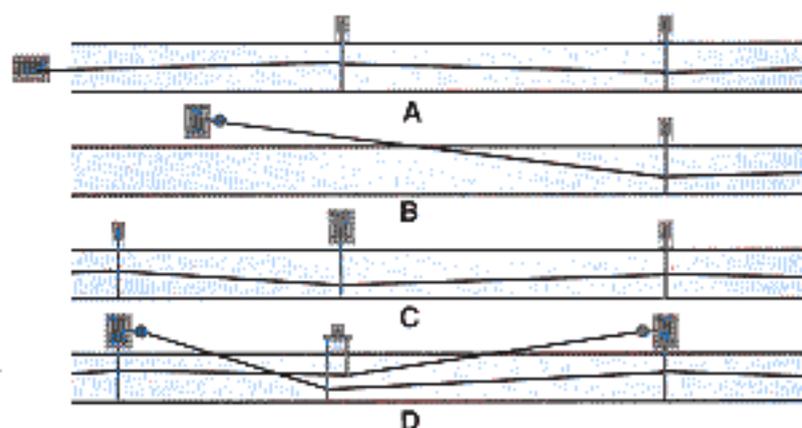
Abspannmast 4114

Wie auch beim Vorbild ist das Einsatzfeld des Viessmann-Abspannmastes 4114 sehr vielfältig. Feine Öffnungen und Aussparungen am Mast gestatten sowohl die Aufnahme von Rad- und Hebelspannwerken als auch das Anbringen des DB-Auslegers 4171 bzw. des DRG-Auslegers 4185.

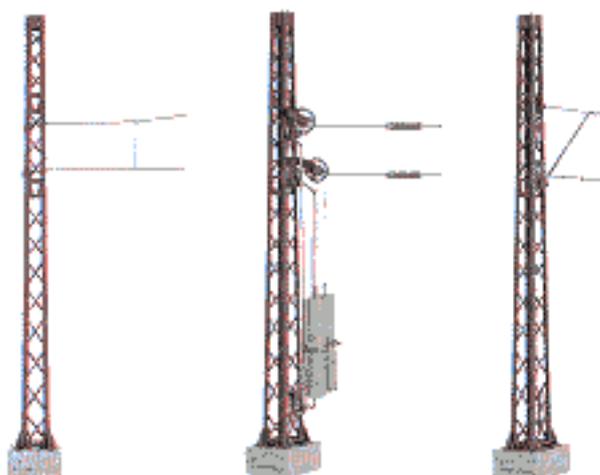
Bei einer einfachen Abspannung kann der endende Fahrdraht in die kleinen Öffnungen gesteckt und umgebogen werden (s. Abb. unten links).

Die Befestigung des Abspannmastes erfolgt wie auch bei den anderen Masten des Viessmann-Sortimentes über einen separaten Grundträger, der hier mit einer T-Nuten-Führung ausgestattet ist.

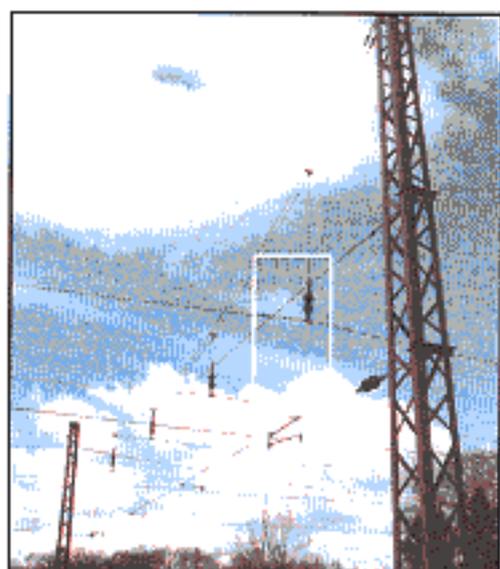
Einsatzmöglichkeiten des Abspannmastes



- A) einfache Abspannung beim Abstellgleis
 B) Abspannung als Endpunkt mit Spannwerk
 C) Abspannmast 4114 mit Ausleger 4171
 D) Abspannmast mit Spannwerk 4164/65 bei zweifeldriger Abspannung



Quertragwerk



Fotos: Gringer

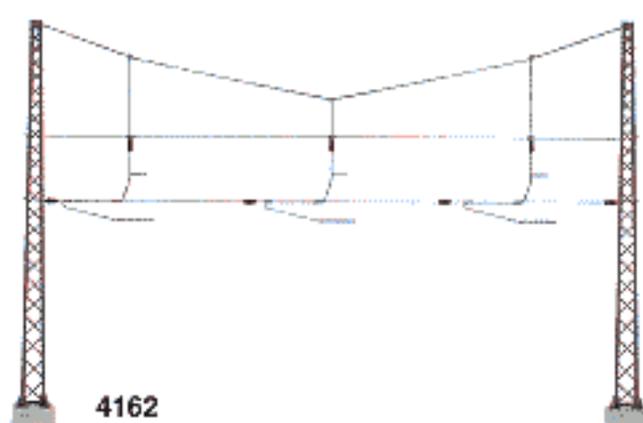


Quertragwerk bei der DB

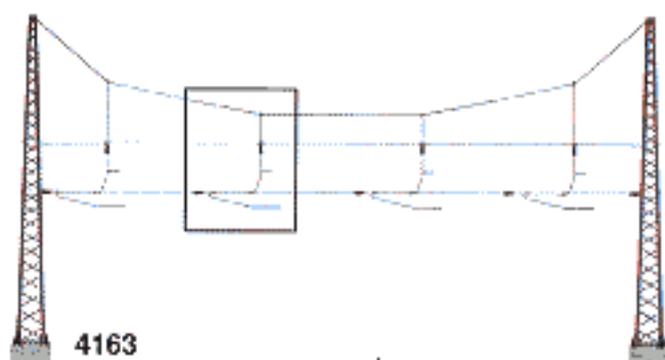
Das Vorbild

Quertragwerke werden in Bahnhöfen oder auf mehrgleisigen Streckenabschnitten verwendet. Sie kamen bereits bei der Einheitsfahrleitung 1928 der Deutschen Reichsbahn zum Einsatz und wurden bis Mitte der siebziger Jahre bei der Deutschen Bundesbahn verwendet. Im Laufe der Zeit ist der konstruktive Aufbau gleich geblieben. Lediglich die Haltevorrichtung zur Aufnahme der Fahrleitung wurde in den sechziger Jahren geändert. Querseilaufhängungen, wie Quertragwerke eigentlich bezeichnet werden, dienen bei mehrgleisigem Streckenbetrieb als Fahrleitungsstützpunkte und können Spannweiten von bis zu fünfzig Metern aufweisen. Je nach Spannweite werden unterschiedliche Größen von Turmmasten verwendet.

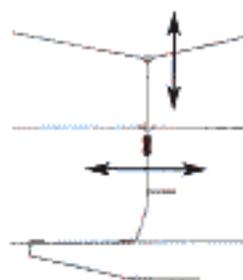
Das Modell



4162



4163



Halteelement eines Quertragwerkes



Doppelt gespanntes Tragseil



Im Sortiment der Viessmann-Oberleitung werden zwei fertig montierte Quertragwerke mit unterschiedlichen Spannweiten angeboten. Das Quertragwerk 4162 ist für drei Gleise ausgelegt und hat eine Spannweite von 235 mm. Das größere Quertragwerk 4163 hat eine Spannweite von 315 mm und überspannt vier Gleise. Beide Quertragwerke sind für sämtliche Gleissysteme geeignet. Je nach Gleissystem müssen die Halteelemente durch seitliches Verschieben auf die richtige Position (Gleismitte) gebracht werden. Eine Besonderheit der Halteelemente besteht darin, dass die Tragseilhaken höhenverschiebbar sind. Dadurch kann dem Tragseil bei jeder Lage der Halteelemente ein harmonisches Gefälle verliehen werden. Wie die obere Abbildung zeigt, ist das Tragseil wie beim Vorbild doppelt gespannt.

Die Montage der Quertragwerke erfolgt über zwei Grundträger, die durch eine T-Nutenführung mit dem Mastfuß verbunden werden.

Quertragwerk zum individuellen Zusammenbau

Zum Aufbau der Oberleitung benötigt die DB erhebliches Gerät, wie zum Beispiel den rechts abgebildeten Turmtriebwagen, einen Kranwagen zum Aufrichten der Masten. Der Personalbedarf ist ebenfalls nicht unerheblich.

Der Modellbahner hat neben dem Einsatz der fertig montierten Quertragwerke 4162 und 4163 auch die Möglichkeit, sich sein Tragwerk nach seinen individuellen Bedürfnissen selbst aus den Einzelkomponenten zusammenzustellen. Dazu benötigt er zwei Turmmasten, der Anzahl der zu überspannenden Gleise entsprechend viele Halteelemente sowie zwei Richtseile, Quertragseile und Isolatoren.



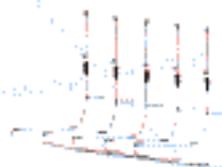
Foto: Gänger

Der Turmtriebwagen 702 der DB mit Trommelwagen dient zum Aufbau und zur Instandhaltung der Oberleitung

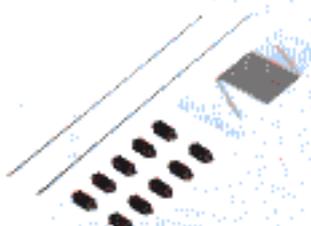


Die richtige Größe der zu verwendenden Turmmasten kann nach der gewünschten Spannweite des Tragwerkes ausgewählt werden.

Turmmast	Höhe mm	Tragwerkspannweite
4115	150	ca. 250 mm
4116	170	ca. 360 mm
4117	195	ca. 500 mm



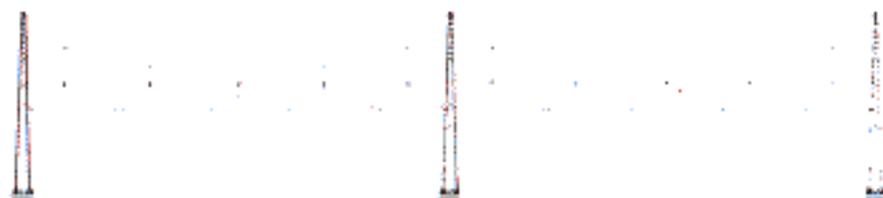
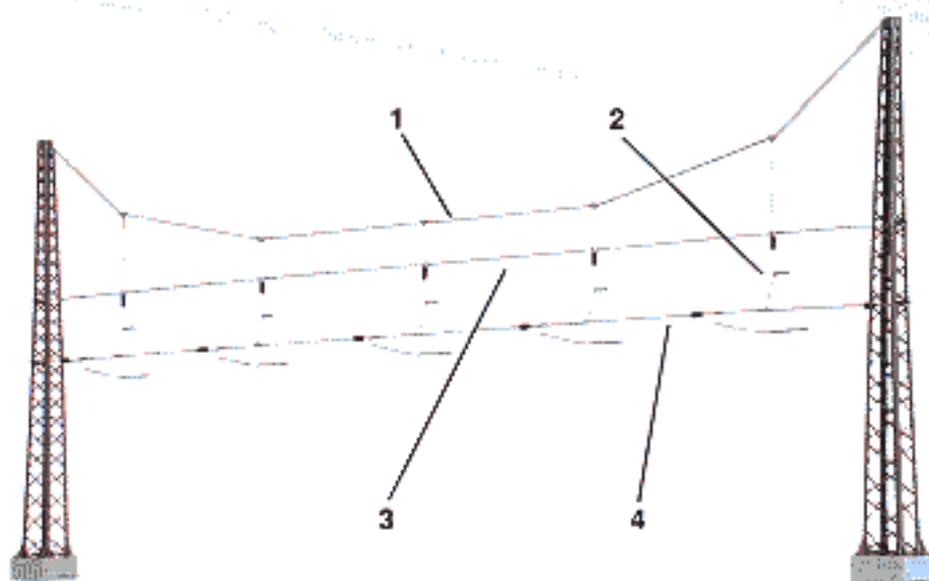
Halteelemente 4177



Zwei Richtseile, ein Quertragseil und 12 Isolatoren 4176

Durch die Verwendung der oben vorgestellten Einzelkomponenten besteht die Möglichkeit, Quertragwerke bis zu einem maximalen Mastmittenabstand von 50 cm individuell zusammenzustellen und somit auch größere Bahnhofsanlagen zu überspannen. Beim Vorbild entspricht dies einer Spannweite von 43,5 m.

- 1 Quertragseil
- 2 Halteelement
- 3 oberes Richtseil
- 4 unteres Richtseil

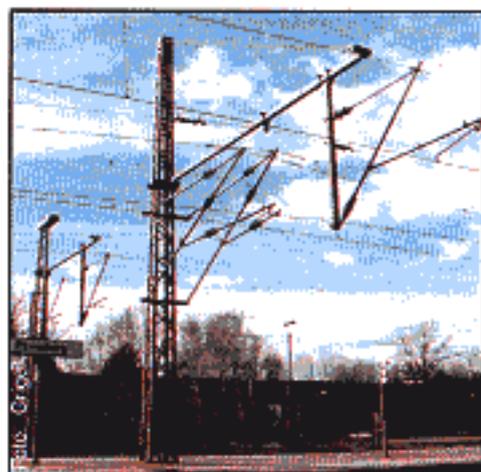


Verlängerung der überspannten Strecke durch ein zweites Quertragwerk

Es besteht die Möglichkeit, die Viessmann-Quertragwerke durch ein oder mehrere weitere Tragwerke zu verlängern, um so noch größere Strecken überspannen zu können.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den jeweils beiliegenden Montageanleitungen.

Rohrausleger



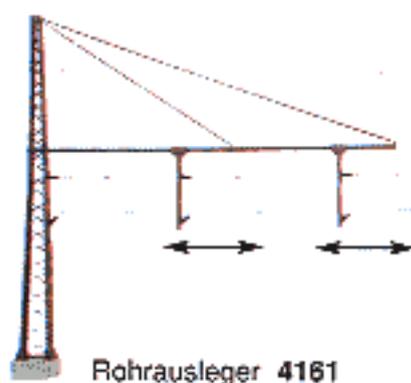
Das Vorbild mit modernsten Auslegern

Das Vorbild

Rohrausleger wurden in den Siebzigern aus Sonderauslegern der Fünzigern entwickelt und schließen seit dem die konstruktive Lücke zwischen Streckenmast und Quertragwerk.

Sie kommen an Stellen zum Einsatz, an denen ein Streckenmast nicht ausreicht und Quertragwerke aus räumlichen Gründen nicht verwendet werden können. Dies trifft meist auf zwei- oder dreigleisige Strecken zu.

Das Modell

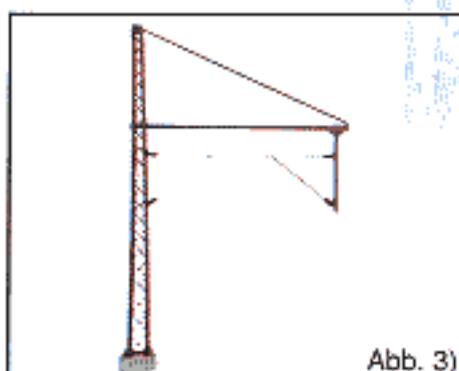
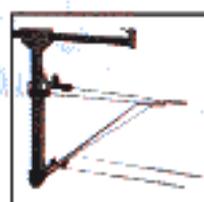


Das Viessmann-Oberleitungssortiment umfasst zwei Typen von Rohrauslegern. Der Rohrausleger 4160 ist für zweigleisige, der Rohrausleger 4161 für dreigleisige Strecken ausgelegt.

Die jeweils über ein Hängejoch am Hauptträger befestigten Ausleger sind frei verschiebbar und somit für jede beliebige Gleisgeometrie einstellbar.

Alle Ausleger sind auswechselbar. Das heißt, sie können bei Bedarf ersetzt oder gegen Doppelausleger 4172 ausgetauscht werden (s. Abb. 1-3).

Die maximale Spannweite der beiden Rohrausleger beträgt 117,5 bzw. 195 mm.



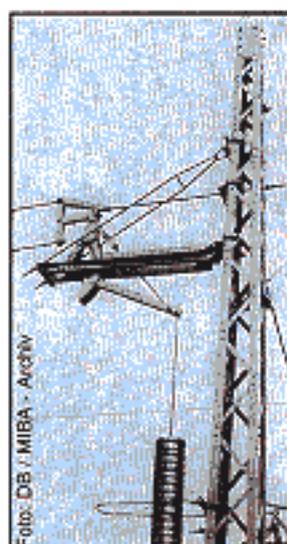
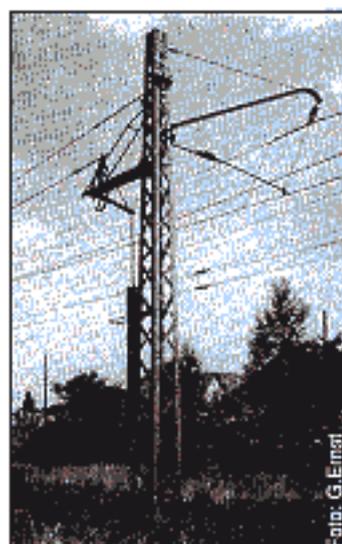
Hebelspannwerk

Das Vorbild

Fahrdraht und Tragseil müssen mit einer bestimmten Spannung verlegt werden. Werden sie an ihren Endpunkten nur fest abgespannt, ändern sich die Durchhänge mit der Temperatur. Dies erschwert eine unterbrechungsfreie Stromabnahme. Bei der Einheitsfahrleitung 1928 wurde nur der Fahrdraht über ein Hebelspannwerk gespannt. Das Tragseil wurde am Mast fest verankert.

Diese Bauweise ist Vorbild für das Hebelspannwerk 4174 bzw. 4165 des Viessmann-Oberleitungssystems.

Hebelspannwerke haben nur einen begrenzten Spannweg und wurden daher ab der Nachkriegszeit sukzessive durch Radspannwerke ersetzt.

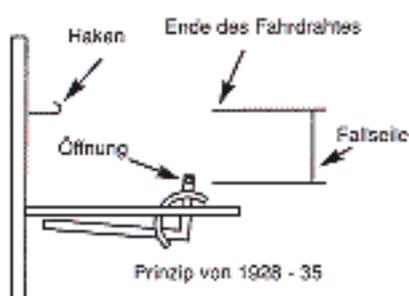


Hebelspannwerk am Abspannmast mit Ausleger der Einheitsfahrleitung 1928

Das Modell



Hebelspannwerk 4165



Einbauschema des Hebelspannwerkes 4165

Das Hebelspannwerk 4165 ist eine sehr detailgetreue Nachbildung des DB-Vorbildes. Das Spannwerk wird bereits komplett mit Abspannmast und Ausleger montiert ausgeliefert. Dies macht die Handhabung sehr einfach und bedeutet eine erhebliche Zeitersparnis beim Aufbau.

Unter der Artikelnummer 4174 wird das Hebelspannwerk auch einzeln angeboten. Dieses lässt sich an den Abspannmast 4114 montieren, der entsprechende Aufnahmeöffnungen besitzt. Das Hebelspannwerk 4174 kann außerdem auch an jeden Turmmast montiert werden (s. Abb. unten).



Hebelspannwerk 4174



Hebelspannwerk 4174 montiert an Turmmast 4115

Radspannwerk

Das Vorbild

In der rechten Abbildung ist das Vorbild der Radspannwerke des Viessmann-Oberleitungssystems zu sehen. Gezeigt wird die Ausführung mit zwei Spannwerken für die Nachspannung von Trage- und Fahrdrabt beim Fahrdrabtwechsel auf freier Strecke.

Spannwerke haben die Aufgabe, die Vorspannung des Fahrdrabtes bei unterschiedlichen Temperaturen konstant zu halten, damit sich der Durchhang des Fahrdrabtes nicht ändert. Der Radspanner hat den Vorteil, dass er einen größeren Spannweg abdecken kann. Er wurde um 1940 erstmals eingesetzt und bei der Regelfahrleitung der Bauart 1950 der DB für die Nachspannung von Fahrdrabt und Trage- und Fahrdrabt vorgeschrieben.

Die Höhe der Fahrleitung wird durch die Aufhängung am Mast bestimmt. Die durch die Gewichte erzeugte Vorspannung beeinflusst den Durchhang des Fahrdrabtes und somit wird eine saubere Höhenlage erreicht.

Befinden sich die Spannwerke in Bereichen wo Menschen gefährdet werden können (z.B. am Bahnsteig), werden die Gewichte durch ein Schutzgitter abgesichert.



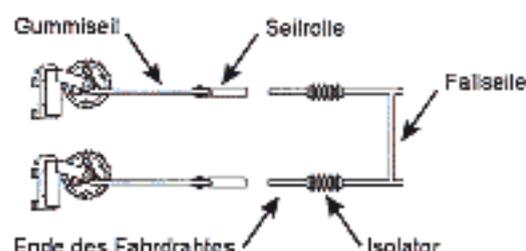
Foto: Günter

Radspannwerk mit Ausleger

Das Modell



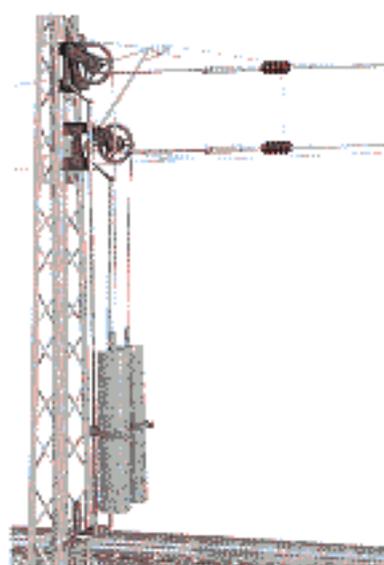
Radspannwerk 4164



Einbauschema des Radspannwerkes 4164

Das Radspannwerk 4164 ist sehr detailgetreu gearbeitet. Das Spannwerk wird bereits komplett mit Abspannmast und Ausleger montiert ausgeliefert. Dies macht die Handhabung sehr einfach und bedeutet eine erhebliche Zeitersparnis beim Aufbau.

Unter der Artikelnummer 4173 wird das Radspannwerk einzeln angeboten. Dieses lässt sich an den Abspannmast 4114 montieren, der entsprechende Aufnahmeöffnungen besitzt. Das Radspannwerk 4173 kann außerdem auch an jeden Turmmast montiert werden (s. Abb. unten).



Radspannwerk 4173

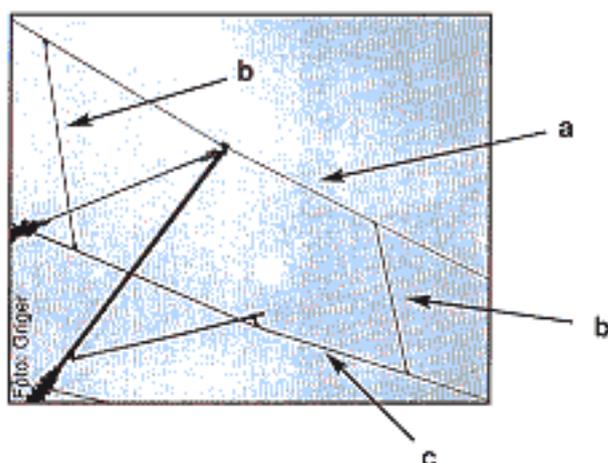


Radspannwerk 4173 montiert mit Turmmast 4115

Standard-Fahrdraht



Fahrleitung der DB



Das Vorbild

Fahrleitungen dienen beim Vorbild der Energiezuführung auf das Triebfahrzeug. Mit Hilfe des Dachstromabnehmers wird die Spannung von 15000 Volt auf das Triebfahrzeug übertragen und hier auf die übliche Motorspannung von 400 - 600 Volt herabtransformiert.

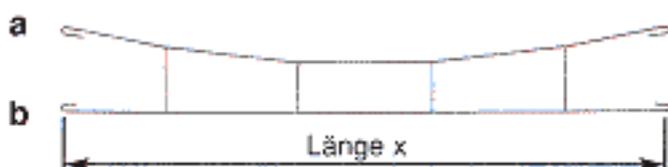
Das Oberleitungsnetz der DB setzt sich aus vielen Abschnitten zusammen, die aufgrund von Spannungsabfällen und der großen Entfernungen in regelmäßigen Abständen mit Stromeinspeisungen versehen sind.

Übrigens: Das System Oberleitung/Stromabnehmer muss eine unterbrechungsfreie Stromabnahme gewährleisten. Daher muss die Oberleitung insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten einen möglichst geringen Durchhang haben und das gesamte System muss möglichst elastisch und ohne harte Stellen sein. Der Stromabnehmer muss jeder Höhenänderung schnell folgen können. Er drückt in der Regel mit einer Anpresskraft von 60 bis 80 N gegen den Fahrdraht, hebt ihn dabei leicht an und regt das System Oberleitung zum Schwingen an. Durch das Spannen des Fahrdrahtes kann der Durchhang beeinflusst werden.

Nebenstehend wird eine Fahrleitung der DB in Höhe eines Streckenmastes gezeigt. Hier ist deutlich zu erkennen, wie das Tragseil **a** am oberen und der Fahrdraht **c** am unteren Auslegerarm befestigt ist.

Außerdem erkennt man die Hänger **b**, an denen bei einer max. Spannweite von 80 m in gleichmäßigen Abständen der Fahrdraht am Tragseil hängt.

Das Modell

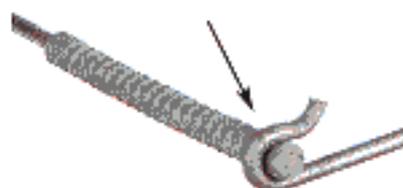


Oben ist ein Standard-Fahrdraht dargestellt, der optisch den Fahrleitungen des Vorbildes entspricht. Die obere Öse **a** dient zur Befestigung am oberen Auslegerarm und kann z.B. in Kurvenbereichen auftretende Längendifferenzen ausgleichen. Die untere Öse mit Hinterschnitt wird am unteren Auslegerarm eingeklipst und sorgt für einen stabilen Halt des Fahrdrahtes.

Die nachfolgenden Fahrdrahtlängen sind im Viessmann-Oberleitungssortiment erhältlich. Nähere Informationen zu der Auswahl der richtigen Fahrdrahtlänge erhalten Sie auf Seite 4.4.2 *Den richtigen Fahrdraht zum richtigen Gleis.*

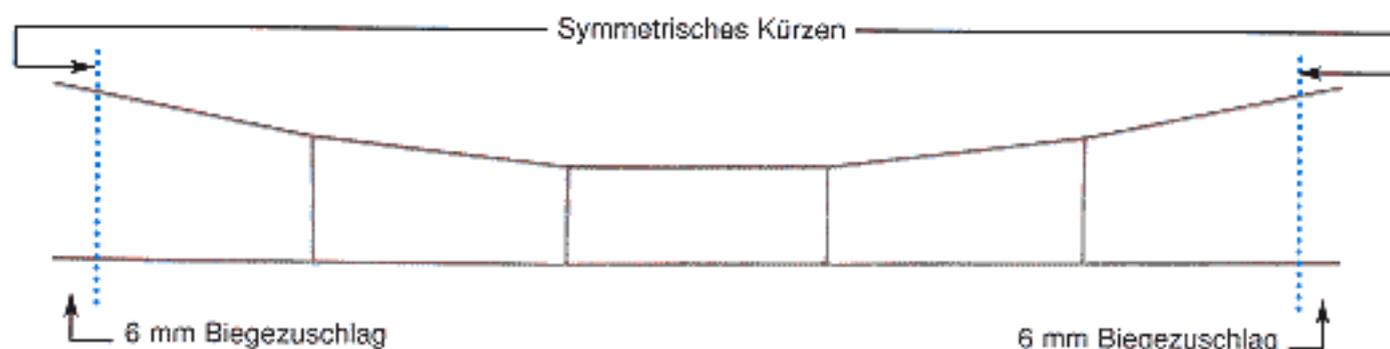
140,0 mm	5 Stück	4134
142,0 mm	5 Stück	4133
144,0 mm	5 Stück	4136
163,5 mm	5 Stück	4137
165,5 mm	5 Stück	4138
167,5 mm	5 Stück	4140
172,5 mm	5 Stück	4132
190,0 mm	5 Stück	4142
360,0 mm	3 Stück	4143

Der Standard-Fahrdraht der Viessmann-Oberleitung wird aus 0,6 mm dünnem Draht hergestellt und überzeugt daher durch sein filigranes und vorbildgerechtes Aussehen. Die Hänger der Fahrdrahtstücke schließen bündig mit dem Tragseil und dem Fahrdraht ab.



Der markante Punkt der Viessmann-Fahrdrähte ist deren Befestigungstechnik. Die untere Öse ist mit einem Hinterschnitt ausgestattet. Dadurch wird ein Klipseffekt erzielt, der zum Einen eine sehr einfache Montage des Fahrdrahtes am Ausleger ermöglicht (ohne Löten!) und zum Anderen dieser Verbindung eine sehr hohe Stabilität gibt. Durch die am Ausleger vorhandene Rillenmanschette ist außerdem die seitliche Stabilität gewährleistet.

Universal-Fahrdraht



Universal-Fahrdraht

5 St.	140 - 160 mm	4150
5 St.	160 - 190 mm	4151
5 St.	190 - 210 mm	4152
3 St.	210 - 240 mm	4153
3 St.	240 - 270 mm	4154
3 St.	270 - 300 mm	4155
3 St.	300 - 330 mm	4156
3 St.	330 - 360 mm	4157
3 St.	360 - 400 mm	4158
3 St.	400 - 500 mm	4159

Die Viessmann Universal-Fahrdrähte zeichnen sich besonders durch ihre sehr flexible Einsatzmöglichkeit aus. Sie können auf alle beliebigen Mastabstände in einem Bereich von 140 bis 500 mm angepasst werden.

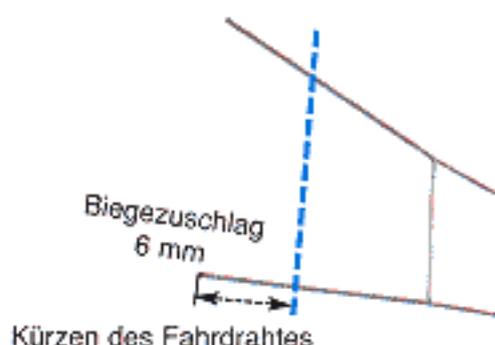
Nebenstehend sind die verschiedenen Universal-Fahrdrähte und deren mögliche Einsatzlängen dargestellt.

Abhängig vom vorhandenen Mastabstand ist mit Hilfe der obigen Tabelle ein Fahrdraht auszuwählen. Dieser muss nun auf den jeweiligen Mastabstand angepasst werden.

Zunächst wird der Fahrdraht symmetrisch, d.h. auf beiden Seiten gleichmäßig gekürzt. Das gekürzte Maß ergibt sich aus dem gegebenen Mastabstand plus einem Biegezuschlag von beidseitig 6 mm (=12 mm).

Nach dem Kürzen des Fahrdrahtes können mit Hilfe der Ösen-Biegezange 4198 die Befestigungsösen angebracht werden. Nähere Informationen zur Handhabung der Biegezange finden Sie auf Seite 4.2.3 *Handhabung der Ösen-Biegezange*.

Danach kann der Fahrdraht in die Ausleger der beiden Masten eingehängt werden.



Universal-Fahrdraht nach dem Biegen der Ösen

Fahrdrahtausgleichsstück



Fahrdrahtausgleichsstück 4139

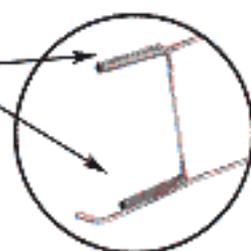
Mit dem Fahrdrähtausgleichsstück 4139 kann die Viessmann-Oberleitung an die spezifischen Gegebenheiten Ihrer Modellbahnanlage angepasst werden. Das Fahrdrähtausgleichsstück kann in Verbindung mit allen Viessmann-Fahrdrähten (Standard und Universal) und auch mit den Fahrdrähten anderer Hersteller mit einem Nenndurchmesser von 0,6 mm kombiniert werden.

ANWENDUNG:

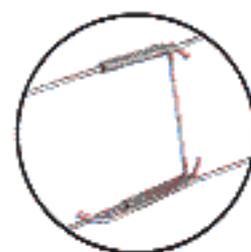
Das Fahrdrähtausgleichsstück 4139 kommt zur Anwendung, wenn sich das Überspannen eines gegebenen Mastabstandes mit den Standard-Fahrdrahtlängen nicht realisieren lässt. Dies kann u.a. im Bereich von Weichen der Fall sein.

Der Fahrdraht wird an einer geeigneten Stelle aufgeschnitten und die Fahrdrahtenden werden in die Führungshülsen des Fahrdrähtausgleichsstückes geschoben.

Führungshülsen



Der Fahrdraht wird anschließend an seinen Enden leicht umgebogen und somit am Fahrdrähtausgleichsstück fixiert.



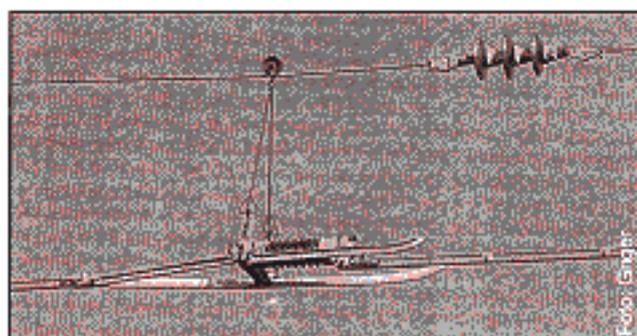
Fahrdrahttrenner

Das Vorbild

In Bahnhöfen werden die Fahrleitungen je nach Erfordernissen in verschiedene Schaltgruppen unterteilt. So werden für Reisezug-, Güterzug-, Rangier- und Ladegleise jeweils besondere Schaltgruppen gebildet, die durch fernbediente Masttrennschalter an die durchgehenden Hauptgleise angeschlossen sind.

Mit Hilfe der Fahrdrahttrenner, die beim Vorbild Streckentrenner genannt werden, werden diese Abschnitte elektrisch voneinander getrennt. Der Fahrdrahttrenner muss so beschaffen sein, dass er vom Stromabnehmer stoß- und funkenfrei befahren werden kann.

Ältere Streckentrenner hatten einen kurzen stromlosen Abschnitt. Zu Zeiten, als E-Loks noch mit zwei Stromabnehmern fuhren, war dies kein Problem. Eine Lok, die nur einen Stromabnehmer angelegt hatte, konnte wenn sie langsam fuhr, hier hängen bleiben. Daher werden heute nur Streckentrenner verwendet, bei denen es keine Unterbrechung gibt.



Streckentrenner der DB. Die Leitkufen garantieren einen störungsfreien Betrieb.

Das Modell



Fahrdrahttrenner 4175

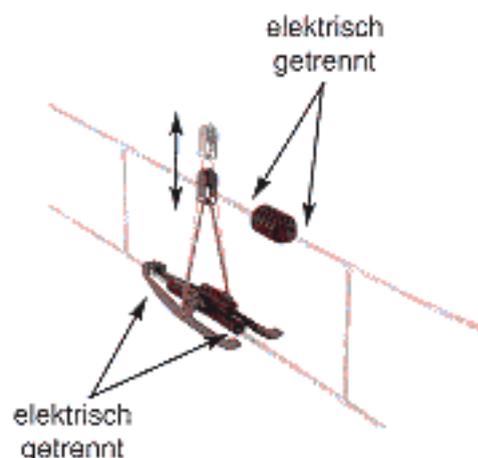
Der vorbildgetreue und sehr filigrane Fahrdrahttrenner 4175 der Viessmann-Oberleitung gewährleistet einen störungsfreien elektrifizierten Oberleitungsbetrieb. Mit ihm lässt sich eine elektrische Trennung innerhalb eines Fahrdrahtstückes problemlos realisieren. Auf diese Weise können beim elektrifizierten Oberleitungsbetrieb mehrere Stromkreise eingerichtet werden.

Ein Haupteinsatzgebiet der Fahrdrahttrenner 4175 sind die Fahrdrahtabschnitte in Höhe von Hauptsignalen mit Zugbeeinflussung. Aber auch für den Digitalbetrieb, bei dem die Oberleitung stets stromlos bleibt, findet der Fahrdrahttrenner aus optischen Gründen Verwendung.

Der Viessmann-Fahrdrahttrenner ist genau wie das Vorbild mit Leitkufen ausgestattet, die einen störungsfreien elektrifizierten Oberleitungsbetrieb gewährleisten.

Nebenstehend ist der montierte Fahrdrahttrenner dargestellt.

In der nebenstehenden Darstellung sehen Sie, wie der Fahrdrahttrenner im Fahrdraht eingebaut ist. Sowohl das Tragseil am Isolator als auch der Fahrdraht zwischen den beiden Kufen sind durchtrennt und somit elektrisch voneinander getrennt. Durch das Gummiseil, welches als Hänger dient, ist auch zwischen Tragseil und Fahrdraht keine elektrische Verbindung vorhanden. Das Gummiseil ermöglicht das Einbauen des Trenners an nahezu jeder beliebigen Stelle eines Fahrdrahtes, weil so der Abstand zwischen Tragseil und Fahrdraht variabel sein kann.



Y-Seil

Das Vorbild

Insbesondere bei hohen Geschwindigkeiten muss die Fahrleitung auch am Mast eine gleichbleibende Elastizität aufweisen. Dies wird durch die Verwendung des Y-Seils (auch Y-Beiseil genannt) erreicht. Bei der Re 160 gibt es zwei Längen des Y-Seils: 12 m bei gerader Strecke, bei Radien bis 900 m und einem Mastabstand von 66 bis 80 m - 6 m bei engeren Radien und kürzeren Mastabständen.

Bei in engen Kurven verlaufenden Fahrleitungen kann aufgrund der geringen Geschwindigkeiten auf die Y-Seile verzichtet werden. Dies gilt ebenfalls bei Strecken im Bahnhof- und Güterrangierbereich sowie bei Nebenstrecken.

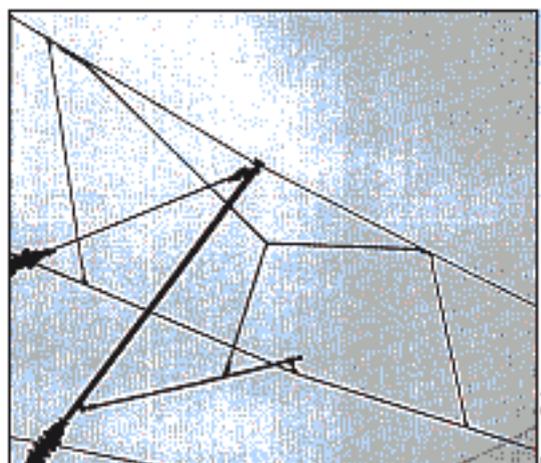
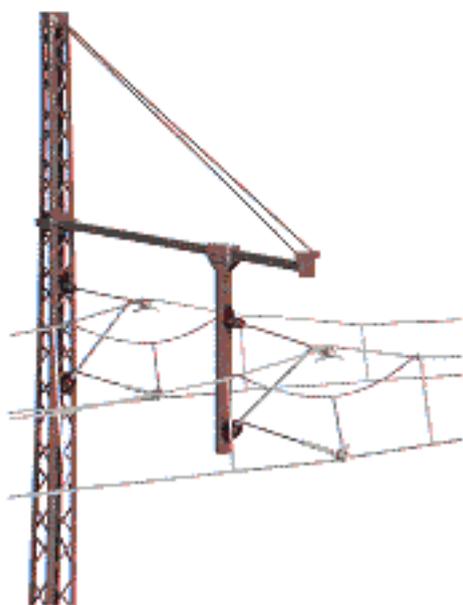


Foto: Griger

Ein Y-Seil des Vorbildes für den unteren Geschwindigkeitsbereich

Das Modell



Einsatz der Y-Seile 4170 in Verbindung mit einem Rohrausleger 4160

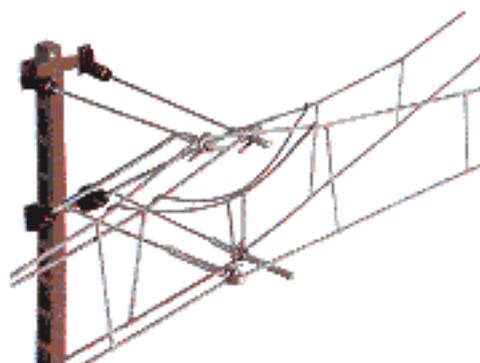
Das Y-Seil 4170 sichert die optimale Leitfähigkeit beim elektrifizierten Oberleitungsbetrieb. Gleichzeitig macht es den Modell-Betrieb der Oberleitungsanlage noch vorbildgetreuer.

Das Y-Seil überbrückt die isolierende Rillenmanschette am Ausleger und sorgt für einen sicheren Stromfluss zwischen den beiden Fahrdrähten.

Die oberen, vorgebogenen Enden a) des Y-Seils werden zunächst in den oberen Fahrdraht eingehängt. Anschließend schiebt man den Haltering b) auf die untere Rillenmanschette des Auslegers.



Einsetzen des Y-Seils 4170 in die Oberleitung



Doppelausleger 4113 bzw. 4172 in Verbindung mit dem Y-Seil 4170