

## **Personenbeförderungsrecht**

Kommentar zum Personenbeförderungsgesetz  
nebst sonstigen einschlägigen Vorschriften

Von Dr. Helmuth Bidinger, Rechtsanwalt und Notar  
in Frankfurt/Main

2., völlig neubearbeitete Auflage, ergänzbare Ausgabe,  
2092 Seiten, DIN A 5, einschließlich 2 Spezialordnern DM 128,-. Ergänzungen von Fall zu Fall zu  
Fall, Seitenpreis ca. DM 0,31

## **Verordnung über den Betrieb von Kraftfahrunternehmen im Personenverkehr (BOKraft)**

Kommentar

von Dr. Helmuth Bidinger, Rechtsanwalt und Notar  
in Frankfurt/Main

2., neubearbeitete Auflage, 148 Seiten, DIN A5,  
kartoniert, DM 28,60, ISBN 3 503 01975 8

## **Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO)**

vom 8. September 1938 nebst Ausführungsbestimmungen

in den neuesten Fassungen mit den grundlegenden  
Vorschriften des Handelsgesetzbuches sowie den  
Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahn-Personen- und -Gepäckverkehr (CIV) und  
über den Eisenbahnfrachtverkehr (CIM) vom 7. 2.  
1970 nebst einheitlichen Zusatzbestimmungen und  
ergänzenden Vorschriften

Kommentar

Begründet von Rechtsanwalt Dr. Erich Goltermann †, fortgeführt von Dr. jur. Karl-Otto Konow  
3., überarbeitete Auflage, ergänzbarer Kommentar,  
1680 Seiten, DIN A5, einschließlich Spezialordner  
DM 116,-; Ergänzungen von Fall zu Fall, Seitenpreis ca. DM 0,30

## **Güterkraftverkehrsrecht**

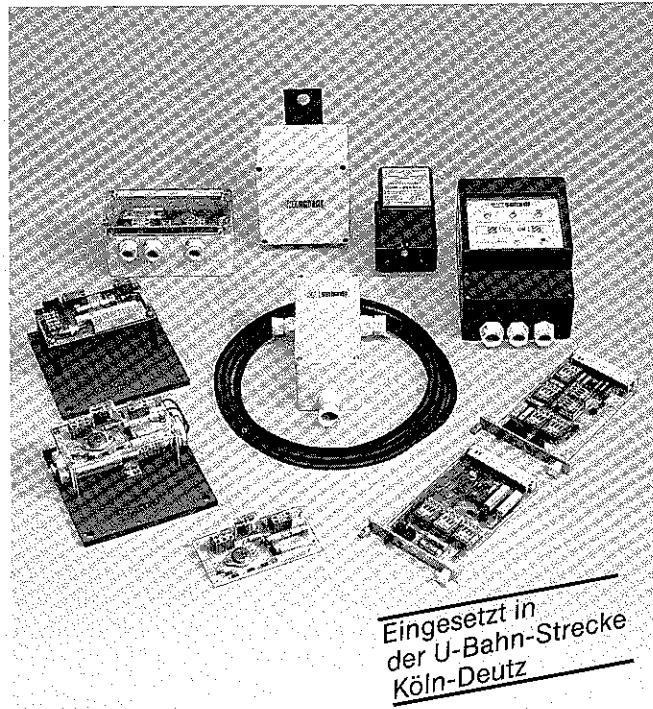
Systematische Sammlung der Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften für den nationalen und internationalen Güterkraftverkehr sowie Kommentar zum Güterkraftverkehrsgesetz (GÜKG) und ergänzenden Vorschriften

Begründet von Dr. G. Hein †, Ministerialdirigent a. D., E. Eichhoff †, Rechtsanwalt, Präsident der Bundesanstalt für den Güterfernverkehr a. D., A. Pukall, Ministerialdirigent a. D., Dr. E. Krien, Rechtsanwalt. Weitergeführt von K. Joseph, Ltd. Verwaltungsdirektor a. D. (Schriftleitung), H. Niehüssener, Präsident der Bundesanstalt für den Güterfernverkehr, und Dr. K. Trinkaus, Ltd. Verwaltungsdirektor, Abteilungsleiter in der Bundesanstalt für den Güterfernverkehr

3., neugestaltete Auflage, ergänzbare Ausgabe,  
4158 Seiten, DIN A5, einschließlich 2 Spezialordnern DM 96,-; Ergänzungen von Fall zu Fall,  
Seitenpreis ca. DM 0,27



**Erich Schmidt Verlag**  
Berlin · Bielefeld · München



Eingesetzt in  
der U-Bahn-Strecke  
Köln-Deutz

# **Nahverkehrstechnik perfekt gestalten**

Wenn Sie in der Technik des Nahverkehrs tätig sind, haben wir für Sie ein interessantes Angebot:

- Fordern Sie unseren neuen Prospekt Nahverkehrstechnik an
- Informieren Sie sich über unsere neue Geräte-Generation: Spannungsmelder, Signal-Relais, Kabel-Überwachungsgerät, Schnittstellen-Modul, Sicherungskasten etc.

**S.E.T. Schadt**  
elektrotechnik gmbh

Frankenthaler Str. 56 · D-6700 Ludwigshafen 1  
Telefon (06 21) 51 50 91-92 · Telex 04 64 746

# Energieversorgung für leistungsstarke Oberleitungs-Fahrzeuge

**Unterwerke:** Anfängliche Ausführung für die U-Bahn – Unterirdische Anordnung – Schaltwagen – Raumsparende Gesamtordnung – Hochstromübertragung mittels Oberleitung: Tunneloberleitung – Oberirdische Stadtbahn-Fahrleitung – Wartungsarme Ausführung, Sicherheitsvorkehrungen – Oberleitung für Straßenbahnstrecken

## 1. Unterwerke

Der für den Bahnbetrieb elektrischer Stadtbahnen erforderliche Gleichstrom wird den Gleichrichter-Unterwerken entnommen. Für die Versorgung sind sie am örtlichen EVU-Netz über die 10-kV- oder 25-kV-Spannungsebene angeschlossen. Lag das Gleichrichter-Unterwerk für die Speisung des ersten Tunnelabschnittes Friesenplatz–Dom/Hbf noch oberirdisch, so wurden in den späteren Jahren die Unterwerke mit in die unterirdischen Bahnhofsanlagen einbezogen.

### Anfängliche Ausführung für die U-Bahn

Die Unterwerke für die Stromversorgung der U-Bahn waren anfangs mit technischen Einrichtungen wie für normale oberirdische Unterwerke ausgestattet. Für die Herabsetzung der Spannung aus der Mit-

telspannungsebene dienten konventionelle Öltransformatoren von 1700 kVA Leistung. Die Gleichrichtung wurde durch eigenbelüftete Gleichrichter von 2 kA Nennbelastbarkeit bewirkt. Die Gleichspannungsschalter für die Streckenabgänge waren in stahlblechgekapselten Schaltfeldern ortsfest untergebracht und konnten für eine Auslösestromstärke von 2–4 kA bei 2 kA Nennschaltleistung eingestellt werden.

Die oberirdische Anordnung des ersten Unterwerkes geschah auch deswegen, weil nach feuerpolizeilichen Vorschriften Öltransformatoren nicht tiefer als 4 m unter Erdgleiche angeordnet werden dürfen. Eine Möglichkeit unterirdischer Erstellung hätte beim Einsatz von Clophen- oder Askareltransformatoren bestanden. Wenn auch Clophen selbst nicht brennbar ist, so spaltet es in einem Brandherd giftige Gase ab, womit eine sekundäre Gefährdung von Menschenleben gegeben sein kann.

### Unterirdische Anordnung

Mit der serienmäßigen Herstellung von Transformatoren in *Gießharzisolation* stand der unterirdischen Anordnung von Bahnstrom-Unterwerken nichts mehr im Wege. Sie konnten der Strecke unmittelbar benachbart installiert werden. Mit Zunahme der Antriebsleistung in den Fahrzeugen ging auch die Errichtung leistungsfähiger Gleichrichter Hand in Hand. Ihre Nennlast wurde von 2 kA auf 3 kA und sogar 4 kA gesteigert. Die entsprechenden Transformatoren waren für 2,5 MVA bzw. 3,16 MVA dimensioniert (Bild 1).

### Schaltwagen

Die Streckenschalter für die Gleichstromabgänge, ursprünglich für 2 kA Nennschaltleistung ausgelegt, waren ortsfest in die Gleichspannungsanlage eingefügt. Die Wartung an diesen Betriebsmitteln war

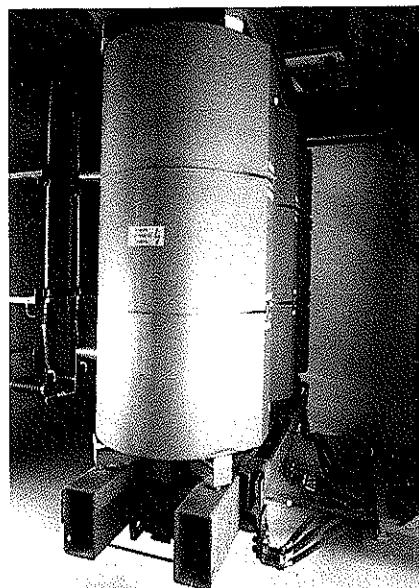


Bild 1: 2,5-MVA-Transfator Reihe 30 für 25 kV in Gießharzausführung

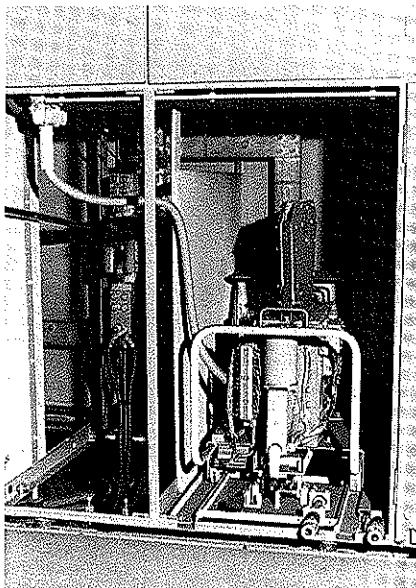


Bild 2: Stahlblechgekapseltes Streckenschaltfeld mit ausfahrbarem Gleichstromschalter

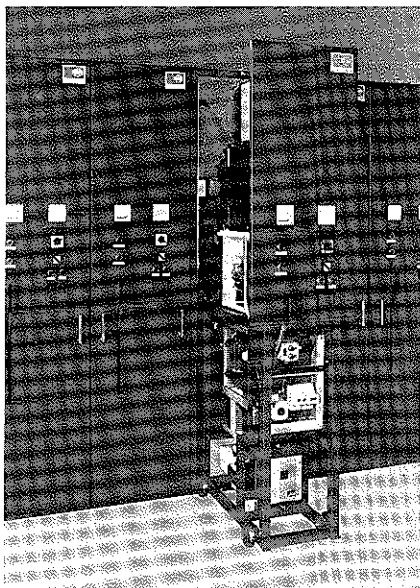


Bild 3: Stahlblechgekapseltes Streckenschaltfeld mit ausfahrbarem Schaltwagen in Schmalbauweise

zeitraubend und umständlich. Bereits mit der Teilinbetriebnahme der Tunnelstrecken in der Nordstadt, 1974, konnten jedoch im Unterwerk Ebertplatz Schaltfelder mit ausfahrbaren Schaltern installiert werden (Bild 2).

Seitdem wurde die Technik so weiterentwickelt, daß alle Schalt- und Steuereinrichtungen auf einem *Schaltwagen* montiert sind, der sich mit wenigen Handgriffen aus der Schaltzelle herauftauchen läßt und somit für die Instandhaltung frei zugänglich ist. Mit der Weiterentwicklung konnte auch der Raumbedarf erheblich verringert werden. Früher lag die Breite der Schaltfelder bei 1 m und mehr. Durch die Schaltwagentechnik konnte sie auf 0,5 m verringert werden (Bild 3).

### Raumsparende Gesamtanordnung

Vom Raumbedarf her haben sich auch die Gießharztransformatoren als zweckmäßig erwiesen, da unter ihnen keine Auffangwannen oder -gruben für etwa austretende Kühlflüssigkeit angeordnet werden mußten.

Bei Unterbringung der Unterwerke in unterirdischen Nebenräumen von U-Bahn-Stationen hat sich die Verringerung der Abmessungen ihrer einzelnen Komponenten nicht zuletzt auf die Baukosten günstig ausgewirkt. Was für unterirdische Stadtbahnstrecken möglich war, bot sich nun auch im oberirdischen Bereich an. Die bauliche Abmessung des Unterwerksgebäudes ließ sich in allen Ebenen erheblich reduzieren, so daß die Gebäude harmonischer in die Landschaft eingepaßt werden konnten.

Ob von dem Unterwerk *Straßenbahnstrecken* geringeren Leistungsbedarfs oder *Stadtbahnstrecken* hohen Leistungsbedarfs versorgt werden müssen, ist jetzt nur noch eine Frage der Dimensionierung der einzelnen technischen Komponenten. An Gleichtritten stehen Typen für 2, 3, und 4 kA Nennbelastbarkeit zur Verfügung, denen Transformatoren für 1,7, 2,5 oder 3,16 MVA Leistung entsprechen. Die Anzahl der Streckenschaltfelder richtet sich nach der Anzahl der zu versorgenden Streckenabschnitte. Aber nicht nur die technischen Komponenten lassen sich modular zusammenschalten, sondern auch die Gebäude können in Form *modularer Zellenbauweise* entsprechend der Anzahl und Größe der technischen Einrichtungen zusammengefügt werden.

Die Unterwerke werden über *Fernwirksysteme* an die zentrale Betriebsleitstelle als Kommandozentrale angeschlossen.

### 2. Hochstromübertragung mittels Oberleitung

Vom Unterwerk aus wird die elektrische Energie über Speise- und Rückleiterkabel

zur Strecke geführt. Hierfür dienen *Einleiterkabel* von 500 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt. Diese Kabel sind zwischen Betriebsisolation und Kunststoffaußenmantel mit einem Kupferschirm versehen, mit dessen Hilfe eine Überwachung der Kabel auf Erdenschluß und Unterbrechung möglich ist. Somit können Kabelstörungen bereits im Entstehen festgestellt und erforderliche Maßnahmen selbsttätig eingeleitet werden. Über Oberleitung und Stromabnehmer wird die elektrische Energie dem Fahrzeug zugeführt. Verschiedene Parameter sind für die Dimensionierung der *Oberleitung* maßgebend. Bei festliegendem Unterwerksabstand sind Strombelastung durch die Fahrzeugleistung und Fahrzeughöhe, thermische Belastbarkeit, Selektivität und Spannungsabfall auf Oberleitung und Schienen entscheidend. Hiernach richtet sich der erforderliche Leitungsquerschnitt.

In Köln wurde für die Hochstromübertragung an die Fahrzeuge bei drei Kilometer mittlerem Unterwerksabstand ein aktiver Leiterquerschnitt von 420 mm<sup>2</sup> Kupfer je *Gleis* festgelegt, der sich aus einem Fahrdräht von 120 mm<sup>2</sup> Kupfer, 0,1% silberlegt, und zwei 150 mm<sup>2</sup> starken Kupferseilen zusammensetzt.

### Tunneloberleitung

Im Tunnel sind die *Fahrdrähte* an elastischen Deckenhaltern mit aperiodischer Dämpfungscharakteristik aufgehängt. Parallel dazu verlaufen außerhalb des Stromabnehmer-Durchlaufbereiches die beiden *Verstärkungsleitungen*. An jedem zweiten Deckenhalter im Tunnel und an jedem in Anfahrbereichen sind Verstärkungsleitungen und Fahrdräht durch zwei hochflexible Leitungen von je 70 mm<sup>2</sup> Kupfer miteinander

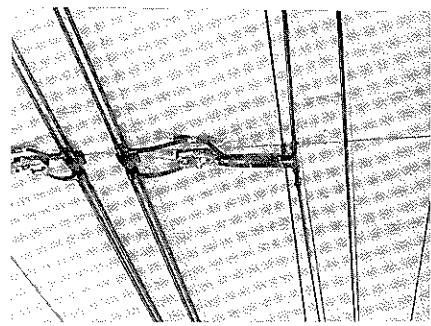


Bild 4: Deckenstützpunkt der Tunneloberleitung

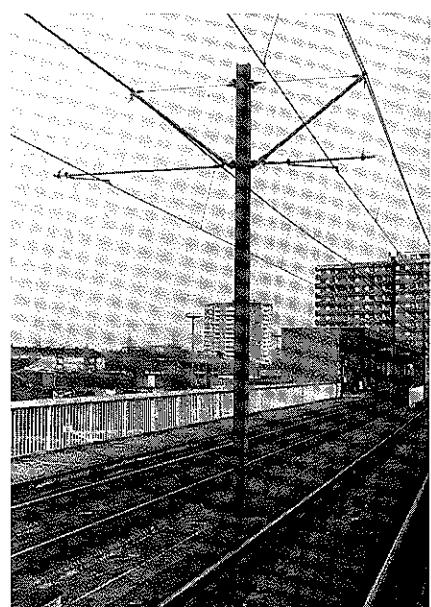


Bild 5: Maststützpunkt der oberirdischen Stadtbahn-Fahrleitung

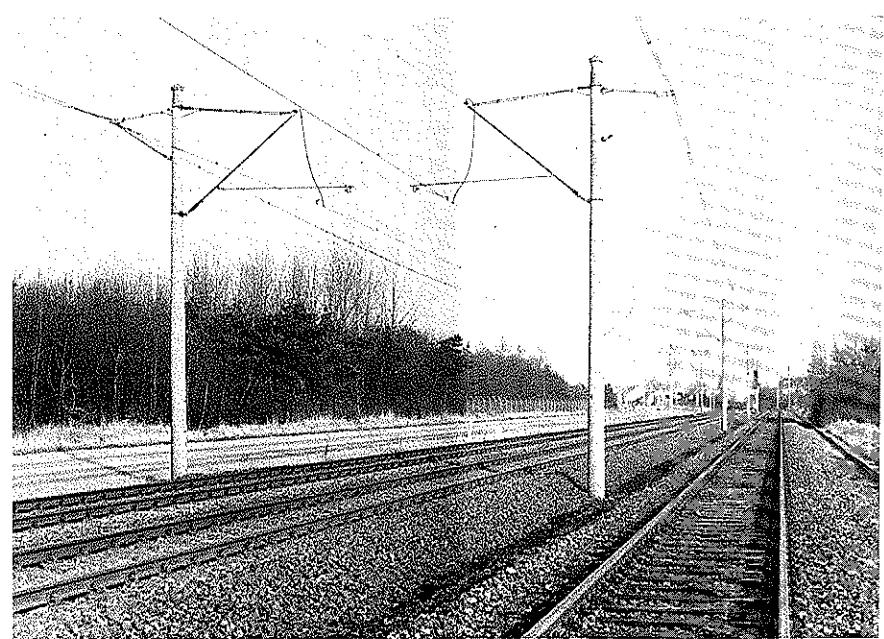


Bild 6: Auf Stadtbahnfahrleitung ertüchtigte Straßenbahnfahrleitung mit seitlich angeordneten Verstärkungsleitungen

der verbunden, so daß eine innige Parallelschaltung zwischen Verstärkungsleitungen und Fahrdräht eine gleichmäßige Stromverteilung gewährleistet (Bild 4).

### Oberirdische Stadtbahn-Fahrleitung

Im Anschluß an die Tunnelfahrleitung dienen die Verstärkungsleitungen auf den oberirdischen Strecken gleichzeitig als *Tragseile* einer Kettenfahrleitung oder Vielfachaufhängung. Durch die unmittelbar benachbarte Parallelführung der beiden Tragseile kann auf weitere räumlich abgesetzte Verstärkungs- oder Speiseleitungen verzichtet werden, was optisch das Bild der Oberleitung erheblich verbessert (Bild 5).

### Wartungsarme Ausführung, Sicherheitsvorkehrungen

Um eine weitgehende Wartungsfreiheit anzustreben, sind die inaktiven Bauteile der Oberleitung überwiegend aus glasfaser verstärktem Epoxydharz, aus Bronze Kokillenguß und aus Edelstahl gefertigt. Im oberirdischen Bereich erlauben sie in ihrer baulichen Zusammenstellung das gefahrlose Arbeiten an unter Spannung stehenden Oberleitungen von isolierendem Standort aus.

Da in Tunnelanlagen bei Stromabnehmerbruch oder -entgleisung die Gefahr besteht, daß eine gefährdende Spannung auf das Bauwerk übertragen werden kann, sind oberhalb des Fahrdrähtes zwei parallel geführte, isoliert gegen das Bauwerk angeordnete, *bahngeerdete Leiter* in Form von Kupferseilen verlegt. Berührt ein schadhafter Stromabnehmer gleichzeitig Fahrdräht und bahngeerdetes Seil, so führt diese Berührung zum Kurzschluß, und eine mögliche Gefährdung von Personen über das Bauwerk ist verhindert.

Die unmittelbare Nachbarschaft von unter Spannung stehenden Leitungen und den Erdseilen läßt hier allerdings das Arbeiten unter Spannung auch von isolierendem Standort aus nicht mehr zu, da beide definierten Potentiale im Arbeitsbereich liegen und ein unbeabsichtigtes Übergreifen möglich ist.

### Oberleitungen für Straßenbahnstrecken

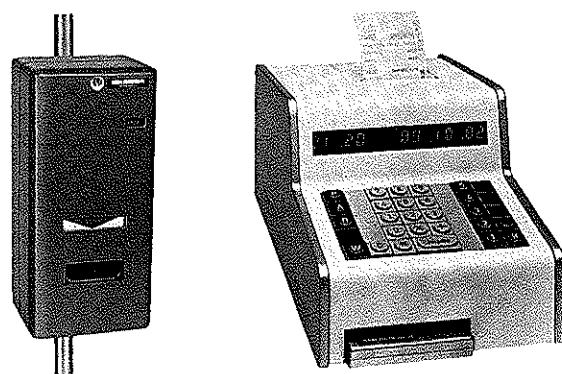
Oberleitungen für leistungsschwächeren Straßenbahnbetrieb können unter Verwendung der gleichen Bauteile unter Weglassung eines Tragseiles errichtet werden. Hier stehen dann *270 mm<sup>2</sup> aktiver Leiterquerschnitt je Gleis* in Form einer einfachen Vielfach- oder Kettenaufhängung zur

Verfügung. Auch hierbei sind die Parameter der Dimensionierung, nun für leistungsschwächeren Betrieb, zu beachten.

Als Besonderheit sei noch der Fall erwähnt, daß eine bestehende Einfach-Kettenfahrleitung, die vorher nur einer schwächeren Leistungsübertragung diente, für die *Hochstromübertragung ertüchtigt* werden soll. Die vorhandenen Bauteile und aktiven Leiter sind noch voll funktionsfähig, so daß eine Demontage der vorhandenen Anlage nicht vertreten werden kann.

Hier werden am Mast an einem Sonderausleger zwei Verstärkungsleitungen von je 120 mm<sup>2</sup> Kupferseil verlegt und an jedem Mast über zwei hochflexible Leitungen mit dem bestehenden Hochkettenystem verbunden. Dadurch wird eine enge Parallelschaltung von Tragseil und Fahrdräht einerseits mit den Verstärkungsleitungen andererseits für ein optimale Stromverteilung geschaffen (Bild 6). H. S.

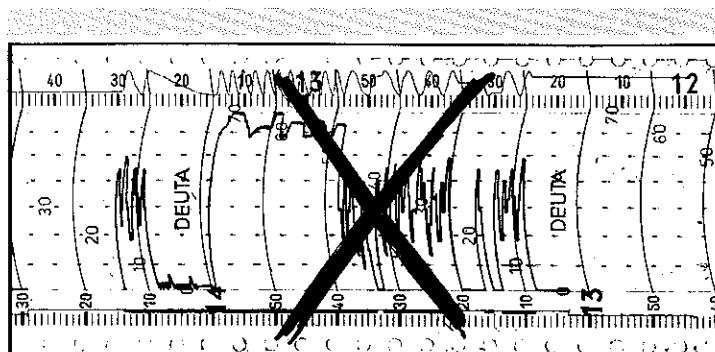
## Fahrausweisdrucker Fahrausweisentwerter Fahrausweisverkaufautomaten



- mobil und stationär
- mikroprozessorgesteuert
- IBIS geeignet
- servicefreundlich
- alle Tarifsysteme anwendbar



Gerätebau GmbH — 5340 Bad Honnef 6  
Tel. (02224) 80048, Telex: 885223



### Fahrschreiber mit elektronischer Steuerung

1. Kein lästiges Streifenwechseln
2. Ausdruckung nur noch bei Bedarf – Dokumentenecht
3. Eindeutige Fahrtinformation durch hohe Auflösung
4. Fahrtlauf – Speicherung und 8 weitere Kenndaten
5. Keine Mechanik – Wartungsfrei
6. Platzsparend

Fordern Sie Informations-Material an!



DEUTA-WERKE GmbH  
Postfach 20 02 60  
5060 Bergisch Gladbach 2  
Telefon: 0 22 02 / 5 10 91

# Entwicklung der Zugsicherungstechnik im Gemeinschaftsnetz der KVB und KBE

**Entwicklung bis 1974 – U-Bahn-Stellwerk Ebertplatz – Zentralstellwerk Wesseling der KBE – Zentrale Leitstelle der KVB – Einzelentwicklungen**

Im Zuge des Zusammenschlusses der stadtverbindenden Strecken der Köln-Bonner Eisenbahnen AG (KBE) mit dem innerstädtischen Netz der Kölner Verkehrs-Betriebe AG (KVB) galt es neben den Lösungen für Spurführung, Fahrzeugtechnik und Stromversorgung auch für die Zugsicherungstechnik einen *Standard* zu entwickeln, der einen durchgehenden Betrieb mit dem Stadtbahnwagen „Kölner Bauart“ ermöglichte. Nicht zuletzt waren die unterschiedlichen Koncessions- und Betriebsrechte bei der KBE (nach dem Landeseisenbahngesetz) und bei der KVB (nach dem Personenförderungsgesetz) zu berücksichtigen.

## Entwicklung bis 1974

Im innerstädtischen Netz der KVB wurde die Zugsicherungstechnik ab 1968, im ersten U-Bahn-Streckenabschnitt zwischen Dom/Hbf und Friesenplatz, eingesetzt. Zu dieser Zeit fiel auch die Entscheidung zur Ausrüstung aller Fahrzeuge mit *magnetischer Fahrsperrre* und *induktiver Zugbeeinflussung*. Diese grundsätzliche Systemfestlegung war ein entscheidender Parameter für alle weiteren zugsicherungstechnischen Baumaßnahmen.

Während in den ersten Stellwerken Dom/Hbf, Appellhofplatz und Poststraße noch recht bescheiden, nämlich nur an *Konfliktpunkten* (Gleisverzweigungen oder -vereinigungen), eine Zugbeeinflussung und *Zuglenkung* eingesetzt wurde, zwangen betriebliche Erschwernisse, nicht zuletzt bedingt durch die dichte Zugfolge in der Innenstadt, zur *Nachrüstung* von Fahrsperrern und Geschwindigkeitsprüf punkten auch an Blocksignalen, ferner zu einer modifizierten, den verschiedenen Betriebsbedingungen angepaßten Zuglenkung. Man erkannte, daß das Informationsvolumen des induktiven Übertragungssystems vom Fahrzeug zur Strecke mit seinen 45 Informationen weder zur Lösung der dispositorischen Aufgaben der Zuglenkung noch zur Erfassung fahrplanspezifischer Daten in der Lage war. Dies führte bei der Beschaffung des Stadtbahnwagens zur Erweiterung des induktiven Übertragungssystems auf eine vierstellige Zugnummer. Für die Zuglenkung wurden Wege überlegt, wie durch eine bessere,

vorausschauende Zulaufkoordinierung an Konfliktpunkten eine schnellere Abarbeitung der Züge erreicht werden könnte.

Des weiteren galt es, die Forderung zu erfüllen, daß zur Änderung des Linienweges im Störungsfall nicht mehr der einzelne Fahrer seine Zugnummer ändern mußte. Hier sollte vielmehr von zentraler Stelle über eine Fahrweg-/Linienzuordnung ein Optimum an Freizügigkeit erreicht werden.

## U-Bahn-Stellwerk Ebertplatz

Die Überlegungen zur Zuglenkung führten beim Bau des Stellwerkes Ebertplatz, welches 1974 in Betrieb ging, zu einer der ersten *Rechnerzuglenkungen*. Die Doppelrechneranlage am Ebertplatz besteht im Grundsatz aus einer Überwachungs-, Steuer- und Bedienebene. In der *Überwachungsebene* erfolgt die Fahrzeugerkennung, Zuglaufverfolgung und die Protokollierung bestimmter Betriebshandlungen und Störungen. Die *Steuerebene* stellt die Fahrstraßen, die Zugzielanzeige und enthält den Fahrwegeplan. Durch die freizügi-

gen, simultan zum Prozeß ablaufenden Bedienungshandlungen können am Rechnerbedienpult Auskünfte vom Rechner angefordert, Daten korrigiert oder im Störungsfall Linien anderer Fahrzeuge zugeordnet werden.

Die *Prozeßrechnersteuerung* am Ebertplatz erwies sich auch beim späteren Bau der zentralen Leitstelle vom Konzept her als sehr vorteilhaft. So konnten alle Zuglaufdaten ohne Zwischenschaltung von Fernsteuersystemen durch eine direkte Kopplung an den Leitstellenrechner übertragen werden. Der Datenausgleich des Zentralrechners mit den beiden Zuglenkrechnern am Ebertplatz wird über je eine Rechnerkopplung realisiert. Es wird immer nur mit dem prozeßführenden Zuglenkrechner ein Datenaustausch vorgenommen. Der Zentralrechner hingegen gibt die Daten an beide Zuglenkrechner. Die *Doppelrechneranlage* und die Art der Datenübertragung haben sich auch bei der Anlagenentstörung und Instandhaltung als unschätzbare Hilfe erwiesen, indem Störungen beseitigt, Softwaretests und Instandhaltungsarbeiten auf dem *nicht prozeßfüh-*

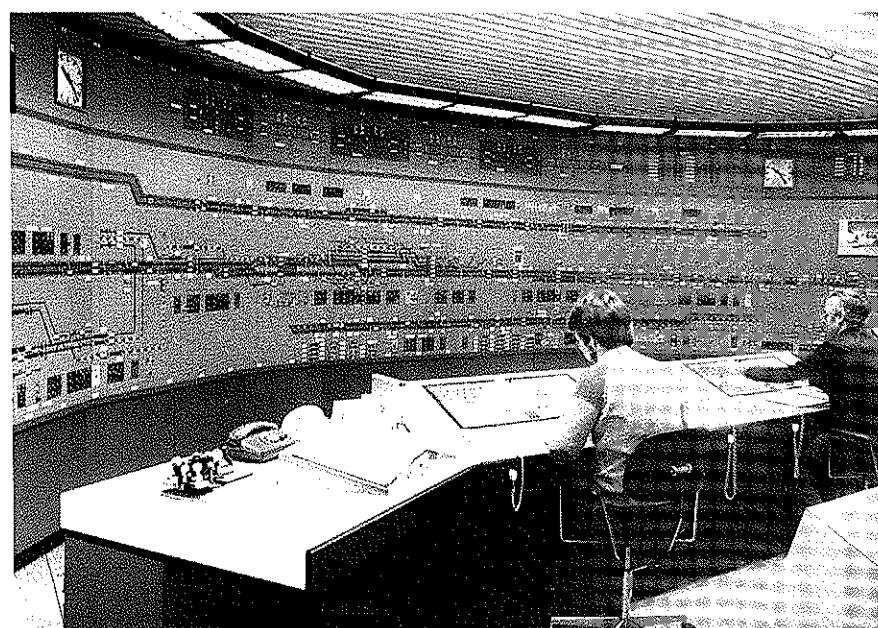


Bild 1: Zentralstellwerk Wesseling mit Blick auf Panorama-Stelltafel und Bedienpulse

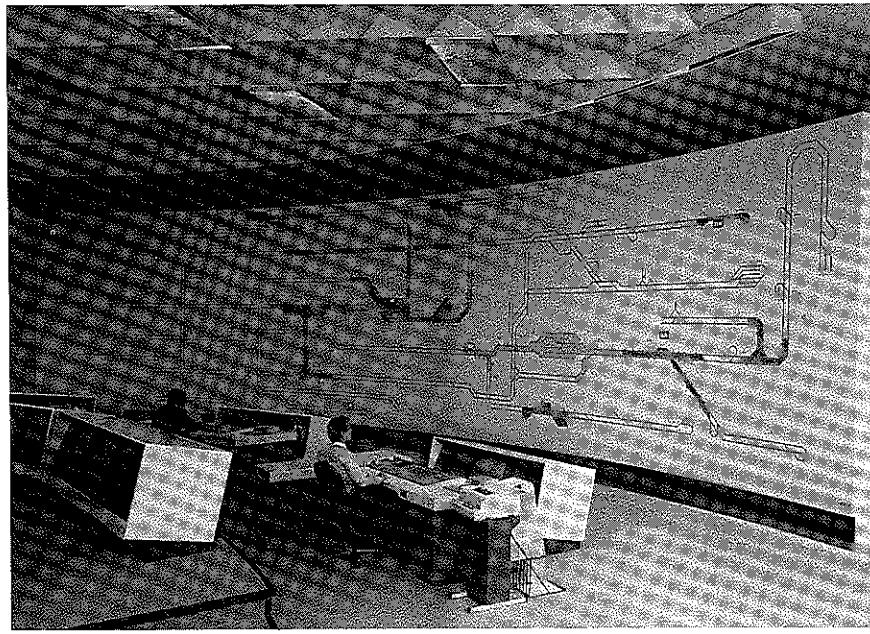


Bild 2: Teilblick in die Leitstelle der KVB mit Panoramatafeln, Bedienpulten und Grafik-Datensichtstationen

renden Rechner durchgeführt werden können, ohne daß der übrige Betrieb gestört wird.

### Zentralstellwerk Wesseling der KBE

Während in den U-Bahn-Stellwerken der KVB die ursprüngliche *Dr-Technik* für die eigentliche Sicherheitsebene beibehalten wurde, stellte sich mit der Einbeziehung der Rheinuferbahn der KBE in die Stadtbahnnetze von Köln und Bonn (1978) eine neue Aufgabe für die Zugsicherungstechnik. Der Gemeinschaftsbetrieb zwischen Personen- und Güterverkehr, die Vorschriften der EBO, der Zustand der alten Stellwerke an der Rheinuferstrecke und die großen Stellentfernungen forderten eine völlige *Neuplanung* der Zugsicherung. Die aus Gründen der Spurführung notwendigen Herzstücksteuerungen der Weichen konnten nicht in die bestehenden Stellwerke eingebaut werden, außerdem ließ sich mit dem vorhandenen Signalsystem ein Stadtbahnbetrieb mit dichter Zugfolge

nicht erreichen. An der Strecke befanden sich 7 Stellwerke, teilweise noch in Bauart E 12 aus dem Jahre 1927.

Zum Bau neuer Stellwerke in Wesseling und Sürth in *Spurplanteknik* (SpDrS 60) gab es daher keine Alternative. Stellwerk Hersel war bereits ein Dr-Stellwerk und bedurfte lediglich der Ergänzungen für den Stadtbahnbetrieb. Um eine vernünftige betriebliche Disposition zu gewährleisten, wurden die Stellwerke Sürth und Hersel über Fernsteuerung an das Stellwerk Wesseling, welches etwa in der Mitte zwischen Köln und Bonn liegt, angeschlossen. Somit wurde Wesseling *Zentralstellwerk* (Bild 1).

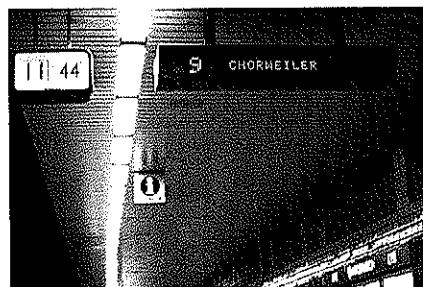


Bild 3: Leuchtelelement-Anzeiger in der Haltestelle Kalk Kapelle

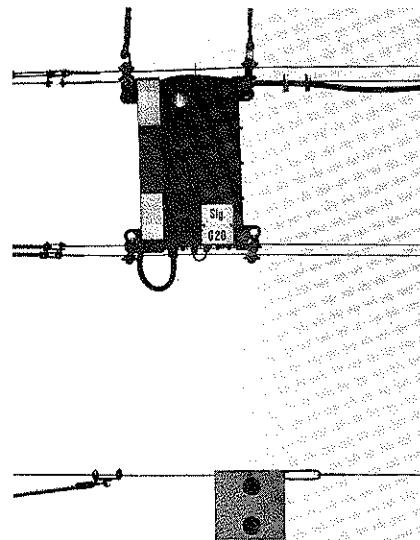


Bild 4: Signal oberhalb der Fahrleitungsverspannung auf der Mülheimer Rheinbrücke

Die induktive Meldungsübertragung, Zugnummernmeldung und Zuglenkung wurden auf den Stadtbahnbetrieb abgestimmt und konnten problemlos mit der Spurplanteknik verknüpft werden. Schwieriger gestaltete sich dagegen der Anschluß der *magnetischen Fahrsperrre* und der *Geschwindigkeitsüberwachung* an die Spurplanteknik, denn diese war in elektronischer Technik für die U-Bahn-Spurplanteknik entwickelt worden und mußte an die Verhältnisse des Mischbetriebs und an die 60er Spurplanteknik – mit 6,5 km Stellentfernung – angepaßt werden.

Die Baumaßnahmen an der Rheinuferstrecke brachten nicht nur betriebliche und wirtschaftliche Vorteile, sondern erhöhten auch die *Sicherheit für den Fahrgast* und bewirkten eine *Beschleunigung an Bahnübergängen* für den kreuzenden Individualverkehr.

### Zentrale Leitstelle der KVB

Nach Fertigstellung weiterer Stellwerke im innerstädtischen Streckennetz wurde im Mai 1980 die „Zentrale Leitstelle“ der KVB in Betrieb genommen. Mit dieser Anlage wurde erstmals deutlich, welchen Vorteil eine zusammenhängende Verfügbarkeit von wichtigen Betriebsdaten bietet, damit sinnvoll für Fahrgast und Betrieb disponiert werden kann (Bild 2).

Vor Inbetriebnahme der Leitstelle gab es drei unabhängig voneinander operierende Steuer- und Überwachungsstellen, die aber wegen der räumlichen Trennung und fehlender Information aus dem übrigen Betriebsgeschehen eine jederzeit befriedigende Disposition nicht zuließen.

Mit der Zusammenlegung der Zugsicherung, der Bahnstromversorgung, der Funkdienste, der zentralen Lautsprecher-

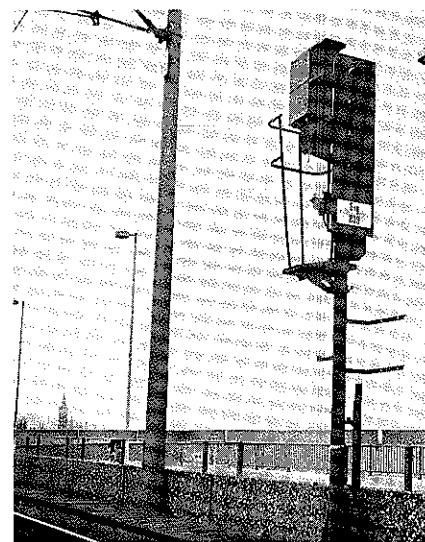


Bild 5: Signal mit Plattform, Absturzsicherung und Halterung für Signalfern sprecher auf der Deutzer Rheinbrücke

anlagen, der Fernsehüberwachung, der Signalfernsprechanlagen und der Haltestellenüberwachung waren erstmalig die zu einer schnellen und umfassenden Disposition erforderlichen Daten *in einem Raum* verfügbar.

So dient die *Panoramameldetafel* z. B. der Zugsicherung und dem Fahrdienstleiter zur Erfüllung seiner Steueraufgaben, aber auch alle anderen Bediensteten können an Hand des Meldebildes den Betriebsablauf verfolgen und im Störungsfalle ihrerseits die erforderlichen Maßnahmen ergreifen. Langwierige Erkundigungen über den Ablauf einer Störung erübrigen sich, da jeder die Entwicklung des Betriebsgeschehens vor Augen hat.

Weitergehende Details über ein Stellwerk erhält der Bediener über die *Grafik-Sichtstation*, die u. a. ihm weitere Informationen über die Dispositionsebene liefert.

Der Anlagenaufbau in der Leitstelle ist *modular gegliedert*, so daß weitere Stellwerke angeschlossen werden können, ohne daß die bereits in Betrieb befindlichen Stellwerke in ihrer Funktion gestört werden.

### Einzelentwicklungen

Neben den großen Projekten der Stellwerke und der Leitstelle gab es auch eine Reihe von Einzelentwicklungen, die durch bauliche Gegebenheiten oder wirtschaftliche Überlegungen zweckmäßig wurden.

So erhielt erstmals die U-Bahn-Haltestelle Kalk Kapelle ein Zugziel-Anzeigegerät ohne jegliche Mechanik mit Leuchtelement-Anzeige (Bild 3).

Das vollelektronische Gerät mit Halbleiter-Leuchtdioden und entsprechend angepaßter Filterscheibe ist wartungsfrei. Es können 32 alphanumerische Zeichen angezeigt werden. Das Gerät läßt viele Varianten offen. Außer in den U-Bahn-Haltestellen der Innenstadt wird es auch im neuen U-Bahn-Abschnitt Deutz eingesetzt.

Besondere Erwähnung verdient das *Ansteuerverfahren* der Zugzielanzeiger. Als Datenquelle wurde das ohnehin vorhandene, zyklisch arbeitende Fernwirksystem zur Übertragung der Zugnummern in die Leitstelle herangezogen. Dadurch konnte

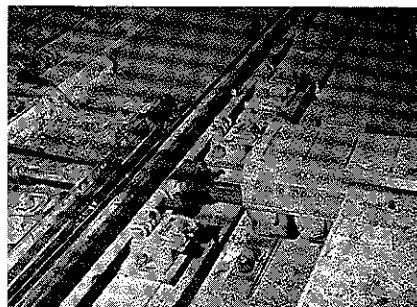


Bild 6: Weiche in verkürzter Einbauweise im Kölner bettungslosen Oberbau

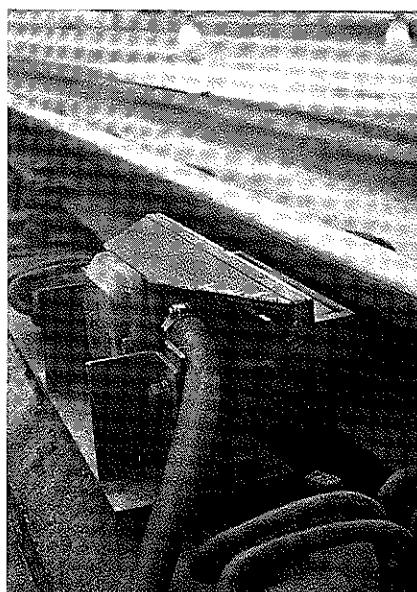


Bild 7: Magnetschienenenkontakt, an den bettungslosen Oberbau angepaßt

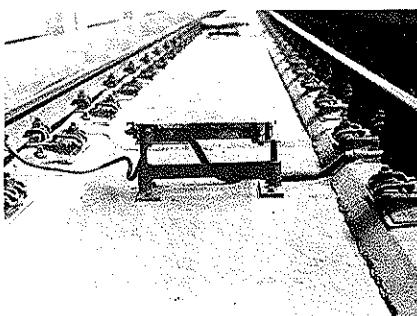


Bild 8: Halterung für Koppelspule im bettungslosen Oberbau

eine sehr wirtschaftliche Lösung erreicht werden, aufwendige Steuersysteme wurden nicht benötigt.

Die stetigen baulichen Veränderungen, wie Übergang zum bettungslosen Oberbau, Wegfall von Weichennischen im Tunnel und Anpassung von Signaleinrichtungen an beengte räumliche Verhältnisse, veranlaßten die KVB zur *Eigenentwicklung von Bauteilen*, wie z. B. von kompletten Signalen, Weichenantrieben in verkürzter Bauweise, konstruktiv geänderten Magnetschienenkontakten und speziellen Halterungen für Koppelpulen und magnetische Fahrsperrern.

Bei den *Signalen* waren besondere Verhältnisse bei parallel geführtem Individualverkehr zu berücksichtigen. Bild 4 zeigt ein Signal *oberhalb* der Fahrleitungsverspannung auf der Mülheimer Brücke. Das Signal auf Bild 5, mit standfester Plattform und Absturzsicherung, ist auf der Deutzer Brücke installiert und ist den dortigen räumlichen Verhältnissen angepaßt.

Durch den Einbau von *Weichen in verkürzter Einbauweise*, entsprechend Bild 6, konnte man im Tunnelbauwerk auf Weichennischen oder Aussparungen verzichten. Der Antrieb selbst wird über eine Halterung nachträglich auf der Tunnelsohle befestigt.

Aussparungen in Betonbalken des bettungslosen Oberbaus für den Einbau von *Schienenkontakten* sind zwar grundsätzlich möglich und bereiten in Köln keine Schwierigkeiten. Nachträgliche Änderungen und zusätzliche Wünsche lassen sich jedoch kaum noch realisieren. Aus diesem Grund wurde für den Magnetschienenkontakt eine Befestigung entwickelt, die die geringe Bauhöhe zwischen Betonbalken und Schienenunterkante berücksichtigt (Bild 7).

Bei Koppelpulen und magnetischen *Fahrsperrern* schreibt der Gerätehersteller sehr geringe Einbautoleranzen vor. Um diese Maße im bettungslosen Oberbau in jedem Falle, auch in Überhöhungen, einhalten zu können, wurde entsprechend Bild 8 eine stufenlos verstellbare Halterung geschaffen, die die Höhe durch Spindeln reguliert und nach Montage der Koppelpule oder Fahrspur nicht mehr verändert werden kann. Die Halterung selbst wird auf der Tunnelsohle befestigt. H. A.

□



# POSSEHL & SCHRÖDER KG

Eisenbahnbau – Tiefbau – Maststellarbeiten – Schotterloser Oberbau

Neußer Straße 387, 5000 Köln 60 (Nippes), Tel.: 0221/764423

# Kölner Spurführungstechnik machte „Mischbetrieb“ mit Höchstgeschwindigkeiten möglich

Große Spurkranz-Mindesthöhe – Große Radbreite – Geeignete Spurkranz-Stirnneigung – Laufflächen-Neigung – Optimierung der Quermaßpaare – Das Maßsystem B – Heutiger Stand

Wenn man mit demselben Schienenfahrzeug durch Bögen mit 25 Meter Halbmesser (Bild 1), aber auch über eine EBO-Hauptbahn mit 100 km/h Höchstgeschwindigkeit fahren will (Bild 2), so benötigt man einerseits einen Wagen, der beides kann. Der *Stadtbahnenwagen Kölner Bauart* ist von seiner Auslegung her ein solches Fahrzeug.



Bild 1: Stadtbahnenwagen Kölner Bauart im Gleisbogen mit 25 Meter Halbmesser

Das beste Rollmaterial nützt aber nicht viel, wenn nicht rechtzeitig ein geeignetes Spurführungssystem für gemischten Straßenbahn- und Schnellbahn-Einsatz überlegt und – wegen der langen Lebensdauer von Gleisanlagen im Gegensatz zu Radreifen – auch tatsächlich auf den Weg gebracht worden ist.

Die Optimierung der Spurführungsverhältnisse für einen Mischbetrieb Straßenbahn/U-Bahn/Eisenbahn hat in Köln eine farbige Geschichte, nicht ohne Anekdoten und spektakuläre Ereignisse. Diese Geschichte kann hier nicht geschrieben werden. Der Leser muß einstweilen mit einer Schilderung der *Ausgangssituation*, der wichtigsten *Maßnahmen* und der schließlich erreichten *Ergebnisse* vorliebnehmen.

## 1. Große Spurkranz-Mindesthöhe

Zu Beginn der Optimierungsschritte, die vor etwa 20 Jahren begannen, betrug die

Spurkranz-Mindesthöhe der Kölner Straßenbahnfahrzeuge 14 mm. Die schon seit 1959 vorsorglich beschaffte U-Bahn-Schiene S 41 mußte deshalb mit einer verminderten Abrundung des Schienekopfes – 10 mm statt 14 mm – gewalzt werden.

Ab Beginn der sechziger Jahre wurde auf Anraten eines Altmeisters des Weichenbaus, Dr.-Ing. *Ramrodt* aus Osnabrück, die Spurkranz-Mindesthöhe nach Stockholmer Vorbild systematisch um jährlich 2 mm erhöht, wobei die *Flachrillen* in spitzwinkligen Herzstücken zugleich um daselbe Maß vertieft wurden. Schweißingenieur *Geßner* der KVB fand heraus, daß man auch die seitlichen Ausfahrungen in langen Gleisbögen mit rillenlosen Schienen beseitigen müsse, um die gewünschte Wirkung einer Minderung der Spurkranz-Höhenabnutzung zu erreichen. Er hatte recht. In wenigen Jahren betrug die Spurkranz-Mindesthöhe 18–20 mm. Später wuchs sie weiter (s. unten). Schon 1967

konnte auf die Weiterbeschaffung der Kölner Sonderschiene S 41a (oder S 41/10, wie sie heute genannt wird) in ihrem Ursprungsnetz verzichtet werden.

Eine große Spurkranz-Mindesthöhe ist die Voraussetzung für zweierlei:

- für das Befahren von *Eisenbahnschienen* oder entsprechenden U-Bahn-Schienen (S 41U, S 49, S 54, UIC 60 u. a.) auch mit Straßenbahnfahrzeugen,
- für das Befahren eisenbahngemäßer *Weichen* mit praktisch unbegrenzter Geschwindigkeit – jedenfalls im geraden Strang (dank abgesenkter Weichenzungen).

Die Ingenieure *Schulz* und *Tabert* sorgten mit ihrer Neuentwicklung ortsfester Schienen-Schmiereinrichtungen dafür, daß die seitlichen Schienenaufnahmen fast bedeutungslos wurden, und Ingenieur *Zimmer* führte mit Entwurf und Ausführung erster *Tiefrillenweichen* den Nachweis,



Bild 2: Der gleiche Stadtbahnenwagen-Typ auf der Rheinuferstrecke der KBE (EBO-Hauptbahn, planmäßige Höchstgeschwindigkeit 100 km/h)

## **Kraftverkehrsrecht von A-Z**

Loseblatt-Handlexikon des Straßenverkehrsrechts  
Herausgeber: Dr. jur. Werner Weigelt, Rechtsanwalt  
3., neugestaltete Ausgabe, rd. 4500 Seiten, DIN A5,  
einschließlich 4 Spezialordnern DM 116,-; Ergänzungen  
monatlich DM 15,60, vierteljährlich DM 46,80

## **Lexikon straßenverkehrsrechtlicher Entscheidungen (LSE)**

Herausgegeben von Dr. Günther Xanke, Rechtsanwalt, unter Mitwirkung von Dr. jur. Werner Weigelt, Rechtsanwalt

9., überarbeitete Auflage, ergänzbare Ausgabe, XCIV, 1219 Seiten, Oktav, Dünndruckpapier, einschließlich Spezialordner DM 86,-. Ergänzungen zweimal jährlich, Seitenpreis ca. DM 0,25

## **Verkehrsrechts-Sammlung (VRS)**

Entscheidungen aus allen Gebieten des Verkehrsrechts

Herausgegeben von Dr. jur. Werner Weigelt, Rechtsanwalt

Monatlich 1 Heft, 80 Seiten, DIN A5, broschiert, DM 16,60, Einbanddecken und Register zusätzlich halbjährlich. Serienpreis für die geschlossene Abnahme der letzten 10 gebunden vorliegenden Halbjahresbände zuzüglich dem letzten Fünf-Jahres-Registerband DM 780,-

## **Allgemeine Bedingungen für die Kraftfahrtversicherung (AKB)**

mit Einschluß des Pflicht- und Ausländerpflichtversicherungsgesetzes

Ergänzbarer Kommentar

Von Erich Pienitz † und Assessor Heinz Flöter

4., neubearbeitete und erweiterte Auflage, 610 Seiten, DIN A5, DM 78,-, zuzügl. Spezialordner DM 11,80. Ergänzungen von Fall zu Fall, Seitenpreis ca. DM 0,30

## **Technische Vorschriften für Kraftfahrzeuge (TVK)**

Bestimmungen der StVZO, Richtlinien, erläuternde Vorschriften und Auszüge aus den Begründungen in systematischer Ordnung nebst Stichwortverzeichnis

Herausgegeben von Dipl.-Ing. Hans Kleinau

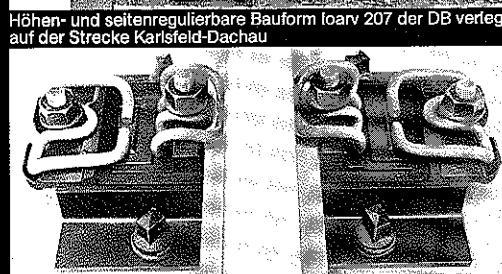
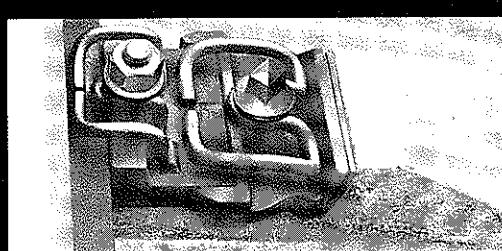
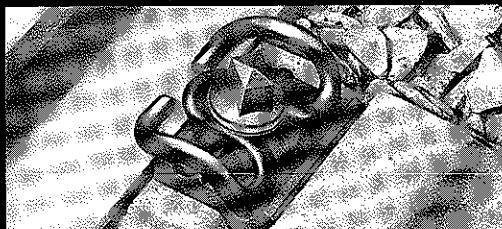
3., neugestaltete Auflage, ergänzbare Ausgabe, 2918 Seiten, Oktav, einschließlich 2 Spezialordnern DM 96,-. Ergänzungen etwa zweimal jährlich, Seitenpreis ca. DM 0,26



**Erich Schmidt Verlag**  
Berlin · Bielefeld · München

# **Vossloh Schienen-Befestigungen**

Kraftschlüssige Verspannung durch langen Federweg. Federnde große Auffangkraft gegen Kippen der Schiene. Kostengünstig, wartungsfrei, bewährt und anerkannt. Millionenfach unter härtesten Betriebsbedingungen bei Bahnverwaltungen in der ganzen Welt seit vielen Jahren in Verwendung.



Vorschläge für spezielle Schienenbefestigungen auf Anfrage.

Vossloh-Werke GmbH, Postfach 1860, D-5980 Werdohl 1  
Fernsprecher (02392) 521 Fernschreiber 0826444

daß sie – entgegen überliefelter Straßenbahner-Philosophie – auch hinsichtlich des *Fahrkomforts* den alternativen Flachrillenweichen überlegen waren.

Die Weichen mit rillenlosen Schienen (darunter von Anfang an alle U-Bahn-Weichen) erhielten zwecks unbegrenzter Geschwindigkeit *abgesenkte, unterschlagende Zungen*.

## 2. Große Radbreite

Die ursprüngliche Radbreite der Kölner Straßenbahnfahrzeuge war mit 90 mm schon vergleichsweise groß, reichte jedoch für *Tieffrillen* in Weichen- und Kreuzungsherzstücken mittleren Winkels nicht aus. Außerdem genügte sie nicht einer stoßfreien, verschleißarmen Überfahrt auf Herzstücken sehr spitzen Winkels. Man hatte deshalb in den sechziger Jahren vorübergehend in einigen flachen Kreuzungen mit Eisenbahngleisen komplizierte, ziemlich störanfällige *bewegliche Doppelherzstücke* einbauen müssen.

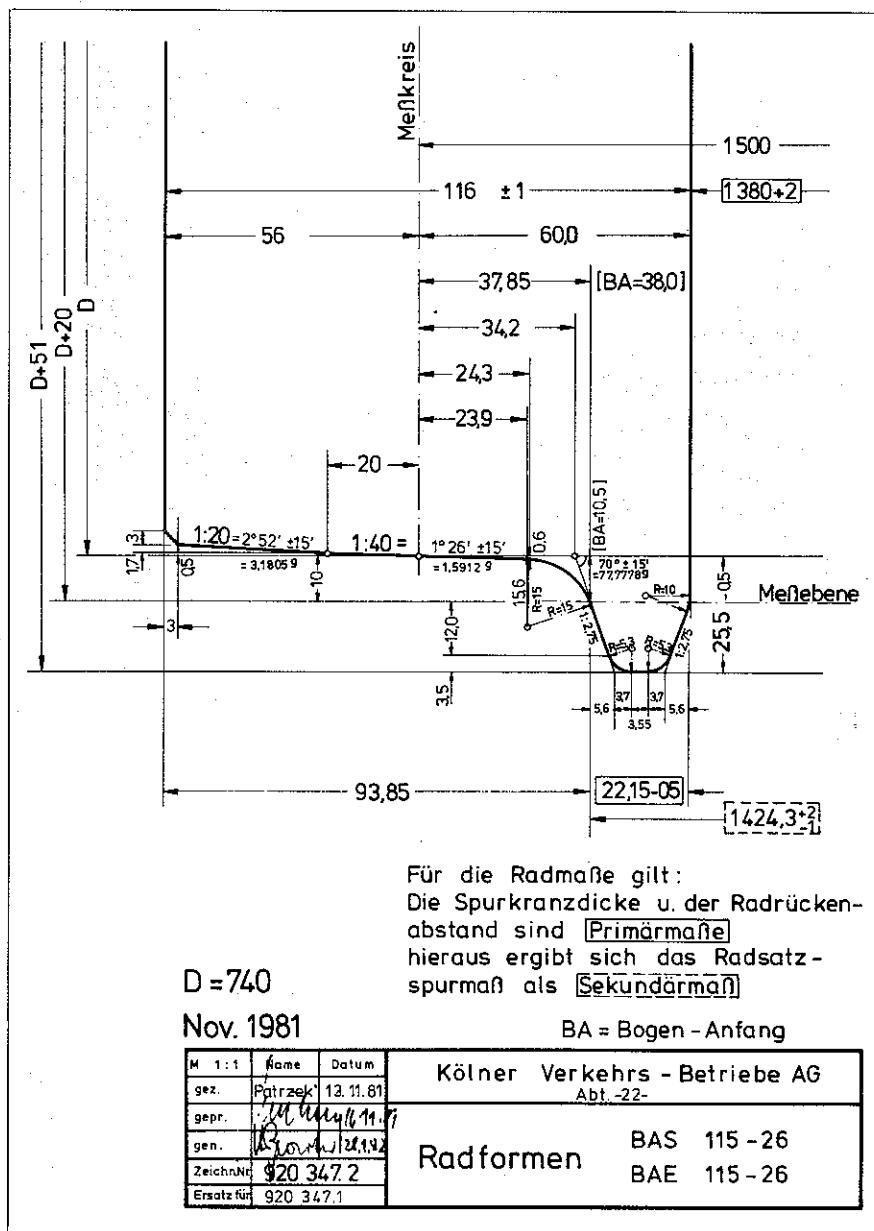
Der erste Schritt bestand in einer Vergrößerung der Radbreite auf 100 mm gelegentlich der Bandagenerneuerung. Es dauerte etwa fünf Jahre, bis alle geeigneten Fahrzeuge umgestellt waren. In dieser Zeit wurde eine Anzahl von Linienfahrzeugen, deren Drehgestelle keine größeren Radbreiten vertrugen, ohnehin ausgemustert.

Weil beim Entwurf des *Stadtbahnwagens Kölner Bauart* auf das Befahren üblicher Eisenbahn-Herzstücke auf der Rheinuferbahn Köln-Bonn Rücksicht genommen werden mußte, erhielt dieses Fahrzeug zunächst eine kleinste Radbreite von 125 mm.

Mit Schaffung des *Maßsystems B* empfahl sich eine Radbreite von mindestens 115 mm als Maß für alle Fahrzeuge. Diese Breite erlaubt Tiefrillen in fast allen Herzstücken und nahezu ideale, eisenbahnähnliche Überfahr-Verhältnisse in Herzstücken spitzen Winkels. Deshalb sind in Köln *bewegliche Herzstücke* aus Gründen des Fahrkomforts überflüssig; sie werden nur für Gemeinschaftsgleise mit Eisenbahn-Güterverkehr benötigt.

### **3. Geeignete Spurkranz-Stirnneigung**

Große Spurkranz-Mindesthöhen bedeuten bei unveränderten Breiten eine verhältnismäßig *steile Spurkranz-Stirn* (d. i. die außenseitige Spurkranzflanke). Eine solche ist jedoch aus Gründen der Spurführungs-sicherheit in schnellbefahrbaren Weichen nur bei großer Ausrundung der Spurkranzkuppe vertretbar (kleinstes sog.  $q_R$ -Maß nach Krugmann). Diese wiederum stößt einerseits bei gegebener, straßenbahngemäßer Breite der Spurkranzwurzel an Grenzen. Andererseits muß bei Fahrzeu-



*Bild 3: Radreifenform für Stadtbahnwagen, Maßsystem B, Stand 1981, geeignet für 100 km/h Höchstgeschwindigkeit.*

gen, die irgendwo im Netz auf Flachrillen laufen, eine genügend breite Aufstandsfläche der Spurkranzkuppe verbleiben.

Der gewählte Kompromiß eines Stirnwinkels gegen die Horizontale von  $70^\circ$  (entsprechend der Neigung von 1:2,75), einer beiderseitigen Abrundung der Spurkranzkuppe von etwa 5 mm, einer Spurkranzhöhe von 25,5 mm und einer Spurkranzdicke von rund 22 mm bei symmetrischem Spurkranz-Querschnitt ab Meßgerade – Bild 3 – hat sich bei gemischtem Einsatz der Fahrzeuge in Eisenbahn-, Straßenbahn- und U-Bahn-Gleisen gut bewährt. Ohne daß eine besondere Profilerhaltung nötig ist, stellt sich in Köln unter Betrieb eine Spurkranzhöhe zwischen mindestens 25 mm und höchstens 27 mm dauerhaft ein. Eine Spurkranzdicke von 15 mm wird nicht unterschritten (obwohl selbst bei 100 km/h

Höchstgeschwindigkeit nachweisbar ein Mindestmaß von 10 mm ausreichen würde), andererseits kommt eine unzulässige Verformung der Spurkranzkuppe durch Flachrillen-Aufläufe nicht vor.

#### **4. Laufflächen-Neigung**

Zu diesem Punkt gab es in Köln nie Probleme, weil die Laufflächen stets geneigt und nicht – wie nach langjähriger Doktrin vieler Straßenbahnen und sogar einer klassischen U-Bahn – zylindrisch angelegt waren. Die überlieferte Neigung von 1:30 wurde vorübergehend stufenweise erhöht, um einerseits Erfahrungen in Richtung auf die Endneigung von 1:15,5 neuerer Bundesbahnprofile zu gewinnen, andererseits aus der kritischen Wellenlänge vorhandener seitlicher Ausfahrungen in

geraden Streckengleisen herauszukommen, solange die Technik der Radsatzverhältnisse nicht die Ursachen des instabilen Fahrzeuglaufes wirksam eindämmen konnte. Als letzteres gelungen war, ging man auf die bewährte gebrochene Laufflächenneigung der Bundesbahn von 1:40/1:20 über. Ob eines Tages ein Wechsel zu einem Profil nach Art des „DB II“ zweckmäßig wird, ist in Anbetracht des Anteils enger Bögen von Straßenbahngleisen und der Notwendigkeit weiterer erhaltungstechnischer Voraussetzungen offen.

Mit der gebrochenen Neigung 1:40/1:20, wie sie bei der Bundesbahn für Triebwagen und schnelle Reisezugwagen üblich ist, läßt sich die Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h auf der Rheinuferstrecke der KVB/KBE leicht bewältigen.

## 5. Optimierung der Quermaßpaare

Die Verbesserung der Verhältnisse zwischen kleiner Leitweite und großem Radsatzleitmaß sowie großem Leitkantenabstand und kleinem Leitkreisabstand in Herzstückbereichen, zwischen kleiner Spurweite und großem Radsatzspurmaß sowie zwischen Rillenweiten und Spurkranzbreiten unter Berücksichtigung

der notwendigen Radaufstandsbreite nahm etliche Jahre in Anspruch. Nicht nur in Köln und nicht nur bei Nahverkehrsbahnen war die Kenntnis der Zusammenhänge größtenteils verlorengegangen.

Der Einfluß der Achswellendurchbiegung – unter Berücksichtigung des fundamentalen Unterschieds zwischen Außen- und Innenlagerung der Radsätze – war nahezu unbekannt. Die Bedeutung des Ausschlages querelastischer Räder für die Spurführungsverhältnisse in Weichen und Kreuzungen war bei der Abfassung der heute gültigen BOStrab offensichtlich unterschätzt worden.

Wenn dies alles für klassische Rillenschiene-Straßenbahnen mit ihren üblichen Geschwindigkeiten eher eine Frage des Fahrkomforts und der Abnutzung war, während die Probleme bei klassischen U-Bahnen dank großzügiger Bemaßung weniger zum Vorschein kamen, so mußten die Fragen bei einer Bahn mit extremem Mischbetrieb aus Sicherheitsgründen von Grund auf geklärt werden.

Es wurde durchgesetzt, daß der Einfluß der Achswellendurchbiegung beim Stadtbahnwagen Kölner Bauart wieder auf das ursprünglich angesetzte eisenbahntechnische Maß von höchstens 3 mm reduziert

und daß der Ausschlag *querelastischer Räder* – in der bei Weichen und Kreuzungen relevanten Richtung – auf höchstens 2 mm (statt 5 mm nach BOStrab) begrenzt wurde.

Der Rest war maßtechnische Gedankenarbeit, die zum „Maßsystem B“ führte. Für den Verfasser und seinen speziell erfahrenen Mitarbeiter Schilling ist es bis heute unbegreiflich, daß einfachste arithmetische Zusammenhänge – es handelt sich nur um die Bildung von Summen und Differenzen – langjährig so weitverbreitet unbekannt blieben.

## 6. Das Maßsystem B

Im Rahmen der Vorbereitung einer Novellierung zur BOStrab und zugehöriger „Spurführungsrichtlinien“ (SpR) wurden die Kölner Überlegungen für den Fall von Bahnen übernommen, die sich von üblichen Straßenbahnen (Maßsystem A) zu Bahnen entwickeln, die größtenteils auf besonderem oder unabhängigem Bahnkörper liegen, aber nicht – wie nach Maßsystem C – in spurführungstechnischer Hinsicht der EBO genügen. Die Bahnen zwischen den Systemen A und C sind solche nach Maßsystem B.

# Alle Kommunikationseinrichtungen aus einer Hand

Rechnergesteuerte Leitstelle Bahnen, Busse, Versorgungsfahrzeuge und Tunnelfunk

Elektronik Deistrong lieferte eine der modernsten Anlagen an die Kölner Verkehrsbetriebe.

Zehn Gleichwellenfunkanlagen versorgen sicher und zuverlässig ein Gebiet von mehr als 600 Km<sup>2</sup>

Lokale Systemberatung und rascher Service durch Rechnergesteuerte Funkmeßplätze und Kontrollprotokolle.



Schrank mit Rechner- u. Schalteinheiten

**Elektronik  
Deistrong  
GmbH & Co. KG**

Tel. 0221/44 4031-32  
Telex 8882203  
Arnulfstraße 3-5  
5000 Köln 41 (Sülz)

Ohne der bevorstehenden Veröffentlichung der SpR voreilen zu wollen, sei darauf hingewiesen, daß die Kölner Optimierung mit Vorteil auch für das Maßsystem C anwendbar ist. In der Richtlinie gleichen sich beide Systeme völlig mit der Maßgabe, daß lediglich eine feste Differenz von 10 mm oder 2 mal 10 mm zwischen sich entsprechenden Quermaßen besteht, die auf den systembedingten Unterschied der Rillenweiten von traditionellen Straßenbahnen und Eisenbahnen zurückgeht.

## 7. Heutiger Stand

Im Zuge der Optimierung der Quermaße wurde vor Jahren erkannt – und diese Erkenntnis wurde von der Arbeitsgruppe „Spurführung“ des VÖV bestätigt – daß für Stadtbahnen, die streckenweise mit 100 km/h Höchstgeschwindigkeit fahren sollen, ein Wechsel zu EBO-gemäßen Quermaßen von Radsätzen und Herzstückbereichen *nicht notwendig* ist. Das entsprechend entworfene „Maßsystem B“ der Spurführungsrichtlinien erlaubt aber

auch das Fahren durch gewöhnliche straßenbündige Gleise mit kleinen Bogenhalbmessern. Es berücksichtigt den Unterschied zwischen Außen- und Innengelagerten Radsätzen und enthält Reserven für den Fall querelastischer Räder, wie sie heute bei Nahverkehrsbahnen verbreitet sind. Die Einzelheiten sind den künftigen „Spurführungsrichtlinien“ zu entnehmen.

Wo Gemeinschaftsstrecken mit Eisenbahn-Güterverkehr bestehen, werden die unterschiedlichen Quermaße der BO-Strab- und EBO-Systeme durch *bewegliche Herzstücke* gegenstandslos gemacht. Solche Weichen wurden bei Nahverkehrsbahnen erstmals 1967 bei der Köln-Frechen-Benzelrather Eisenbahn der KVB eingebaut.

Der qualitative Stand der Kölner Spurführungstechnik kam jedoch erst am 12. August 1978 voll zum Tragen, als in den frühen Morgenstunden ein wichtiger Test des „Maßsystems B“ – Fahrt mit hoher Geschwindigkeit über die 1:9-Herzstücke eines kreuzenden Eisenbahngleises, mit „kleinem Rad“ und nur 25 mm Spurkranz-

höhe – erfolgreich verlief. Ohne diesen Test hätte hier die wenige Stunden später angesetzte feierliche Eröffnung des durchgehenden Stadtbahn-Betriebs Köln – Bonn nicht stattfinden können. Früher war der Test aber auch nicht möglich, weil die Strecke erst in der vorhergehenden Nacht angeschlossen werden konnte.

Die drei Flaschen Sekt, die am 12. 8. 1978 im Morgen Nebel des Rheinau-Hafens anstelle eines sonst üblichen „Kölsch“ von den vor Ort beteiligten Angestellten und Arbeitern geleert wurden, symbolisierten einen Markstein der damals 15jährigen Entwicklung.

H. Br.



## Elektro-Thermit – Technik im Bahnoberbau

Bei kommunalen Verkehrsbetrieben der Bundesrepublik und des benachbarten Auslands finden unsere folgenden Produkte und Dienstleistungen Anwendung:

**Weichen und Kreuzungen:** Einzelemente und ganze Anlagen – maßgeschneidert in Berlin

**Thermit®-Schienenschweißung:** Schienenstoßschweißung, auch mit gleichzeitiger Anbringung von Kontaktflächen für Schraubverbindungen von Stromrückführungskabeln

**Auftragschweißung:** Beseitigung von Ausfahrungen an Herzstücken, Fahrkanten, Leitschienen etc. mit artgleichen und höherfesten Elektroden

**Anti-Quietsch-Schweißung:** Schweißtechnische Sonderbehandlung von Schienen zur Vermeidung von Quietscheräuschen bei Durchfahrt durch enge Gleisbögen

**Riflex®-Schienen:** Speziell behandelte Vignol- und Rillenschienen zur definitiven Verhinderung von Schlupfwellen und Riffeln

**Schienenisolierstoß MT:** Als Bausatz! Zum Einbau ohne Stoßschweißung!

**Orgoweld® / Orgobond:** Schweißverbindung und (neu!) Schweiß-Lötverbindung von Kupfer- und Stahlleitern an Schienen für Signal- und Erdungszwecke, jetzt auch ohne Bildung von Härtungsgefüge

**Sanierung von Leitungs- und Signalmasten**

**Instandsetzung von Fahrtreppen-Elementen**

## Elektro-Thermit GmbH

Gerlingstraße 65  
4300 Essen 1  
Telefon: (02 01) 17 31 73  
Telex: 8 571 715 tg d



Colditzstraße 33  
1000 Berlin 42  
Telefon: (0 30) 7 03 40 92  
Telex: 1 831 83 etbln d

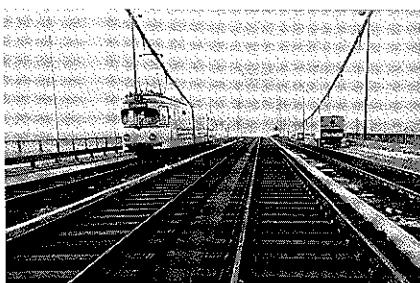


Bild 3: „Viergleisige“ Mülheimer Brücke (Bauzustand)

der Brücke und Geländer war zu vertreten, weil auf der Mülheimer Brücke ein relativ schwacher Radfahrer- und Fußgängerverkehr gegeben ist.

Für den Bereich des Stadtbahnquerschnitts, in welchem das Fahrbahnblech nun offen blieb, waren besondere Verstärkungs- und Konservierungsmaßnahmen notwendig. Die 15 cm hohen *Trennschwellen* zur Straßenfahrbahn sind aus Stahl.

Für einen *schnellbahngemäßen Oberbau* auf einer echten, einfachen (nicht doppelstöckigen) Hängebrücke gab es kein Vorbild. Da die Brücke während der Umbauzeit in Betrieb bleiben mußte und entsprechend erschüttert wurde, hätte ein schweißenloser Oberbau – mit Einbetonieren oder Anschweißen der Befestigungspunkte – auf der Stahlbrücke zu großen Unwägbarkeiten mit sich gebracht. Die Kölner Verkehrs-Betriebe entschlossen sich daher zu einer Bauform in Anlehnung an den *Brückenoberbau loarb 106* der Deutschen Bundesbahn mit freiliegenden Holzschwellen. Wegen der großen Durchbiegungswerte einer echten Hängebrücke, die sich in Gestalt besonderer Längskräfte auf die Schienenbefestigungen auswirken, mußten alle 120 m *zusätzliche Dehnungsstäbe* angeordnet werden.

Während des Umbaus der Rillenschienengleise in offenen Oberbau standen beiderseits je eine Fahrspur für provisorische Gleise zur Verfügung. So sah die Mülheimer Brücke vorübergehend fast wie eine viergleisige Eisenbahnbrücke aus (Bild 3). Der Umbau der Brücke auf insgesamt 1,1 km Länge, ausgeführt 1974 bis 1977, kostete 28,4 Mio. DM. Im fertigen Zustand sah man ihr die Straßenbahn-Vergangenheit kaum noch an (Bild 4).

### Umbau der Deutzer Brücke

Die Deutzer Brücke wurde als erste der kriegszerstörten Kölner Rheinbrücken noch vor der Geldreform von 1948 wieder aufgebaut. Sie erhielt eine stählerne Hohlkasten-Balkenkonstruktion mit veränderlicher Steghöhe. Die vorhandenen Strompfiler und Rampenbauwerke der früheren versteiften Kettenhängebrücke – mit einer

Hauptstützweite von 184 m – mußten wiederverwendet werden. So erreichte die Brücke mit ihrer stark beschränkten Konstruktionshöhe eine damals erstaunliche *Schlankheit*, die allerdings mit einer unterhaltungsaufwendigen Schraubbefestigung für spezielle Straßenbahnschienen geringer Höhe erkauft wurde.

Wegen der damaligen Stahlknappheit genehmigte die Besatzungsmacht nur eine Nutzbreite von 20,60 m. Die Fahrbahn konnte dadurch bei je zweispurigen Richtungsfahrbahnen nur 11,50 m breit sein. Das sind für jede Fahrspur 2,87 m, wobei die inneren Spuren die Straßenbahngleise aufnehmen mußten (Bild 5). Die Deutzer Brücke wurde damals so konstruiert, daß es möglich gewesen wäre, unter Anfügung je eines Hohlkastens an den Außenseiten die Fahrbahn auf 18,0 m zu verbreitern.

Mit dem Ausbau der Stadtbahnstrecke nach Bensberg wurde auf der Brücke ein *unabhängiger Bahnkörper* von 8,90 m Breite benötigt. Bei zweispurigen Richtungsfahrbahnen von je 6,50 m betrug somit die erforderliche Fahrbahnbreite 21,90 m. Wegen des gestiegenen Verkehrsauftakts sowohl auf der Brücke als auch auf dem Rhein wurde zur Auflage gemacht, daß bei einer Brückenverbreiterung keine Einschränkung des Straßenbahn-, des Straßen- und des Schiffsverkehrs erfolgen durfe. Dadurch war die 1948 erfolgte Planung mit einer beidseitigen Verbreiterung nicht mehr ausführbar.

Es wurde daher beschlossen, auf der Südseite einen *neuen, zusätzlichen Überbau* von 16,30 m Breite zu errichten. Hierzu mußten die Strompfiler um 10,50 m nach Süden zu verlängert werden. Der

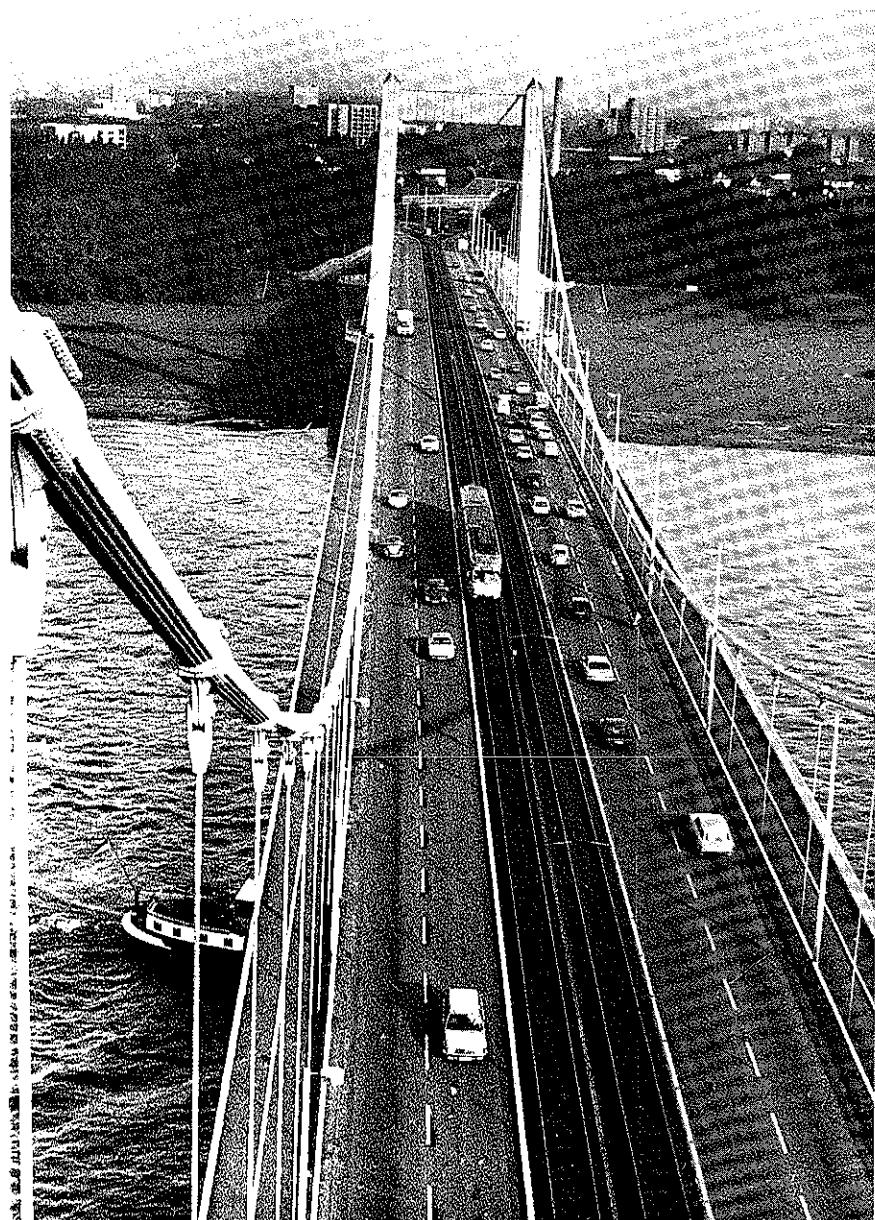


Bild 4: Fertiggestellte Mülheimer Brücke

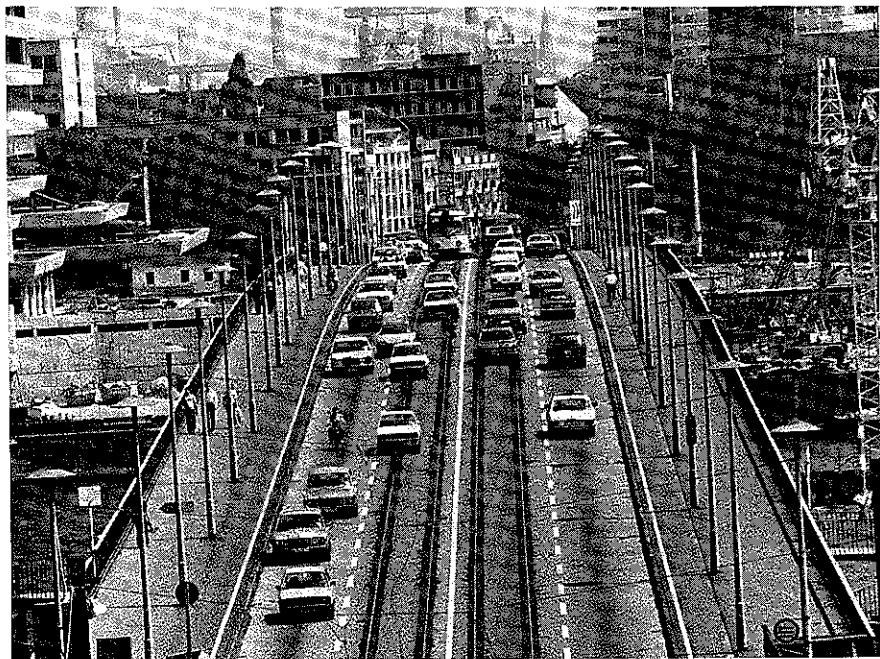


Bild 5: Deutzer Brücke vor dem Umbau: Straßenbahngleise sind vom Kfz-Verkehr belegt

neue Überbau sollte nach Abbruch des oberstromigen (südlichen) Geh- und Radweges des alten Überbaus an die alte Brücke *herangeschoben* werden. Während des Abbruches konnte der Kfz-Verkehr in Richtung Deutz bereits über die neue Brücke geführt werden. Dadurch wurde erreicht, daß der Straßenbahn- und der Kfz-Verkehr während der gesamten Umbauzeit nahezu störungsfrei die Brücke passieren konnte. Ebenso war die Rheinschiffahrt vom Brückenumbau nicht beeinträchtigt.

Voruntersuchungen zeigten, daß ein neuer Überbau nicht nur in Stahl, sondern auch in *Spannbeton* ausgeführt werden konnte.

Die neue Brücke mußte allerdings in ihrer äußeren Form genau der vorhandenen Stahlbrücke entsprechen, denn im Endzustand bildeten die beiden nicht miteinander verbundenen Brückenteile eine optische Einheit. Durch die neue Fahrbahnauflösung erhielt das Stadtbahngleis in Richtung Köln eine Lage auf dem südlichen Rand des alten Überbaus, das Gleis in Richtung Deutz dagegen auf dem nördlichen Rand des neuen Überbaues.

Das Ausschreibungsergebnis führte zu einer um *2 Millionen DM* kostengünstigeren Ausführung des neuen Überbaus in Spannbeton. Nach heutigem Stand der Technik ist die Brücke nun auch für den Spannbetonbau ein außergewöhnlich schlankes Bauwerk.

Nachdem an der Stahlbrücke der südliche Fußweg demontiert worden war, konnte der fertige Betonüberbau am 31. August 1979 mit einem kleinen Volksfest um die notwendigen 5,30 m nach Norden ver-

*schoben* werden. Nach knapp fünf Stunden war der Verschubvorgang beendet.

Nun folgte der Anschluß des Gleises Richtung Deutz an den Betonüberbau, so daß auch der Bahnbetrieb schon die neue Brücke benutzen konnte.

Auf dem alten *Stahlüberbau* wurde nach Abbruch des südlichen Geh- und Radweges das Stadtbahngleis am südlichen Brückenrand hergestellt (Bild 6) und der nördliche Geh- und Radweg umgebaut.

Besonders schwierig gestaltete sich der Umbau der *Rampenbauwerke* unter der Bedingung, den Straßen- und Schienenverkehr aufrechtzuerhalten.

Der *Querschnitt* des 8,90 m breiten Bahnkörpers teilt sich folgendermaßen auf:

1. zwei 0,50 m breite Vorborde zu den Fahrbahnen hin,
2. zwei 0,20 m dicke, 0,60 m hohe Trennschwellen aus Waschbetonfertigteilen mit aufgesetztem Stahlgeländerholm,
3. zwei 0,70 m breite Sicherheitsräume und
4. der Gleisbereich von 6,10 m Breite. Er besitzt die gleiche Grundform des Oberbaus wie die Mülheimer Brücke.

Einen Überblick über den neuen *Gesamtquerschnitt* vermittelt Bild 7.

Die Umbau- und Neubaukosten der Deutzer Brücke, bei einer Umlänge von 615 m, betrugen 47,5 Mio. DM. Die Bauarbeiten waren 1980 bis auf den Anschluß an



Bild 6: Deutzer Brücke: Gleis Richtung Deutz (rechts) auf neuer Brücke schon in Betrieb, Gleis Richtung Köln (Mitte) im Bau. Es liegt zusammen mit dem noch befahrenen alten Gleis Richtung Köln (links vom weißen Strich) auf der alten Stahlbrücke. Zustand Mitte Oktober 1979

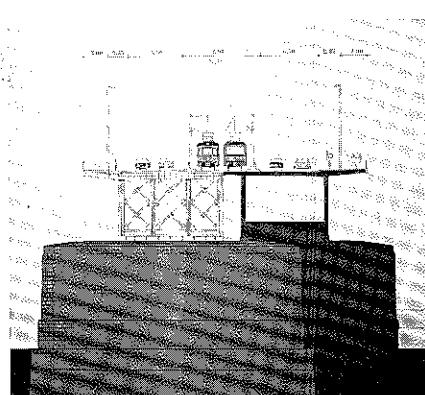


Bild 7: Querschnitt der Deutzer Brücke nach dem Umbau

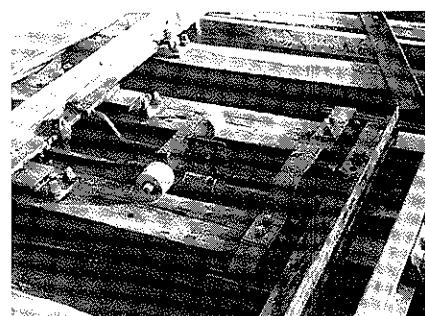


Bild 8: Abstützung der Schieberstange einer Bauweiche auf der Severinsbrücke (mit Rollschuhräder!)



Bild 9: Eine der überlangen Gleisverschlingungen auf der Severinsbrücke: Keine störanfälligen Weichen mehr

die neue Stadtbahnstrecke in Deutz beendet. Seit dem 10. April 1983 zählt nun die Brücke, inzwischen auch mit Zugsicherungsanlagen ausgerüstet, uneingeschränkt zum Kölner Stadtbahnnetz.

### Umbau der Severinsbrücke

Der Termin zur Einrichtung eines unabhängigen Bahnkörpers auf der Severinsbrücke, 1979 bis 1981, wurde u. a. dadurch bestimmt, daß anderenfalls eine sofortige kostspielige Erneuerung der Spezialrollenschienen des vorhandenen straßenbündigen Bahnkörpers notwendig gewesen wäre.

Anders als auf der Mülheimer Brücke standen während des Umbaus keine Fahrspuren für provisorische Gleise zur Verfügung. So mußte – trotz erheblicher betrieblicher Schwierigkeiten – abschnittsweise mit *eingleisigem Betrieb* gearbeitet werden.

Nach Einbau eisenbahnhähnlicher Weichen entstanden hier unvorhergesehene Schwierigkeiten wiederum durch den Einfluß großer Durchbiegungen, nun bei einer seilverspannten Balkenbrücke. Die Verschlüsse üblicher Eisenbahnweichen waren den auftretenden Schwingungen und Verschiebungen nicht gewachsen, so daß es wiederholt zu Betriebsstörungen kam. Besondere Abstützungen der Schieberstangen – Bild 8 – brachten keine Besserung. In dieser kritischen Situation griffen die Verkehrsbetriebe nach einem Vorschlag von Theodor Lück zu einer Radikal-Kur: Der jeweils eingleisige Abschnitt wurde kurzfristig in eine überlange Gleisverschlingung umgebaut (Bild 9). Die Störungen waren behoben.

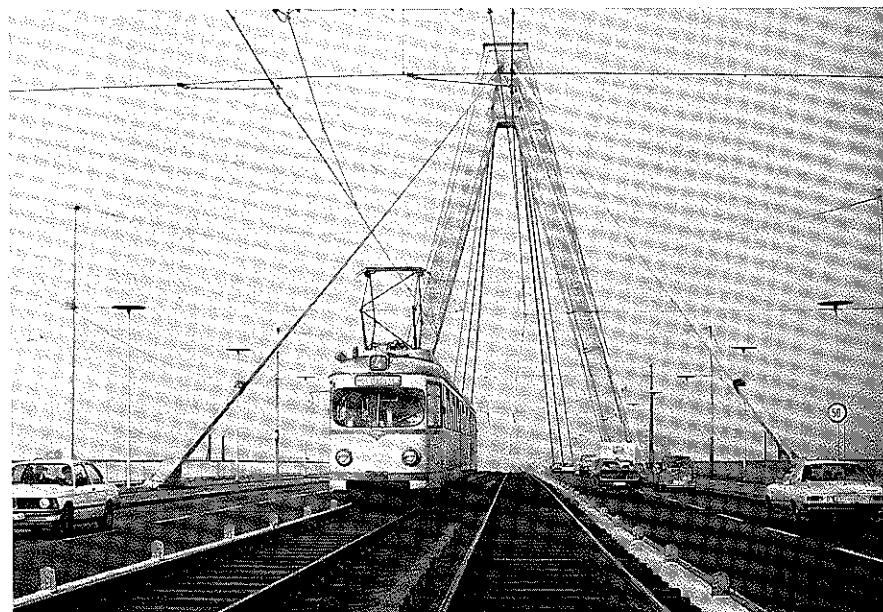


Bild 10: Fertiggestellte Severinsbrücke (1981)

Der Querschnitt des Bahnkörpers ist ähnlich wie auf der Mülheimer Brücke gestaltet. Da eine größere gesamte Fahrbahnbreite von 19,0 m vorhanden war, konnten auch ohne Verringerung der Geh- und Radwegbreiten zwei Kfz-Fahrspuren je Richtung verbleiben. Eine konstruktive Änderung der Hauptträger zugunsten der Beibehaltung von drei Kfz-Fahrspuren hätte sich – abgesehen von erheblich höheren Kosten – ohne Sperrung der Brücke nicht verwirklichen lassen.

Die Umbauarbeiten – auf 1,0 km Länge – wurden im Sommer 1981 beendet (Bild 10). Die Kosten betrugen 17,8 Mio. DM.

### Zusammenfassung

In Köln wurden drei große Rheinbrücken unter Aufrechterhaltung des Straßen- und Schienenverkehrs auf einen stadtbahngemäßen, unabhängigen Bahnkörper umgebaut.

Dies gelang für jede der drei Brücken auf besondere Art. Daß eine schnellbahngeheure Überquerung des Rheins an drei Stellen ohne kostspielige Tunnelbauten oder völlige Erneuerung der Brücken möglich war, hat Maßstäbe für einen *kosten-sparenden Stadtbahnbau* gesetzt.

W. L./F. J. E./H. Br.



Zeitgemäße

### bremsende Prellböcke

gehören bei der DB zum selbstverständlichen Schutz der Fahrgäste und des modernen Fahrzeugparks. Auch die Stadtbahngesellschaften, City- und U-Bahnen in Amsterdam, Athen, Berlin, Bonn, Brüssel, Budapest, Essen, Frankfurt, Hamburg, Hannover, Köln, Mülheim/Ruhr, München, Nürnberg, Oslo, Rotterdam, São Paulo, Stockholm, Wien und viele andere sichern so ihre Stumpfgleise, ebenso wie die europäischen Staatsbahnen.

**A. Rawie · Osnabrück**

GmbH & Co.  
Fabrik für Eisenbahnbedarf  
Fernruf (05 41) 12 50 81 · Postfach 35 29

# Das Erscheinungsbild der Stadtbahn: neue und umgebaute Haltestellen, bequemere Bahnsteige und neuartige Fahrgast- Unterstände

40 Stationen an ausgebauten Strecken – 8 Stadtbahn-Vorlaufteststellen – 170 mittelhohe Bahnsteige –  
250 neuartige Fahrgast-Unterstände – Ausbau des P + R-Systems

## 40 Stationen an ausgebauten Strecken

Im Gegensatz zu betrieblichen Einrichtungen, die der Fahrgäst meist nicht wahrnimmt oder die ihm unzugänglich bleiben, erlaubt das äußere Erscheinungsbild der Anlagen eine freie Gestaltung. Dabei ergibt sich ein Spannungsfeld: Einerseits besteht der Wunsch, nach ästhetischen Gesichtspunkten vorzugehen, also eine architektonische Aufgabe zu erfüllen. Andererseits ist wegen der starken Beanspruchung der Stationen durch ihre Benutzer eine robuste Bauweise unumgänglich. Nicht geeignet sind Materialien, die nur während der Eröffnung und einiger darauf folgender Wochen großzügig, vielleicht sogar repräsentativ wirken, danach jedoch schmutzig, zerstört oder unansehnlich werden. Man könnte zwar durch aufwendige Pflege für die Erhaltung solcher Materialien sorgen, die Kosten hierfür wären aber, zumindest auf die Dauer, zu hoch.

Aus diesem Grund erscheint die Aufgabe, die sich beim Stadtbahnbau für den gestaltenden Architekten stellt, oft als unbefriedigend. Sie enthält zu viele Auflagen hinsichtlich Material und Detail. Dennoch kann hier ein Kompromiß gefunden werden, der trotz der gebotenen Zweckmäßigkeit ein gelungenes Erscheinungsbild der Stationen bewirkt.

Die in Köln beauftragten freischaffenden Architekten hatten für die Stadtbahnstationen zwei Gesichtspunkte zu beachten:

- keine monumentalen Bauten zu schaffen, die dem mehr technischen Charakter eines modernen Verkehrssystems widersprechen, und
- jeder Station ihr eigenes Bild zu geben. Dies wurde größtenteils schon durch den wechselnden Einsatz der Architekten gewährleistet. Der Fahrgäst erkennt ohne Mühe „seine“ Zielstation, da es genügend Unterscheidungsmerkmale zu anderen gibt.

Die individuelle Vielfalt der Gestaltung bietet auch den Vorteil, daß im Gegensatz zu

einem einheitlich für ein ganzes System oder eine Linie ausgewählten Ausbau jederzeit Korrekturen möglich sind, falls sich ein Material oder ein Detail nicht bewährt.

Als Materialien wurden Baustoffe ausgesucht, die einerseits üblich sind, andererseits aber durch die Vielfalt der am Markt erhältlichen Arten, der Farbe und der Mischung untereinander genügend Abwechslung erlauben. Böden und Stufenbeläge von Treppen wurden aus Betonwerkstein hergestellt. Die Vermeidung von unzugänglichen Bereichen ermöglicht eine einwandfreie Reinigung. Zur Verkleidung und Gestaltung der Wände wird keramisches Material verwendet. Es bietet außer der breiten Farbpalette, in der es erhältlich ist, und den verschiedenen Formaten und Oberflächenstrukturen den Vorteil, weitgehend unempfindlich gegen

Verschmutzung und auch genügend widerstandsfähig zu sein. Deckenabhangungen bestehen aus Metallpaneelen oder Rabitzschalen. Über den Bahnsteigen wird die Paneeldecke mit schallschluckenden Matten ausgestattet, welche die Nachhallzeiten der auftretenden Schallbelastung mindern und so zum Beispiel Durchsagen über Deckenlautsprecher leichter verständlich machen.

Für Geländer, Handläufe und Fensterkonstruktionen hat sich Aluminium bewährt, das in verschiedenen Eloxierungsfarben verwendet werden kann. Nichtrostende Stähle sind ebenfalls zweckmäßig, allerdings teurer. Für Brüstungen an Außentreppen und zur Abgrenzung von oberirdisch verlaufenden Strecken sehen Waschbetonfertigteile auch nach Jahren der Bewitterung nicht unansehnlich aus.

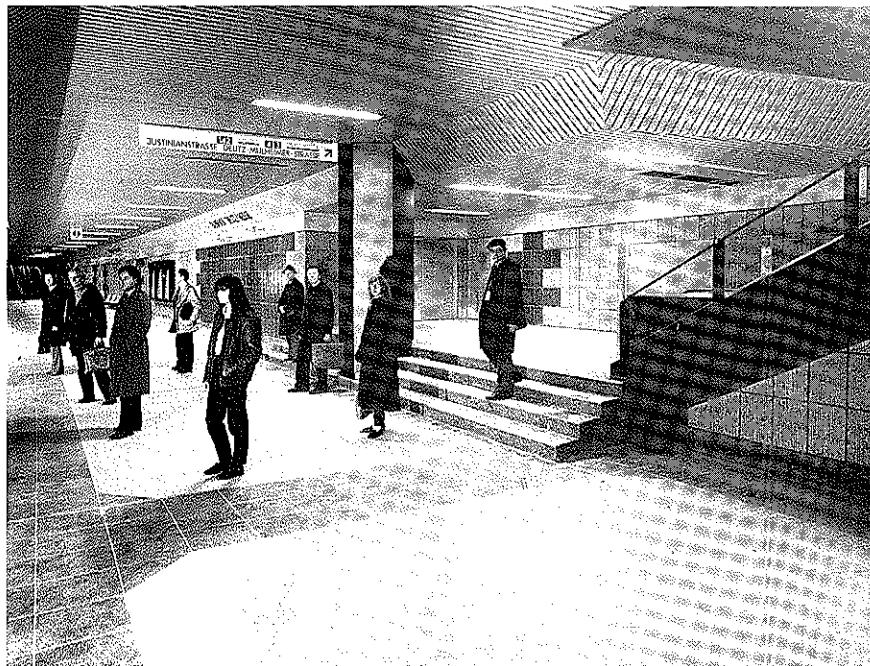


Bild 1: Ansicht eines Bahnsteigs der neuen Stadtbahn-Haltestelle Bahnhof Deutz/Messe

Durch die Wahl der Zuschlagstoffe kann auch hierbei farblich gestaltet werden.

Mit den genannten Grundsätzen bei der Gestaltung des Stationsausbaues wurde erreicht, daß das Erscheinungsbild der Kölner U-Bahn nicht vorschnell unansehnlich wird. Die Höhe der erforderlichen Mittel für Wartung, Reinigung und gegebenenfalls Erneuerung bleibt in einem vertretbaren Rahmen.

Mit der 10. Betriebseröffnung am 10. April 1983 umfaßt die Stadtbahn Köln 31 Stationen im U-Bahnnetz und 9 Stationen auf der stadtbahngemäß ausgebauten Rheinuferbahn im Kölner Einzugsbereich. Bild 1 zeigt einen Bahnsteig der neuen Stadtbahn-Haltestelle *Bahnhof Deutz/Messe*.



Bild 2: Stadtbahn-Vorlaufhaltestelle Ulrepforte

hohe Bahnsteige besondere Lichtraumprobleme, die – über Ausnahmegenehmigung – gemäß Bild 4 gelöst wurden.

Außerhalb des Einzugsbereichs Köln, nämlich im Stadtbahnbereich Bonn, errichtete die Verwaltungsgemeinschaft KVB/KBE bereits Bahnsteige von 90 cm Höhe. Es ist nur eine Frage der ausreichenden Ausrüstung mit Stadtbahnwagen Kölner Bauart, daß auch im engeren Gebiet der KVB die ersten Bahnsteige dieser endgültig „stadtschnellbahngerechten“ Höhe angelegt werden.

## 8 Stadtbahn-Vorlaufhaltestellen

Im Zuge der innerstädtischen Zulaufstrecke zur Rheinuferbahn liegen zwischen Barbarossaplatz und Bayenthalgürtel acht ebenerdige Haltestellen im Verkehrsraum von Straßen. Sie erhielten neben ausreichend breiten, mittelhohen Bahnsteigen von 35 cm Höhe (gemessen ab Schienenoberkante) Fahrgastunterstände, Verkaufsautomaten und einheitliche Fahrgastinformationen (Bild 2).

Gleichartige Bahnsteige, welche gleichermaßen den Einstieg in Straßenbahnfahrzeuge wie in Stadtbahnfahrzeuge erleichtern, ließen die KVB auch außerhalb von bezuschußten Vorhaben in größerer Zahl herstellen. Insgesamt liegen im Kölner Einzugsbereich der Stadtbahn Rhein-Sieg

die Regel. 1982 betrug der reine Herstellungsaufwand, ohne Grunderwerb, Straßenumbau etc., rund 800,- DM je laufenden Meter Bahnsteig.

Im Bereich der Gemeinschaftsstrecke mit Eisenbahn-Güterverkehr auf der Rheinuferbahn der KBE stellten sich für 35 cm

## 250 neuartige Fahrgast-Unterstände

Die Bahn- und Bushaltestellen der KVB erhalten, soweit dies unter den örtlichen Gegebenheiten möglich ist, in den nächsten vier Jahren neue Fahrgastunterstände der französischen Firma GUVE (Gesellschaft für urbane Verkehrseinrichtungen). Bei diesen Unterständen handelt es

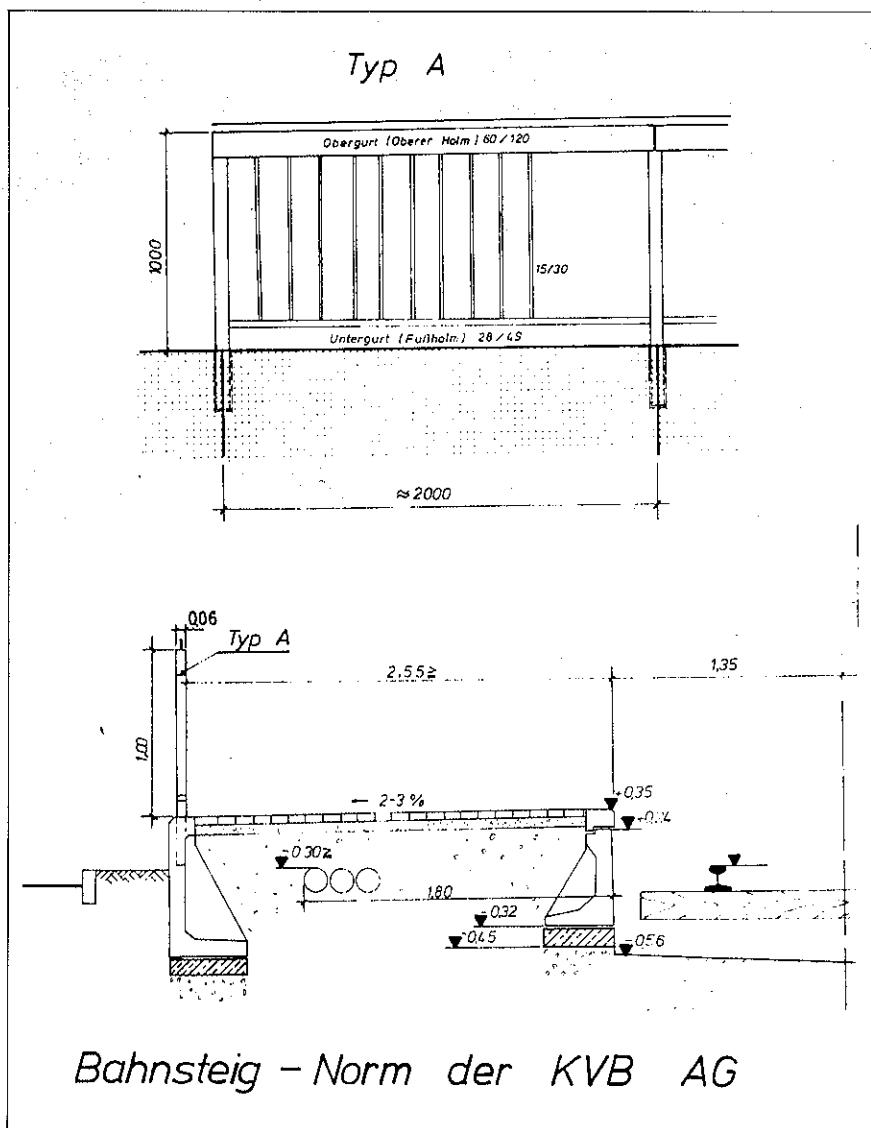


Bild 3: Querschnitt mit 35 cm hohem Bahnsteig, Norm der KVB

Schon 1964 wurden die ersten Bahnsteige mit 35 cm Höhe (statt vorher höchstens 20 cm) und 65 m Nutzlänge gebaut. Wann immer die Raumverhältnisse es erlaubten, folgten – mehr unauffällig als demonstrativ – die weiteren. Auf den rechtsrheinischen Bahnkörpern der ehemaligen Vorortbahnstrecken führten öfter Gleiserneuerungen zur gleichzeitigen Erneuerung anliegender Bahnsteige.

Bild 3 zeigt einen Querschnitt mit 35 cm hohem Bahnsteig nach Entwurf der KVB. Zu beachten sind die unterschiedlichen Formsteine an der Vorder- und an der Hinterkante. Ein zweiteiliger Vorderkantenstein ist bei der KVB bereits seit 1964

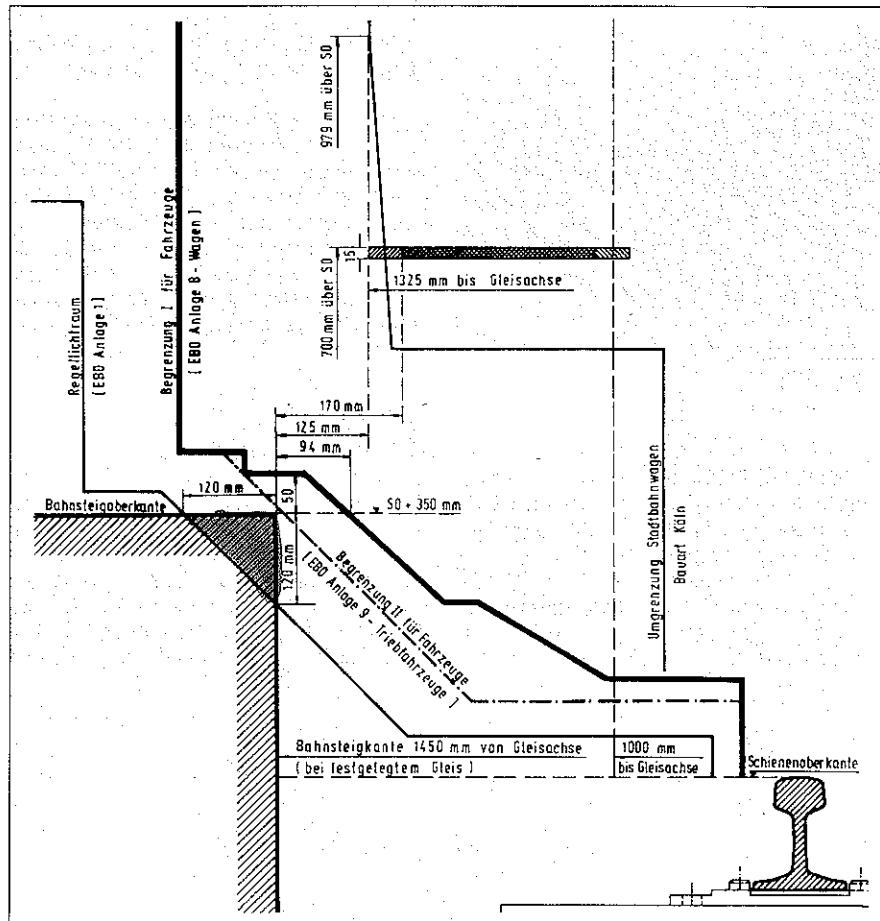


Bild 4: Lichtraumverhältnisse bei 35 cm hohen Bahnsteigen der KBE auf Gemeinschaftsstrecken mit Eisenbahn-Güterverkehr

sich um beleuchtete, voll verglaste Wartehallen mit einer Länge von 4,00 m, einer Höhe von 2,35 m und einer Breite von 1,60 m (Standard-Typ). Der Fahrgastunterstand ist an einer Seite durch eine doppelseitige Werbevitrine begrenzt. Die Werbeflächen werden durch die Herstellerfirma

gestaltet und vermietet. Außerdem bekommen die Unterstände eine Fahrgastinformationstafel, Sitzgelegenheiten und ein Haltestellenschild mit dem Namen der Haltestelle. Die Pflege und Unterhaltung der Fahrgastunterstände übernimmt die Firma GUVE.

Im Schienenbahnnetz der KVB sollen etwa 250 der neuen Unterstände aufgestellt werden. Einschließlich der Bushaltestellen wird voraussichtlich eine Gesamtzahl von 750 Stück erreicht. Über 200 sind schon aufgestellt; Bild 5 zeigt die erste Probeausführung.

Die neuen Fahrgastunterstände gewähren einen sicheren Schutz vor Schlechtwetter. Auch bietet ihre für Köln neuartige Beleuchtung gleich mehrere Vorteile für den Fahrgast: Bei Dunkelheit lassen sich nun die Fahrpläne und Informationstafeln besser lesen. Der Fahrgast selbst wird in den späten Abendstunden gesehen, und gerade dies vermittelt ihm ein Gefühl der Sicherheit.

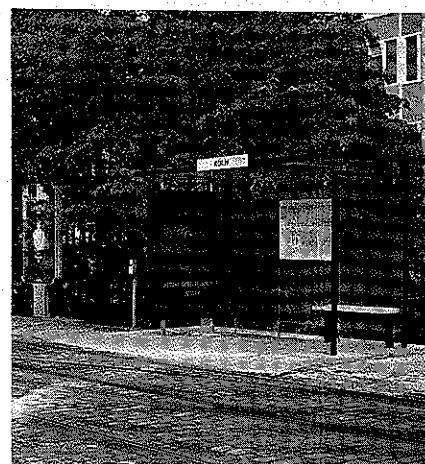


Bild 5: Neuartiger Fahrgast-Unterstand (Probeausführung)

### Ausbau des P+R-Systems

Abschließend sei erwähnt, daß an den Schienenstrecken der KVB und KBE im Bereich des Knotens Köln bisher neun P+R-Plätze und zahlreiche Abstellanlagen für Fahrräder angelegt worden sind. Der Bau von weiteren 25 P+R-Plätzen ist vorgesehen. R. T./G. Z./M. O./H. P. F



**BAUUNTERNEHMUNG  
HANS BIEGER**

---

EISENBAHNBAU · TIEFBAU · STAHLBETONBAU

**5000 Köln 41**  
Rurstraße 17  
Fernruf 41 3871

**5300 Bonn**  
Blücherstraße 23  
Fernruf 21 04 41

# **Millionen Fahrgäste in aller Welt verlassen sich auf uns. Täglich.**



In den Ballungszentren übernehmen Stadtbahnen den Personenverkehr in immer stärkerem Maße. U-Bahn, S-Bahn und Straßenbahn bewältigen bereits heute einen Großteil der Personenbeförderung.

Das setzt eine optimale Sicherheit der Züge voraus. Und einen Fahrkomfort, der das Fahren angenehm macht.

Knorr ist dabei. Beispielsweise mit der elektropneumatischen Bremssteuerung, der Scheibenbremse und der Luftfederung. Mit Magnetschienenbremse und Gleitschutzeinrichtung. Damit die Fahrgäste sicher, schnell und komfortabel dahin kommen, wohin sie wollen.

Die von Knorr sagen Ihnen mehr.

E 7612 d

**KNORR-BREMSE GMBH MÜNCHEN**



# 25 Kilometer Gleis auf Gummi und Beton ersparen jährlich $\frac{3}{4}$ Mio. DM

Kölner Einbaumethode – Bauleistung – Verbesserungen – entscheidende Vorteile – Wirtschaftlichkeit

Derbettungslose Oberbau, das Gleis „auf Gummi und Beton“, ist in Köln nichts Aufsehenerregendes mehr. Schon 1970 wurde das erste Rampengleis ohne Schwellen und Schotter fertiggestellt.

Das Ziel, mit größter Maßgenauigkeit, aber gleichzeitig wirtschaftlich zu arbeiten, wurde vor allem durch die besondere Kölner Einbaumethode erreicht:

In Form einer *wandernden Baustelle* werden die einzelnen Arbeitsgänge – vom Reinigen der Tunnelsohle und Auslegen der Schienen bis zum Ausschalen der fertigen Betonlängsbalken – in zehn Arbeitstakten ausgeführt.

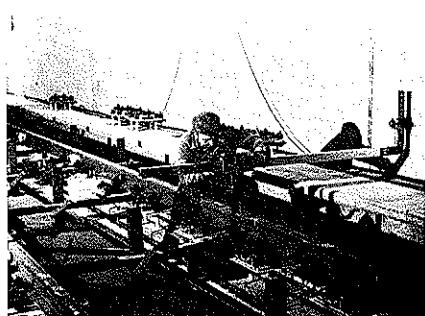


Bild 1: Höhe und Seitenrichtung werden mit Millimetergenauigkeit von Tunnelfestpunkten übertragen

Die Schienen werden aufgeklotzt, verschweißt und mit *Unterschwellen* – das sind U-Eisen mit spurgenaugeschweißten Rippenplatten – verschraubt.

Im doppelten Stützpunktabstand werden stabile Montagestützen auf der Tunnelsohle befestigt. Nachdem die *Stützpakete* – das sind die Schienenauflager mitsamt ihren Befestigungsdübeln – an den Schienen aufgehängt und fest verschraubt worden sind, wird die ganze Konstruktion ausgerichtet (Bild 1) und an den Montagestützen unverschieblich befestigt (Bild 2). Die Bewehrungseisen werden eingebracht und die zu betonierenden Balken mit Stahlblechen eingeschalt.

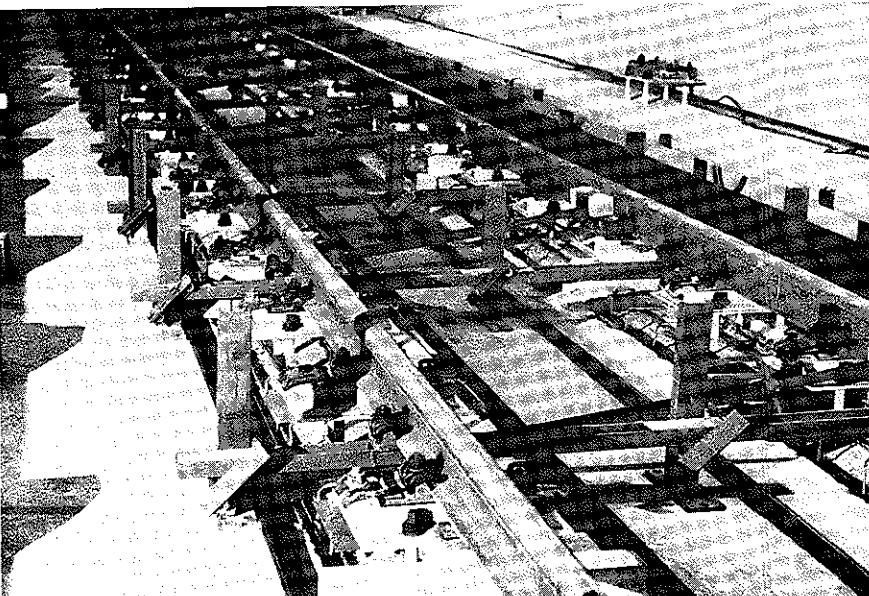


Bild 2: Bettungsloses Gleis vor dem Einschalen. Das Gleis ist feingerichtet und festgelegt (1981)

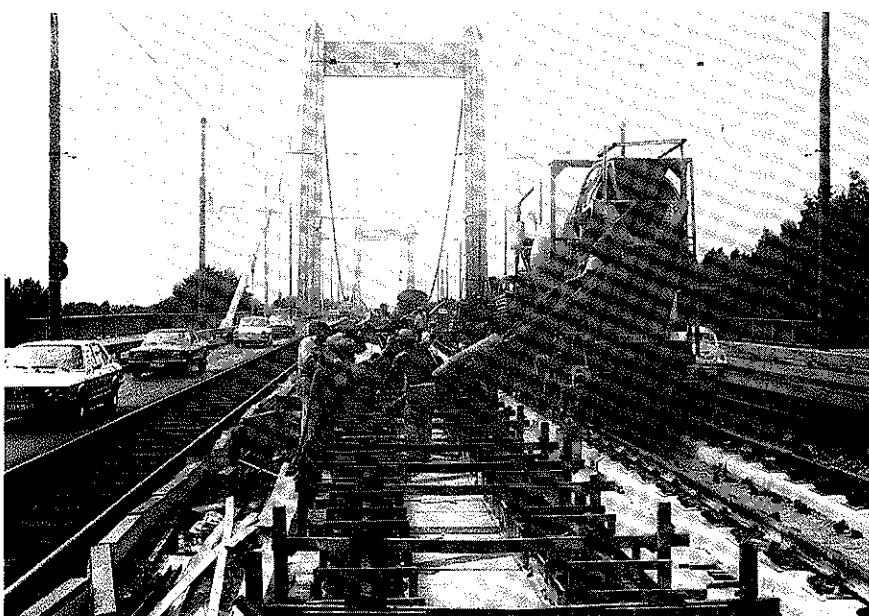


Bild 3: Betonieren von Gleisen auf der rechtsrheinischen Rampe der Mülheimer Brücke (1976, noch mit „Oberschwellen“)

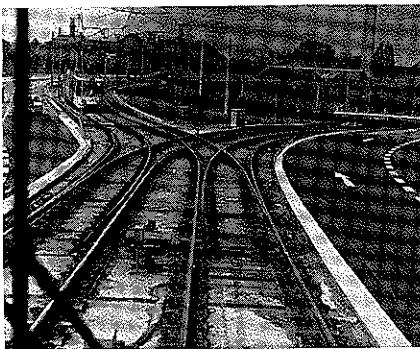


Bild 4: Abzweigung der Gürtelstrecke (links) auf der linksrheinischen Rampe der Mülheimer Brücke, mit Zungenbereichen von 500 m Halbmesser (1974)

Das Gleis wird bereits zu diesem Zeitpunkt vermessungstechnisch entsprechend den Vorgaben für das fertige Gleis nach Seite, Höhe und Überhöhung abgenommen.

Die *Bauleistung*, die Tages-Taktlänge und damit die Gesamtlänge der wandernden Baustelle sind abhängig von der zusammenhängend herzustellenden Gleislänge sowie vom Geräte- und Personaleinsatz. Beim jetzt fertiggestellten U-Bahn-Abschnitt Deutz betrug die Taktlänge 54 m. Die wandernde Baustelle war also – bei 10 Arbeitstakten – 540 m lang.

Selbstverständlich ergaben sich im Laufe der zwölfjährigen Praxis mit Gleis „auf Gummi und Beton“ eine ganze Reihe von Verbesserungen und Verfeinerungen des Bauverfahrens.

Gravierend waren der Verzicht auf sogenannte Oberschwellen (vgl. Bild 3), die früher einen zusätzlichen Arbeitstakt erforderten, sowie eine Vereinfachung der Betonschalung.

Viele Verbesserungen ergaben sich auf Anregung der vor Ort tätigen Bauausführenden und auf Grund des kritischen Denkens und kreativen Handelns der Handwerker, Techniker und Ingenieure des Verkehrsbetriebs und der ausführenden Baufirmen.

Die Kölner Einbaumethode mit ihrem *Fließtaktverfahren* und die gewählten Bauelemente bieten gegenüber anderen Bauweisen entscheidende Vorteile:

- Arbeitserleichterung:  
Es müssen nicht Zigtausende von Löchern für die Befestigungsschrauben in den harten Beton gebohrt werden, wobei stets das Risiko besteht, auf Bewehrungsstahl zu stoßen.
- Dauerhaft maßgenaue Gleislage:  
Die geforderten geometrischen Bezüge werden beim Bau *mit dem Gleis selbst* hergestellt. Auch der sonst sehr problematische Einbau von Weichen und Kreuzungen wurde zur Routine (Bilder 4 und 5).

Festgestellte Abweichungen werden sofort korrigiert; die *Toleranzwerte liegen bei  $\pm 1 \text{ mm}$* . Gleichwohl ist ein späterer Höhenausgleich – bei etwa auftretenden Setzungen z. B. einzelner Tunnelblöcke – in erheblichem Maße möglich. Ein nachträglicher Seitenausgleich ist erfahrungsgemäß völlig überflüssig.

Beim anschließenden Betonieren wird ein eigens konstruiertes *Betonmischer-Schienenfahrzeug* eingesetzt. Vom benachbarten Transportgleis aus werden die beiden Längsbalken gleichzeitig mit den Dübeln der Stützpakete betoniert (Bild 3). Es handelt sich also um

- eine Methode von *oben nach unten* zu arbeiten, die ungewöhnlich erscheint, jedoch die hohen Ansprüche an Maßgenauigkeit optimal erfüllt.
- Gute Körperschalldämmung:  
Durch Auswahl von bewährten Stützpunktkonstruktionen der Form 1403/b und, bei höheren Ansprüchen, 1403/c, dem neu entwickelten „*Kölner Ei*“.
- Gute Elastizität:  
1,5 mm Einsenkung bei Höchstgeschwindigkeit und Vollast.
- Universeller Einsatz:  
Ohne wesentliche Änderungen im Tunnel, auf der Hochbahn (Bild 6), auf Stahlbetonbrücken, auf Rampen (Bild 3) und auf Erdplanum mit Tragplatte (Bild 7) einsetzbar.
- Hohe Wirtschaftlichkeit:  
Geringste Abnutzung bei langer Liegedauer.



Bild 5: Weichen am Westkopf der Aufstell-Gleisanlage Deutz (1983)

Der Aspekt der *Wirtschaftlichkeit* ist, insbesondere bei knapper werdenden Geldmitteln, ausschlaggebend für die Auswahl einer Bauform und für die Durchführung nach einer bestimmten Bauweise.

Die Tunnelstrecken mit Gleisen auf Beton sind bei üblicher Wasserhaltung des Tunnelrohbaus in der *Herstellung nicht teurer* als solche mit Schotter- und Schwellenoberbau. Höhere Einzelkosten gegenüber einem Schotteroerbau werden schon da-

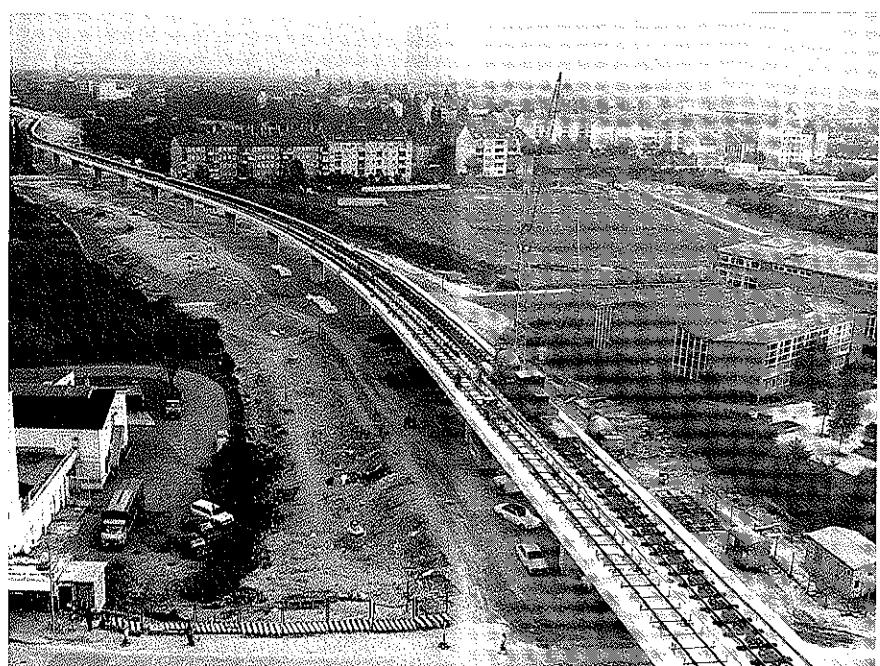


Bild 6: Hochbahnstrecke im Bau (1972). Tägliche Fertigstellung: 54 m Gleis, Länge der „wandernden Baustelle“ rund 600 m (bei 11 Arbeitstakten)

durch ausgeglichen, daß die *Tunnelhöhe* beim schotterlosen Oberbau um ca. 25 bis 30 cm *reduziert* werden kann – wie in Köln von Anfang an geschehen.

Der entscheidende Kostenvorteil entsteht jedoch bei der *Gleisinstandhaltung*:

Bei den schotterlosen Strecken mit einer Liegedauer von – bisher – bis zu zwölf Jahren entstanden *keine spezifischen Durcharbeitungskosten*. Allgemeine Arbeiten an den Schienen, wie Schleifarbeiten und ggf. Schienenausweichslung, bewegen sich in geringerem Rahmen, verglichen mit dem Schottergleis. Spätere Erneuerungen der Gummiplatten – voraussichtlich nach etwa 30 Jahren die einzigen spezifischen Arbeiten – sind wenig aufwendig.

Unter einer hohen Belastung der Tunnelstrecken ist dagegen eine Durcharbeitung von alternativer *Schotterbettung* im Mittel alle 2½ Jahre erforderlich. Die vergleichsweise hohen Kosten eines U-Bahn-Schottergleises entstehen vor allem dadurch, daß die Stopf- und Richtarbeiten nur während der etwa dreistündigen nächtlichen



Bild 7: Erste deutsche zweigleisige Strecke auf Tragplatte mit Erdunterbau, rund 1200 m Gleis in Köln-Höhenhaus, frühmorgens am 31. 10. 1973, zwei Monate nach Baubeginn.

Betriebspausen ausgeführt werden können.

Beim Kontostand von 1982 ergibt sich – hochgerechnet auf die 25 Kilometer Gleis,



Bild 8: Erinnerungsplatte an die Fertigstellung von 25 km schotterlosen Gleises in der neuen U-Bahn-Haltestelle Deutz-Kalker Bad

die nach Eröffnung des Abschnittes „Deutz“ in Betrieb sind (Bild 8) – eine *Kosteneinsparung* von 750 000 DM im Jahr.

Diese Kostensituation bestätigt neben den erwähnten anderen Vorzügen des schotterlosen Gleises die Richtigkeit der schon vor Jahren getroffenen Entscheidung, in den Kölner Tunnelstrecken nur noch Gleis „auf Gummi und Beton“ zu bauen.

W.H./K.B./T.S.

## Wir bauen und liefern Weichen für Bundesbahn und Industrie Wir projektieren und erstellen Industriegleisanlagen und Kranbahnen

### ANSCHLUSSGLEISBAU DIPL.-ING. HANS SCHMIDT

3000 HANNOVER 21 · RUF: (0511) 634148  
4350 RECKLINGHAUSEN · RUF: (02361) 25560  
1000 BERLIN 12, FRITZE & CO  
RUF: (030) 3244933



# Körperschallschutz für den Bürger: Erstes Masse-Feder-System, „Kölner Ei“ und neuartige Unterschottermatte

Im Stadtbahnnetz Köln gibt es schon seit Beginn 1968 besondere Einrichtungen, die den anwohnenden Bürger vor Geräuschen aus dem U-Bahn-Tunnel schützen. Es handelt sich bei den möglichen Störungen um sogenannten *Körperschall*, der sich durch den Erdboden bis zu einem Gebäude fortplazt und dann von Hauswänden oder -decken als dumpfes Geräusch abgestrahlt werden kann.

## Erstes Masse-Feder-System

Das erste Gegenmittel war zugleich das aufwendigste, welches wegen seiner Kosten nur in extremen Fällen zur Anwendung kommt, nämlich dann, wenn ein Gebäude unmittelbar über einem U-Bahn-Tunnel steht. Ein solcher Fall trat bei Unterfahrungen im Bereich der Haltestelle *Appellhofplatz* ein. Als dieser Abschnitt in den Jahren 1964–65 geplant wurde, gab es in anderen Städten noch keine Erfahrungen mit körperschalldämmenden Maßnahmen. Somit mußte technisches Neuland betreten werden.

In Zusammenarbeit mit dem Beratenden Ingenieur *Uderstädt* und einer führenden Kölner Herstellerfirma, den *Clouth Gummiwerken*, hat die Stadt Köln die erste abgefederte Gleistragplatte, ein sogenanntes Masse-Feder-System, eingeführt. Das Federelement bestand damals noch aus zwei hintereinandergeschalteten Kegelelementen, die verhältnismäßig wenig belastbar waren. Deshalb mußten für eine zweigleisige Tragplatte mit Schotterbettung drei Reihen von Federelementen mit verhältnismäßig geringem Abstand je Reihe gewählt werden (Bild 1).

Für einen zweiten Unterfahrungsbereich, am *Neumarkt*, konnte die Belastbarkeit der Federelemente, nun mit jeweils nur einem Kegel in der zylindrischen Umhüllung, auf das Doppelte gesteigert werden, nämlich auf 20 Tonnen je Element. Damit ließ sich die Zahl der Elemente verringern.

Die Unterfahrung *Appellhofplatz* wurde 1968 erprobt und ging zusammen mit der am Neumarkt 1969 in Betrieb. Die Länge der geschützten Bereiche beträgt insgesamt 131 m zweigleisigen Streckentunnels.

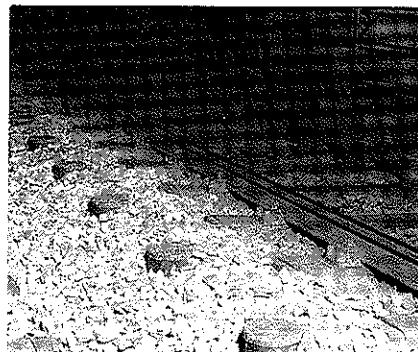


Bild 1: Masse-Feder-System Uderstädt/  
Clouth mit Schotterbettung: Seit 1969  
anstandslos in Betrieb

Als *schotterlose* Variante des Masse-Feder-Systems Uderstädt/Clouth entstand in den Jahren 1974–79 ein Entwurf für Unterfahrungsbereiche in *Köln-Kalk* und *Köln-Vingst*, mit insgesamt rund 800 m Einzelgleis oder rund 400 m Doppelgleis (Bild 2). Hier wurde der Betrieb in den Jahren 1981 und 1982 aufgenommen.

Beide Versionen der abgefederten Gleistragplatten haben die Erwartungen vollauf erfüllt. Schalltechnische Messungen der Technischen Universität Hannover und des Technischen Überwachungs-Vereins (TÜV) Rheinland bestätigten die hervorragende Qualität der Körperschalldämmung. Der bei einem jüngeren Masse-Feder-System festgestellte Anstieg des Luftschallpegels im Tunnel wurde in Köln nicht beobachtet. Das wichtigste Ergebnis ist jedoch die Zufriedenheit benachbarter U-Bahn-Anlieger, um derentwillen das System eingeführt worden ist.

## „Kölner Ei“

Für Fälle, in denen man einer möglichen Störung durch Übertragung von Körperschall nicht unbedingt mit dem extremen Mittel eines Masse-Feder-Systems begegnen muß, wo aber ein Schutz auf größerer Länge erwünscht ist oder eine sogar *nachträgliche* Verbesserung leicht möglich sein soll, wurde bei den Kölner Verkehrs-Betrieben eine besonders elastische Schienenbefestigung entwickelt, die

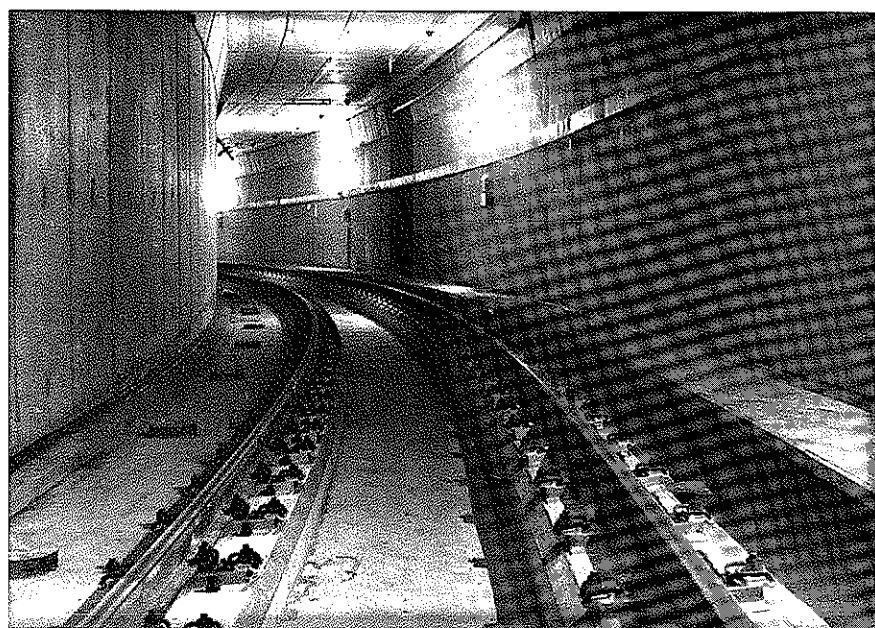


Bild 2: Schotterlose Variante des MFS Uderstädt/Clouth in Köln-Kalk, hier in eingleisiger Ausführung. Man beachte den großen Abstand der Federelemente

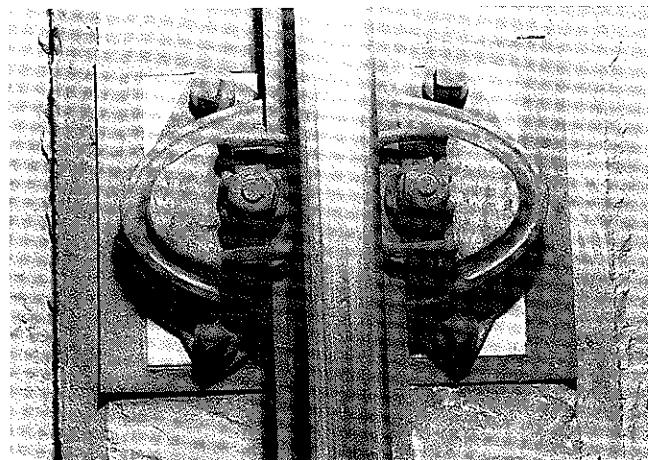


Bild 3: Kölner Ei in der Draufsicht: Die ovale Rippenplatte schwebt im einvulkanisierten Gummikragen

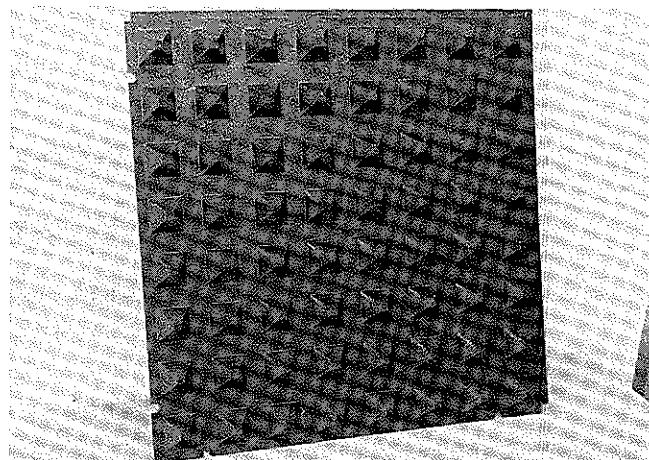


Bild 4: Untersicht der Kölner Unterschottermatte – Spitzname: „Kölner Eierkiste“ (obwohl sie natürlich aus Gummi besteht). Die verstärkende Stahlplatte ist rundum einvulkanisiert

wegen ihres ovalen Grundrisses den Namen „Kölner Ei“ erhielt (Bild 3). Sie erfordert, anders als das Masse-Feder-System, keine jeweilige Vorausplanung beim Entwurf von Tunneln, vor allem aber keine größere als normale Tunnelhöhe. Die Besonderheit des „Kölner Eis“ liegt – abgesehen von vergleichsweise geringen Kosten – in der Schienenlagerung auf einer Platte, die nicht aufliegt, sondern in einem einvulkanisierten Gummikragen frei schwebt. Dadurch wird eine ungewöhnliche Körperschalldämmung mit geringem Aufwand erreicht.

Das „Kölner Ei“, offiziell „Oberbau 1403/c“ genannt, trägt mit seinen englischen und französischen Bezeichnungen – *Cologne Egg* und *L’Oeuf de Cologne* – den Namen der alten Stadt Köln in einem neuen Zusammenhang in alle Welt, nämlich in Verbindung mit Umweltschutz. Da in dieser Zeitschrift ausführlich über die Entwicklung berichtet worden ist („Verkehr und Technik“, V + T, Hefte 7, 8, 10 und 12/1979, 11 und 12/1981), ist hier ledig-

lich zu ergänzen, daß die Konstruktion mit Rücksicht auf das noch zu errichtende „Technische Rathaus“ auch in einem Teil des neuen Stadtbahntunnels in Köln-Deutz eingebaut worden ist, nämlich im westlichen Bereich der Haltestelle *Bahnhof Deutz/Messe* und im anschließenden Streckentunnel.

#### Neuartige Unterschottermatte

Diese profilierte, mit einer *Stahlplatte* verstärkte Gummimatte wird zur Verbesserung der Körperschalldämmung von Schottergleisen im Tunnel und auf Brücken verwendet (Bild 4). Sie wurde ebenfalls in Köln entwickelt und erhielt wegen ihrer besonderen Form den Spitznamen „Kölner Eierkiste“.

Anlaß der Entwicklung war eine Störung von Anliegern im Bereich der U-Haltestelle *Poststraße*. Da der nachträgliche Einbau von Unterschottermatten in Betriebsgleise kostspielig ist, wurde eine verstärkte Form

geschaffen, die eine größere Lebensdauer als ältere Formen ähnlicher Matten zu haben verspricht. Zugleich gehört die Kölner Matte aber zu den *wirksamsten*, was die Körperschalldämmung angeht. Die Anwohner der Haltestelle *Poststraße* haben nun zu Klagen keinen Grund mehr.

Auch über diese Matte hat diese Zeitschrift berichtet (V+T 7/1982), so daß diese kurzen Hinweise genügen dürften.

#### Die Entwicklung geht weiter

Das „Kölner Ei“ kann ebenfalls zur nachträglichen körperschalldynamischen Verbesserung von *Schottergleisen* verwendet werden, wenn eine Herausnahme des Bettungsschotters vermieden werden soll. Entsprechende Versuche, wie auch zur Entdröhnung von *Stahlbrücken* mit Hilfe des gleichen Elementes, sind anderswo in Vorbereitung.

Die nächste anstehende Entwicklung dient der Verbesserung der Körperschalldämmung bei Straßenbahn-Rillenschienengleisen, die neu eingebaut werden, aber voraussichtlich noch lange im Verkehrsraum von Straßen liegen müssen.

E. W./H. Br.



### DYWIDAG liefert aus dem Betonwerk Neuss

- Spannbetonschwellen
- Beton- und Stahlbetonrohre
- Stahlbetonfertigteile
- Fertiggaragen
- Verbundpflaster

**Dyckerhoff & Widmann**

AKTIENGESELLSCHAFT BAUNIERNEHMUNG UND BETONWERKE

Betonwerk Neuss

Heerdterbuschstraße 8 · 4040 Neuss/Rh. · Ruf 02101/2 98-1

DYWIDAG

# Wie man eine neue Tunnelstrecke in 67 Stunden an den vorhandenen Tunnel anschließt

**Die Zielvorgabe – Frühere Fälle – Anschlüsse mit schotterlosen Gleisen – Rampe an der Kapellenstraße: Situation, bautechnische Aufgabe, Leistungsumfang – Die Ausführung – Rampe an der Betzdorfer Straße**

## Die Zielvorgabe

Wenn man ein Tunnelbahnnetz abschnittsweise verlängert, bietet der *unmittelbare Anschluß „Tunnel in Betrieb/Tunnel neu“* zumindest dann besondere Schwierigkeiten, wenn die Rampe zum vorhandenen Tunnel in der Trasse des neuen Tunnels liegt. Man will den laufenden Betrieb selbstverständlich *so wenig wie möglich* unterbrechen, weil ein Schienenersatz-Verkehr mit Bussen teuer ist und auch eine etwa mögliche Umleitung des Schienenverkehrs für den Fahrgast Verdrüß bringt.

## Frühere Fälle

Für den ersten Fall dieser Art im Kölner Bahnhernetz – in der Nähe der Haltestelle Breslauer Platz – war vorsorglich eine *Stahlrampe* in den Tunneletrog eingebaut worden, von der man sich zur Netzerweiterung 1974 einer besonders schnellen Rückbau und Gleisneubau versprochen hatte. Notwendig waren jedoch *zwei Wochen*. Die zugehörige Betriebsunterbrechung blieb vergleichsweise harmlos, weil es sich um eine erst wenige Jahre alte, vorher nicht vorhanden gewesene Streckenführung handelte, für die es noch den altgewohnten Umweg an der Oberfläche gab.

Im zweiten Fall – in der Nähe der U-Bahn-Haltestelle Heimersdorf – hatte man eine *Kiesrampe* gewählt. Weil jedoch nach deren Ausbau eine zweigleisige Strecke mit Schottergleisen im Übergangsbogen samt Fahrleitung und Signalanlagen sorgfältig herzustellen war, betrug die Betriebsunterbrechung – im Jahre 1973 – *eine Woche*.

## Anschlüsse mit schotterlosen Gleisen

Durch diese Erfahrungen gewitzigt, ließen sich die Ingenieure der Bauabteilung der KVB für die nächsten Male etwas Neues einfallen. Im Unterschied zu den vorherigen Fällen handelte es sich bei den nun folgenden Rampen stets um Anschlüsse zwischen Betriebstunneln mit *schotterlosen Gleisen* und ebenso ausgeführten Neubautunneln. Neben drei Ram-

penanschlüssen, die erst in weiterer Zukunft zum Abschluß kommen, gab es zwei kurzfristige rechtsrheinische Fälle: die Rampe an der Kapellenstraße und die an der Betzdorfer Straße. An diesen Punkten war das neue Verfahren zum ersten Mal voll zu erproben. Die *Vorbereitung* sah folgendermaßen aus:

In Verlängerung des zuerst fertiggestellten Tunnels wird dieser auf der für die Rampe notwendigen Länge als *offener Trog* fortgesetzt und am Ende mit einem wieder geschlossenen Anschlußquerschnitt für den neuen Tunnel abgeschlossen. Bevor der Kies für die Rampe eingefüllt wird, bauen die KVB die schotterlosen Gleise vom zuerst zu eröffnenden Tunnel bis zum Anschlußquerschnitt *fix und fertig* ein. Dann werden die Schienen und die Schienbefestigungsmittel – mit Ausnahme der verzinkten, stählernen Grundrahmen und ihrer Befestigungsschrauben – *wieder herausgenommen*, die Schienenbalken mit abdichtenden Stoffen bedeckt und der Rampenkies eingefüllt. Die Rampe kann mit einer leichten Beton- oder bituminösen Schicht abgedeckt werden. Auf diese Schicht werden dann die Rampengleise auf Schwellen und Schotter verlegt.

Dieses Verfahren ist für Rampen geeignet, die bis zur Tunnelverlängerung nur wenige Jahre benutzt werden müssen. Ist die Liegedauer der Rampe länger oder ungewiß (wie in den drei langfristigen Fällen), so werden auch die Grundrahmen mit ihren Schrauben herausgenommen. Die Dübelöffnungen erhalten einen Ppropfen, dann wird der Betonlängsbalken wiederum abgedeckt.

## Rampe an der Kapellenstraße

Die erste Probe aufs Exempel fand 1981 beim Anschluß des Bauabschnitts Vingst an den Abschnitt Kalk in Höhe der Kapellenstraße statt. Hier war eine Rampe wie vorbeschrieben vorbereitet worden und im August 1980 mit dem Bauabschnitt Kalk in Betrieb gegangen. Schon ein Jahr später sollte der nächste Bauabschnitt Vingst in Betrieb genommen werden.

## Situation

Bild 1 zeigt die Situation. Die „*Stahlrampe*“ besteht hier je Gleis lediglich aus einem Satz *Sonderausführung* der

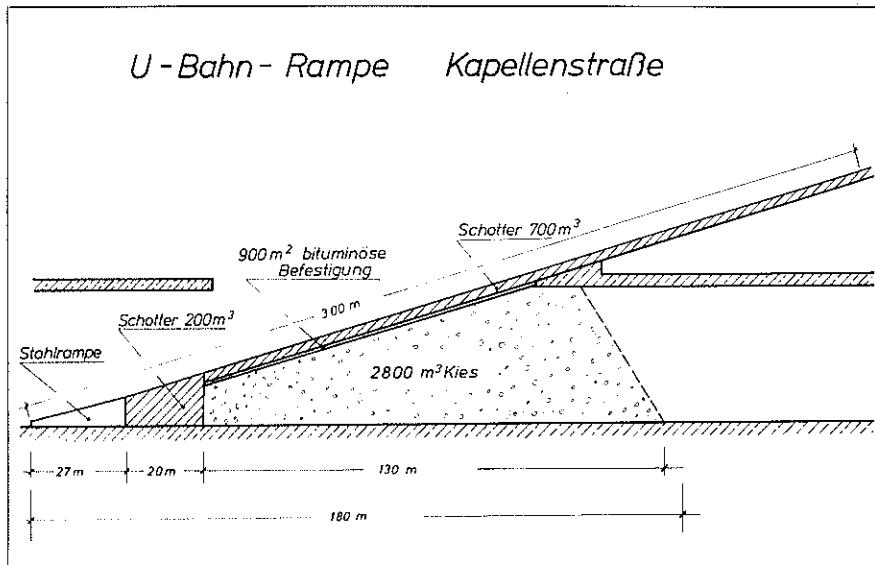


Bild 1: Schematischer Längsschnitt durch die rund 180 m lange, provisorische Tunnelrampe an der Kapellenstraße (bis 1981)

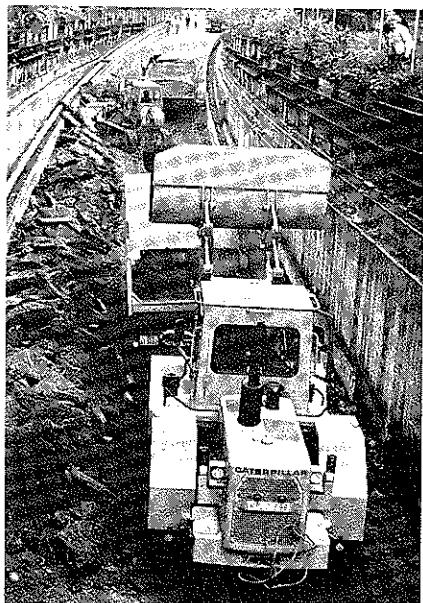


Bild 2: Bitumendecke und Kieskeil werden ausgeräumt

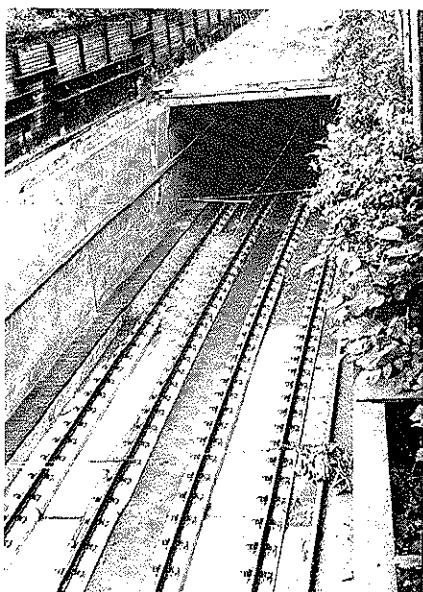


Bild 3: Nach 67 Stunden: Die neuen Gleise sind voll betriebsbereit, ein kleiner Rest Kies ist noch wegzuräumen



Bild 4: Fast 4000 Kubikmeter Rampenmasse waren abzufahren

schwellen- undbettungslosen Oberbauform 1403/b, mit dem das Gleis in kontinuierlicher Ausrundung auf eine Mehrhöhe *bis etwa 18 cm* angehoben wird, so daß eine Schienenbefestigung auf Holzschwellen folgen kann. (Übrigens beweist diese Sonderkonstruktion, welcher beträchtliche Höhenausgleich beim Kölner schotterlosen Oberbau möglich ist. Die älteste Anhebung dieser Art ist schon seit 1974 für eine „langfristige“ Rampe in Betrieb.) Die erste Holzschwelle wird auf den weiterlaufenden Beton-Längsbalken des schotterlosen Oberbaus gelegt, dann folgt die zunehmende Schotterbettung mit Betonschwellengleis und die unterfüllende *Kiesrampe* mit bituminöser Abdeckung. Am rechten Ende der Rampe ist der inzwischen fertiggestellte *Verlängerungstunnel* bereits mit dem Anschlußquerschnitt des vorhandenen Tunnels verbunden. Am Böschungsfuß der hineinreichenden Kiesböschung kommen die Betonlängsbalken mit den schon früher eingebauten Grundrahmen der 1403/b-Schienenbefestigung zum Vorschein; der fertige Oberbau des neuen Tunnels schließt sich unmittelbar an.

- Aufnehmen von ca. 900 m<sup>3</sup> Schotter, 900 m<sup>2</sup> bituminöser Befestigung, 2800 m<sup>3</sup> Kiesverfüllung; Reinigen der Trogsohle,
- Einbau von ca. 360 m schwellen- undbettungslosen Gleisen der Form 1403/b auf die – seit dem Ersteinbau – bereits maßgenau liegenden Grundrahmen,
- Einbau der Oberleitung und der Signalanlagen.

## Die Ausführung

Es war allen Beteiligten klar, daß der Schwerpunkt der Arbeiten im *erdbautechnischen Rückbau* lag. Deshalb war ein schnelles Räumen des Baufeldes erforderlich.

Nach dem Rückbau der Oberleitung und der signaltechnischen Einrichtungen wurden die auf 18 m Rahmenlänge geschnittenen *Betonschwellengleise* mit dem Schienen-Straßen-Kran sowie mit straßengängigen Großgeräten (Hatrax) aufgenommen und mittels Schienen-Kleinwagen etwa 500 m weit in Richtung des oberen Rampenendes verfahren. Diese Arbeiten nahmen fünf Stunden in Anspruch.

Für die *Erdarbeiten* waren 24 Stunden veranschlagt. Anfangs ging das Räumen trotz der begrenzten Verhältnisse im Trogbereich auch gut voran (Bild 2). Als große Erschwernis stellte sich das Aufnehmen der *Holzabdeckung* heraus, die zum Schutz der Stahlrahmen der Schienenbefestigungen auf den Beton-Längsbalken lag. In Verbindung mit dem Freilegen der Trogsohle war hier ein intensiver manueller Arbeitseinsatz notwendig, der bei der Arbeitszeiteinplanung nicht in vollem Umfang vorausgesehen war. Dadurch wurde die geplante Teilzeit um sechs Stunden überzogen.

Noch bevor die Reinigung der Trogsohle beendet war, begann mit verstärktem Einsatz der Gleisbau- und Schweißkolonnen die *Wiedermontage der Gleise*, mit Einbau von Einzelteilen der 960 Schienenstützpunkte der Form 1403/b sowie 720 m Schienen S 49. Einschließlich der Schweißarbeiten wurden hierfür nur *acht Stunden* benötigt. Zeitlich überlappend folgte der Einbau der Oberleitung und der Signalanlagen.

Als am Montag früh der erste Zug fahrplanmäßig über die Trogsohle in die neue Tunnelstrecke nach Köln-Königsforst fuhr, erinnerte nur noch ein kleiner Rest Kies daran, daß die Erdarbeiten nicht rechtzeitig fertig geworden waren (Bild 3). Nach Abschluß der Restarbeiten an den betrieblichen Einbauten folgten noch zwei Aufgaben: Abfuhr der fast 4000 m<sup>3</sup> Rampenmasse aus Kies, Schotter, Bitumendecke und Betonfertigteilen (Bild 4) und das *Einlegen*

## Bautechnische Aufgabe

Die bautechnische Aufgabe bestand nun „nur noch“ darin, die gesamte Rampe herauszunehmen, die von ihr vorher bedeckte Trogsohle samt Beton-Längsbalken und Grundrahmen zu reinigen sowie die Gummivannen, Rippenplatten, Schienenbefestigungsmittel und Schienen, die beim Ersteinbau schon einmal an Ort und Stelle vorhanden waren, auf eine Länge von *180 m Doppelgleis* wieder an ihren Platz zu bringen.

Als unvermeidliche *Betriebsunterbrechung* wurde ein Zeitraum von Freitag früh, 9 Uhr, bis Montag früh, etwa 4 Uhr, festgelegt, also *67 Stunden*, weniger als drei Tage, und dies nur an einem Wochenende. Das konnte der Betrieb mit einem ersatzweisen Busbetrieb verkraften. Der Fortschritt gegenüber der noch einwöchigen Unterbrechung von 1973 in Heimersdorf war deutlich, wegen der stärkeren betrieblichen Belastung der jetzt betroffenen Strecke – nach Köln-Königsforst – aber auch sehr willkommen.

## Leistungsumfang

Der bautechnische Leistungsumfang war dieser:

- Rückbau der Oberleitung und aller signaltechnischen Einrichtungen,
- Rückbau von etwa 600 m Betonschwellengleis (das sich beim Ersteinbau aus Altstoffen angeboten hatte) und der provisorischen „Stahlrampen“,

der Tunneldecke im Bereich des offenen Troges. Diese Arbeit konnte vom städtischen Amt für Brücken- und U-Bahn-Bau während des Betriebes ohne Termindruck ausgeführt werden. Abschließend war noch die Oberleitung an der neuen Tunneldecke in ihrer endgültigen Form zu befestigen und die Tunnelzone einzuebnen und zu begrünen.

Heute erinnert – im Bereich einer Grünanlage – nichts mehr daran, daß parallel zur Kapellenstraße einmal eine offene Tunnelrampe lag.

### Rampe an der Betzdorfer Straße

Wenn sich die Ehrengäste zur 10. Teileroöffnung der U-Bahn/Stadtbahn Köln am Sonntag, dem 10. April 1983, in Köln-Deutz einfinden, wird der Anschluß des neuen Tunnelabschnitts auf ähnliche Weise wie an der Kapellenstraße soeben vollzogen sein. Auch an der *Betzdorfer Straße* – zwischen den Stationen Deutz-Kalker Bad und Poststraße – wird zwischen vorherigem und neuem Tunnel ein Stück offenen Troges durchfahren, der noch am Mittwoch unter einer Rampe lag.

Ein Unterschied zum Anschluß Kapellenstraße liegt darin, daß die Rampe zu einem erheblichen Teil in den Bereich des schon vorher betriebenen Tunnelabschnitts hineingezogen war. Dies bedeutete einen beträchtlichen Anteil von Längstransport der Rampenmassen, der sich in längerer Arbeitszeit niederschlägt. An der Betzdorfer Straße wurde deswegen ein halber Tag Arbeitszeit mehr veranschlagt.

Auch hier, im Zuge der Deutz-Kalker Straße, wird in absehbarer Zeit, wenn der Tunnel abgedeckt ist, nichts mehr an die Tunnel-Nahtstelle erinnern. W. R./H. Br.

## Öffentliches Auftragswesen

**Leitfaden für die Vergabe und Abwicklung von öffentlichen Aufträgen einschließlich Bauaufträgen (VO PR 30/53 und VO PR 1/72)**

von Jan Rogmans, Wirtschaftsprüfer und Steuerberater

224 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 56,-, ISBN 3 503 02160 4

Grundlagen und Praxis des Wirtschaftsrechts, Band 7

Systematisch macht der Autor mit den für unsere Wirtschaftspraxis so überaus wichtigen preisrechtlichen Bestimmungen vertraut, wobei seine Erfahrungen aus nahezu 25jähriger Beschäftigung mit diesen Fragen für den Leser von besonderem Vorteil sind.

Dieser Leitfaden wird sowohl öffentlichen Auftraggebern als auch allen im Inland ansässigen Unternehmen, soweit sie Aufträge inländischer öffentlicher Auftraggeber entgegennehmen, für die schnelle und zuverlässige Information über die bei öffentlichen Aufträgen zu beachtenden Vorschriften und Bestimmungen hervorragende Dienste leisten.

## Straßenbau A-Z

**Sammlung Technischer Regelwerke und Amtlicher Bestimmungen für das Straßenwesen**

Ergänzbare ESV-Textsammlung

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Herbert Kühn, Dr.-Ing. Ernst W. Goerner, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen · Köln,

rd. 9600 Seiten, DIN A 5, einschl. 8 Spezialordnern DM 138,-, Ergänzungslieferungen von Fall zu Fall, Bogenpreis (16 Seiten DIN A 5) ca. DM 4,96.

**Die Sammlung bietet vollständig das einschlägige Material, Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Merkblätter, Normen.**

**Die Benutzer verfügen zu jeder Einzelfrage über die Gesamtheit der ergangenen Regelungen; kein zeitraubendes Nachsuchen.**

## Straßenbau und Straßenunterhaltung

**Ein Handbuch für Studium und Praxis**

von Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Kreiß, Universität-Gesamthochschule-Essen.

245 Seiten, Großoktag, kartoniert, DM 39,80; ISBN 3 503 02004 7

Auch in Zukunft werden weiterhin Straßen gebaut und vorhandene Straßen unterhalten. Dabei gilt es mehr denn je sowohl bei den Verfahren der Herstellung wie auch bei der Konstruktion der fertiggestellten Straßenbaukörper Umweltfreundlichkeit, Wirtschaftlichkeit und Energieersparnis zu beachten und die Abwicklung des Straßenverkehrs unter diesen Aspekten zu ermöglichen.

Gerade im Straßenbau, in dem große Mengen wertvoller Materialien verbaut werden, zwingen die begrenzten Ressourcen, mit den vorhandenen Mitteln sparsam umzugehen. Die Kapitel „Unterhaltung und Wiederinstandsetzung von Straßen“ und „Wiederverwendung von solchen Baustoffen, die nicht mehr den Anforderungen entsprechen“ tragen der Entwicklung umweltfreundlicher und energiesparender Technik besonders Rechnung.

Das Handbuch vermittelt solides Wissen über die modernen Herstellungsmethoden und ihre wissenschaftlichen, technischen Grundlagen und Zusammenhänge sowie neuere Entwicklungen.

## Bauaufsichtliche Zulassungen

**Systematische Sammlung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für neue Baustoffe, Bauteile und Bauarten**

ESV-Textsammlung mit Erläuterungen. Bearbeitet von Professor Dr.-Ing. Heinrich BUB, Präsident des Instituts für Bautechnik in Berlin, Karl-Heinz REUTER, Ministerialrat und Dr.-Ing. Otto WAGNER, Ministerialrat, beide im Bayerischen Staatsministerium des Innern, München

Ergänzbare Ausgabe, rd. 14 600 Seiten zuzüglich Prüfzeichenverzeichnisse im Anhang, DIN A 5, einschließlich 12 Spezialordnern mit Hebelmechanik, Preis DM 196,-. Ergänzungslieferungen erscheinen nach Bedarf, Seitenpreis ca. DM 0,24.



**Erich Schmidt Verlag**

Berlin · Bielefeld · München

A 671

# Die 10. U-Bahn-/Stadtbahn-Teileröffnung in Köln: In Deutz wird der kreuzungsfreie Anschluß zweier Vorortbahnen an die Innenstadt vollendet

Längen, Fahrzeiten, Fahrgästzahlen, Linien – Betriebliche Einrichtungen der neuen Stadtbahnstrecke –  
Provisorischer Anschluß des Betriebshofes Ost – Aufstell- und Kehranlage – Städtebauliche und verkehrliche  
Bedeutung

## Längen, Fahrzeiten, Fahrgästzahlen, Linien

Am 10. April 1983 wird in Deutz ein rund 3 km langer Stadtbahnabschnitt in Betrieb genommen. Der neue Abschnitt schließt die vorhandenen Stadtbahnstrecken in Kalk-Höhenberg (Richtung Bensberg) und Vingst (Richtung Königsforst) an die bereits seit Oktober 1980 in Betrieb befindliche, rund 1,0 km lange Strecke auf der Deutzer Brücke (Bild 1) und an die linksrheinische Haltestelle Heumarkt an. Dadurch wird eine kreuzungsfreie Verbindung mit Zugsicherungsanlagen von den stark besiedelten rechtsrheinischen Stadtbezirken Höhenberg und Vingst über die industriereiche Vorstadt Kalk bis zur Kölner Innenstadt auf jeweils über 6 km Streckenlänge hergestellt (Bilder 2 und 3).

Der Gewinn für den Fahrgäst besteht insbesondere in einer wesentlichen *Fahrzeitersparnis*. 1975 betrug die Reisezeit von der Frankfurter Straße über Höhenberg-Kalk-Deutz bis Heumarkt noch 19 Minuten. Ab 10. April 1983 kann der Fahrgäst die Kölner Innenstadt von der Frankfurter Straße aus über 7 Stadtbahnhaltestellen in nur 10 Minuten erreichen. Von den 9 Minuten Fahrzeitgewinn entfallen auf den neuen Bauabschnitt Deutz 5 Minuten.

Die Stadtbahnhaltestellen im Bauabschnitt Deutz haben nach einer KVB-Verkehrszählung von 1979 folgende *Fahrgästbelastungen je Tag*:

Haltestelle Heumarkt (oberirdisch)	rund 16 000 Fahrgäste,
Haltestelle Deutzer Freiheit (oberirdisch)	rund 9 200 Fahrgäste,
Haltestelle Bf. Deutz/Messe (unterirdisch)	rund 17 000 Fahrgäste,
Haltestelle Deutz-Kalker Bad (unterirdisch)	rund 11 000 Fahrgäste.

Auf der neuen Stadtbahnstrecke verkehren die *Linien*:

Linie 1 von Junkersdorf nach Bensberg,  
Linie 2 von Frechen nach Ostheim,  
Linie 7 von Sült nach Zündorf,  
Linie 9 von Chorweiler nach Königsforst.

Für die *Linie 7* nach Zündorf wurde auf der rechtsrheinischen Brückenrampe eine signalgeregelte, schienegleiche *Abzweigung* ausgeführt. Dieser Abzweig wird in weiterer Zukunft aufgegeben und an einen Punkt östlich der Haltestelle Deutz-Kalker Bad verlagert; hier sind die späteren bau-technischen Maßnahmen bereits berücksichtigt.

Für die *Linie 9* von Chorweiler über die Severinsbrücke nach Königsforst wurde in der Deutz-Kalker Straße eine provisorische zweigleisige *Rampe* zur Einfädelung in die Stadtbahnstrecke eingerichtet.

## Betriebliche Einrichtungen der neuen Stadtbahnstrecke

Der Streckenabschnitt Deutz ist durchgehend zweigleisig mit seitlichen Bahnsteigen und Sicherheitsräumen angelegt. Zwischen den Haltestellen Bahnhof Deutz/Messe und Deutz-Kalker Bad ist eine viergleisige *Aufstell- und Kehranlage* angeordnet (Bild 4). Über diese Anlage können in Sonderfällen auch Fahrten auf dem falschen Gleis begonnen oder beendet werden (s. auch den nachfolgenden Abschnitt). Alle Haltestellen sind als Einfachhaltestellen, für die Abfertigung jeweils eines Zuges, ausgelegt.

In der Tunnelstrecke und in der endgültigen Rampe an der Haltestelle Deutzer Freiheit (Bild 5) wurden Schienen S 49 mit

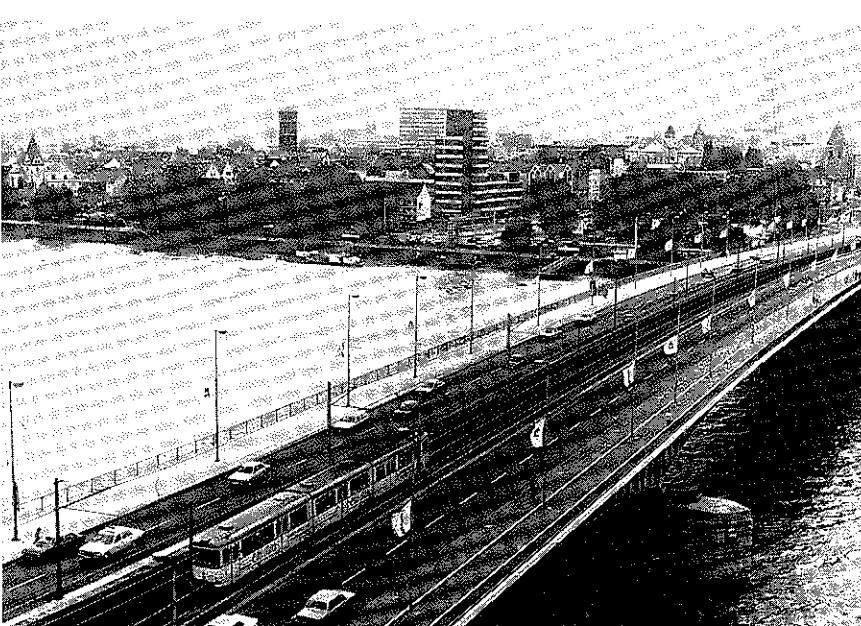


Bild 1: Die Deutzer Doppelbrücke mit ihrem neuen unabhängigen Bahnkörper nach der Fertigstellung (vgl. den besonderen Aufsatz über die Rheinbrücken)

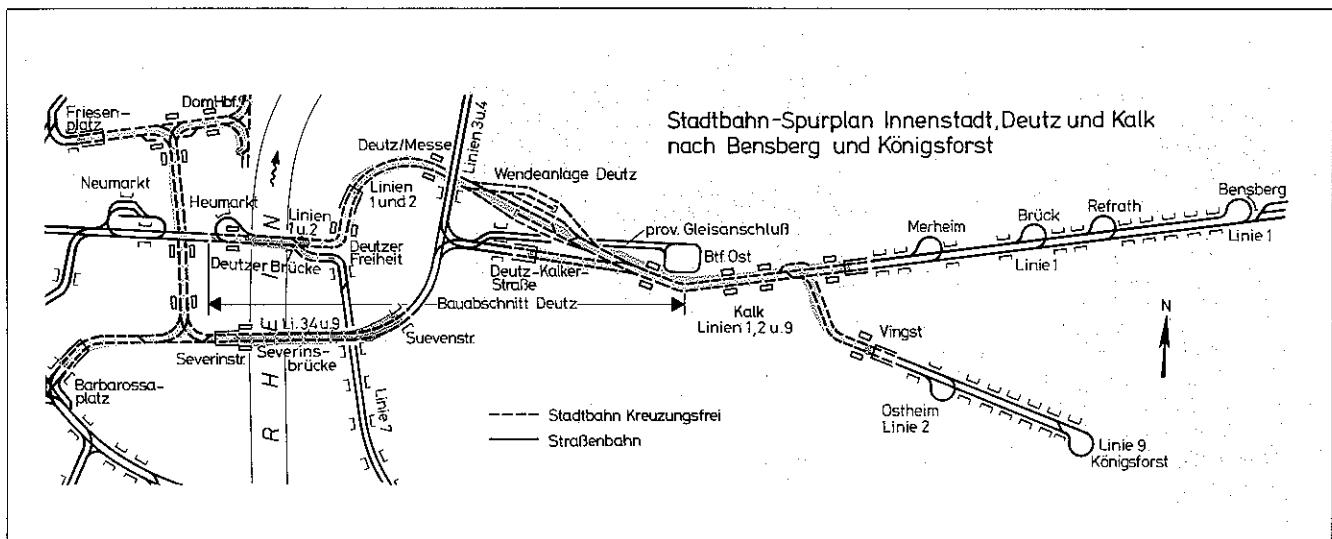


Bild 2: Lage des Bauabschnitts Deutz im Bahnnetz

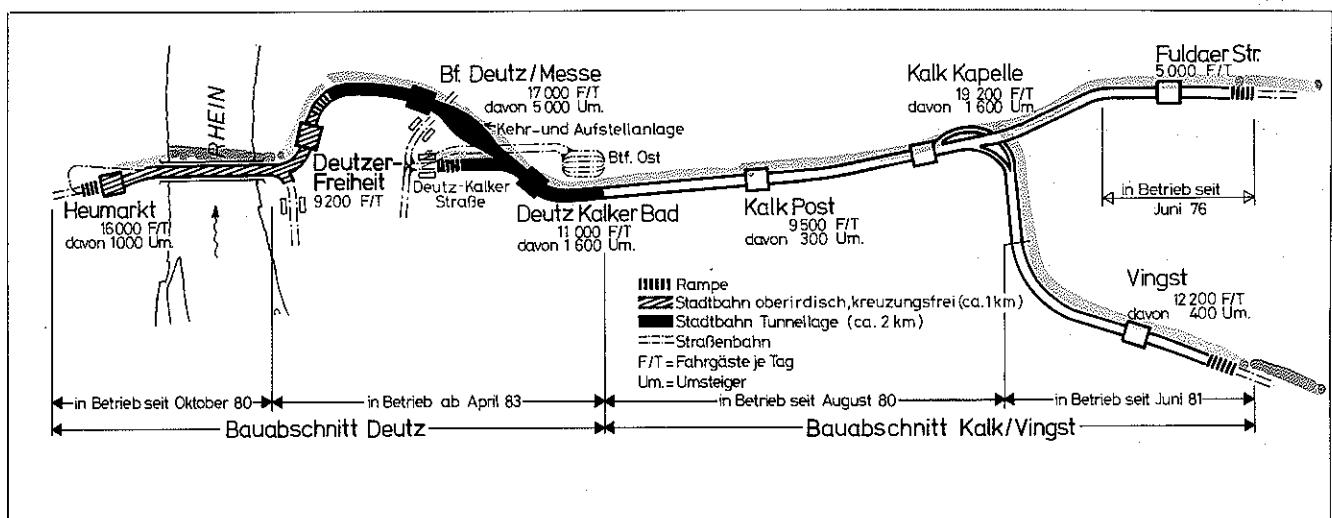
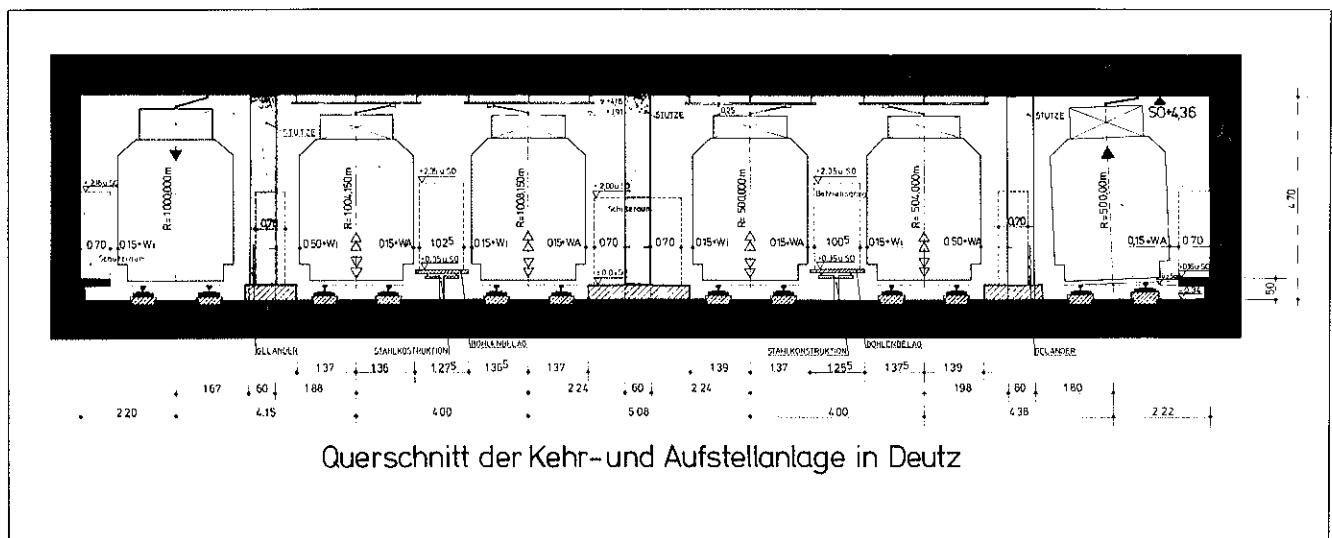


Bild 3: Höhenlage der neuen Stadtbahnstrecke, Fahrgastzahlen der Haltestellen



schwellen- undbettungslosem Oberbau auf Betonlängsbalken angeordnet. Auf der Deutzer Brücke und den Brückenrampen sind Gleise und Weichen mit Schienen S49 und üblichem Rippenplatten-Oberbau auf Brückenbalken befestigt, die mit der Brücken- und Rampenoberfläche verankert sind.

Die insgesamt zwölf Weichen und eine Kreuzung im Tunnel wurden ebenfalls schwellen- undbettungslos verlegt. Darunter befindet sich, wie schon in früheren Bauabschnitten, wieder eine große Weiche 500 – 1:12 mit fast 42 m Länge, die am Westkopf der Deutzer Aufstellgleisanlage liegt (Bild 6). Alle Weichen erhielten motorischen Antrieb, Klammerspitzenverschluß und einen Zungenprüfer. Die provisorische

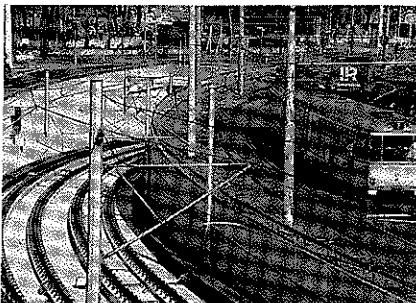


Bild 5: Endgültige rechtsrheinische Rampe zwischen Deutzer Brücke und Tunnelstrecke. Rechts die hier noch vorhandene provisorische Streckenführung vor Inbetriebnahme des Tunnels

Rampe Deutz-Kalker Straße wurde mit Betonschwellenoberbau auf Schotterbettung und Kiesunterbau verlegt.

Die *Fahrleitung* erhielt die übliche Stadtbahn-Ausführung (s. besonderen Aufsatz). Für die Versorgung mit Fahrstrom wird östlich der Haltestelle Bahnhof Deutz/Messe ein Bahnstrom-Unterwerk im Tunnel auf der Fahrbene betrieben.

Die *Zugsicherungsanlagen* sind aufgebaut für Fahrstraßen mit Zuglenkung an den Verzweigungen und für die Kehranlage sowie für Selbstblockabschnitte an der freien Strecke, deren Signale mit Zugbeeinflussung arbeiten. Die Bedienung der Stellwerksanlage kann im Stellwerk Deutz vor Ort oder von der Leitstelle aus vorgenommen werden. Die gesamte Stellwerksanlage wird aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung gespeist. Als Netzersatz dient ein Umformer, der bei Netzausfall aus der Fahrleitung versorgt wird. Während des Umschaltvorganges wird die Energie aus einer Batterie bereitgestellt.

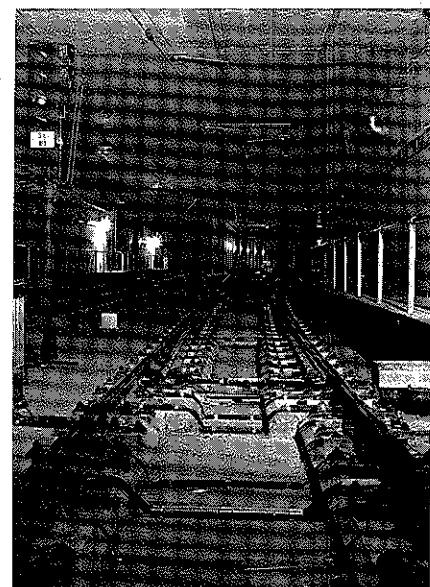


Bild 6: Die Einfahrweiche 500 – 1:12, 42 m lang in schotterloser Konstruktion am Westkopf der Aufstellanlage Deutz

Damit die Fahrstufen-Kosten fallen

## ULTRA-FIT-KETTENÖL

gegen Verschleiß der Ketten  
gegen Korrosion  
zur Energieeinsparung durch weniger Reibung

## ZX-15-Sintex-Getriebeöl

erzielt besseren Wirkungsgrad durch verschleißfreie Langzeitschmierung der Schneckengetriebe; beständig gegen Salzwasser.

## Walter Zepf, Schmierungstechnik

An der Linde 12, Telefon (07531) 61675, 7750 Konstanz

In der Tunnelstrecke wird eine *Antennenleitung* mit abgesetzten Sende- und Empfangsstationen für den Zugsprechfunk installiert. Die Bahnsteige sind mit *Fernsehkameras* und *Lautsprecheranlagen* ausgerüstet. Das Besprechen und Beobachten in Bedarfsfällen ist Aufgabe der zentralen Leitstelle. Von der Leitstelle aus können auch Rolltreppen, Beleuchtungen und Automaten fernüberwacht werden. Jede Haltestelle hat für die Vorabfertigung der Fahrgäste *Fahrscheinautomaten* sowie an den Zu- und Abgängen der Bahnsteige *Fahrscheinentwerter*.

Die *oberirdischen Haltestellen* in Bereichen, die unmittelbar an die neue Stadt-

bahnstrecke anschließen oder sie kreuzen, sind mit fünf 35 cm hohen, 65 m langen Bahnsteigen im Stadtbahn-Vorlauf-Standard ausgestattet.

### Provisorischer Anschluß des Betriebshofes Ost

Nach Eröffnung der Stadtbahn in Deutz ist der Straßenbahn-Betriebshof Ost nicht mehr an die – durch den Tunnel verkehrenden – Linien Köln-Bensberg und Köln-Königsworstadt angeschlossen. Der Betriebshof bleibt jedoch über einen provisorischen Anschluß an der Rampe Deutz-Kalker Straße so lange mit dem Oberflächennetz verbunden, bis der – bereits seit Mitte der siebziger Jahre geplante – Betriebshof Merheim nach Überwindung verschiedener Schwierigkeiten, z. B. nach Abwehr von gerichtlichen Klagen, fertiggestellt ist.

### Aufstell- und Kehranlage

Eine Besonderheit innerhalb des Abschnittes Deutz ist die viergleisige Aufstell- bzw. Kehranlage zwischen den Haltestellen Bahnhof Deutz/Messe und Deutz-Kalker Bad in Tunnellage. Die Aufstellgleise sind zwischen den beiden durchgehenden Streckengleisen angeordnet, so daß insgesamt eine sechsgleisige Anlage ent-

standen ist (Bild 4). Aus den benachbarten Stadtbahnhaltestellen kann jeweils in drei Gleise direkt eingefahren werden. Die Anlage wurde für Messe- und Stadionzusatzverkehre konzipiert.

Die vier Aufstellgleise können 16 Stadtbahnwagen von je 28 m Länge oder 15 Straßenbahnenfahrzeuge von je 31 m Länge aufnehmen. Bis zur Fertigstellung des geplanten Betriebshofes Merheim werden in dieser Anlage nachts 15 achtachsige Kölner Straßenbahnenfahrzeuge für den Einsatz auf der Stadtbahnstrecke Ost/West aufgestellt, da vom Betriebshof Ost, wie erwähnt, keine direkte Zufahrtmöglichkeit in die Tunnelstrecke besteht.

Alle Rangierfahrten in der Aufstellanlage sind durch Fahrstraßensignale abgesichert. Innerhalb der Anlage sind max. 20 km/h Rangiergeschwindigkeit zugelassen. Die Signalanlagen sind an das Stellwerk in Deutz und an die zentrale Leitstelle angeschlossen. Die Stumpfgleise erhalten jeweils einen dynamischen Prellbock.

Für das Betriebspersonal sind Laufstege von 1 m Breite und 0,35 m Höhe über SO zwischen den Gleisen vorhanden. Die Stege können später auf 0,90 m Höhe nachgerüstet werden (s. hierzu Bild 4). Die Wegeführungen in der Kehranlage und zu den Haltestellen sind ständig beleuchtet.

### Städtebauliche und verkehrliche Bedeutung

Nach Inbetriebnahme der neuen Stadtbahnstrecke wird mit Herausnahme der Vorortlinien aus den Straßen in Deutz eine städtebauliche Neuordnung der Straßenführung vorgenommen. Es tritt eine gewisse Beruhigung im Stadtteil Deutz ein. Die Messe erhält einen attraktiven U-Bahnhof, und der Übergang zur Deutschen Bundesbahn einschließlich zur S-Bahn wird völlig neu geordnet. Es wurden nämlich kreuzungsfreie Zugänge von den Bahnsteigen des DB-Bahnhofs Deutz unmittelbar zur Stadtbahnstation „Bahnhof Deutz/Messe“ und somit in Köln der vierte Verknüpfungspunkt Stadtbahn/S-Bahn (d. h. zu deren bisher einzigen Linie) geschaffen.

Auch das Umsteigen von der Ost/West-Stadtbahn auf die Nord/Süd-Straßenbahn wurde in Deutz wesentlich verbessert, ebenfalls das Umsteigen auf die KVB-Buslinien zum Flughafen Köln/Bonn, nach Gremberg und in den Raum Kalk und Mülheim.

Die verkehrliche Bedeutung der 10. Teileröffnung für das Stadtbahnnetz selbst wurde schon eingangs hervorgehoben (vgl. auch insbesondere die Beiträge Nr. 1 und Nr. 5 dieses Heftes).

U. S.

- Gleisbau
- Hochbau
- Erdarbeiten
- Verlegen von Unterschottermatten
- Herstellung von schotterlosem Oberbau

Fragen Sie uns – wir stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite!



**Peter Hausmann & Co · Bauunternehmung**

Waldstr. 20 · 5303 Bornheim 1 · Telefon: 02222/2446 · 4849

# Übersicht über vorhandene und geplante Stadtschnellbahnen (U-Bahnen) und Stadtbahnen in der Bundesrepublik Deutschland mit Berlin (West)

Stand: 31. 12. 1982

Angaben nach Mitteilungen der Verkehrsbetriebe oder Bauämter

Stadt	Betriebsart		Stromabnahme seitlich von oben	Fahrzeugbreite [m]	Streckenlänge in Betrieb [km]		im Bau		z. Z. geplanter Endzustand	Inbetriebnahme der ersten Strecke
	Stadt-U-Bahn	U-Bahn			Haltestellen	[km]	Haltestellen	[km]		
Berlin		x	x	2,30 Kleinprofil 2,65 Großprofil	101	111	8,2	8	200 in Gesamtberlin	1902
Bonn <sup>1)</sup>		x		x	2,65	25,5	25	3,1	6	z. Z. nicht fest liegt
Bielefeld <sup>2)</sup>	x			x	2,65 <sup>5)</sup>	5,1	10	3,0	5	Sept. 1971
Bremen <sup>2)</sup>	x			x	2,3	10,0	15	—	—	Oktober 1968
Frankfurt	x			x	2,65	41,3	54	10,5	17	1986: 50,8
Hamburg		x	x		2,50	89,5	80	6,5	5	Oktober 1968
Hannover	x			x	2,40	58,5	94	6,5	12	1912 U-Bahn
Köln <sup>6)</sup>	x			x	2,65	38,6	36	5,0	6	98 Stadtbahn kontinuierlicher Ausbau der Straßenbahn zur Stadtbahn
Ludwigshafen/Rh. <sup>3)</sup>	x			x	2,20 (Meterspur)	9,0	11	2,8	2	23,4 Stadtbahn Mai 1969
Mannheim <sup>3)</sup>	x			x	2,20 (Meterspur)	1,8	1	—	—	liegt Sept. 1971 z. Z. nicht fest
München		x	x		2,90	32,0	37	19,0	18	90 Oktober 1971
Nürnberg		x	x		2,90	15,0	22	4,8	7	42,1 März 1972
Stadtbahn Rhein-Ruhr <sup>4)</sup>	x			x	2,65	53,9	71	42,5	49	1990: 139 Mai 1977
Stuttgart	x			x	2,65 <sup>5)</sup>	39,5	64	4,0	6	100 Stadtbahn Mai 1962
Wuppertal			Schwebebahn	x	2,20	13,3	19	—	—	ist vorauss. 1901 Endzustand

1) Teil des Netzes der Stadtbahn Rhein-Sieg einschließlich Strecken mit Stadtbahnvorlaufbetrieb.

2) Die Strecken werden zum Teil auch mit Straßenbahnzügen befahren.

3) Die Strecken werden später in das Stadtbahnnetz Rhein-Neckar einbezogen.

4) Stadtbahn- und Umrüstungsstrecken in Bochum, Dortmund, Düsseldorf, Essen, Gelsenkirchen, Herne und Mülheim/R.

5) Fahrzeugbreite im Endzustand. Zur Zeit in Bielefeld 2,30 m und in Stuttgart 2,20 m auf Meterspur.

6) Nur Stadtbahn-Vollausbau (kreuzungsfrei und mit Zugsicherungsanlagen) im Einzugsbereich Köln der Stadtbahn Rhein-Sieg

In den nächsten Jahren werden voraussichtlich folgende weitere Streckenabschnitte in Betrieb genommen werden:

1983: in Ludwigshafen/Rh. am 26. Februar 2,8 km mit 2 Haltestellen,  
 in Köln am 10. April 3 km mit 4 Haltestellen (Köln-Deutz),  
 in München am 16. April 3,1 km mit 3 Haltestellen (U 6) und am 29. Mai 3,3 km mit 3 Haltestellen (U 1),  
 bei der Stadtbahn Rhein-Ruhr am 28. Mai 1,6 km (in Dortmund-Süd),  
 in Bonn am 1. Juli d. J. 3,1 km mit 6 Haltestellen (rechtsrheinisch),  
 in Stuttgart Mitte d. J. ca. 1,2 km und im Oktober etwa 0,6 km.

1984: in Nürnberg im Frühjahr 2,5 km mit 3 Haltestellen (U 2),  
 in Stuttgart im Mai 0,9 km,  
 bei der Stadtbahn Rhein-Ruhr Mitte d. J. 8,2 km (in Do.-Innenstadt) und im Oktober 1,6 km (in Gelsenkirchen),  
 in Frankfurt im September 1,5 km mit 2 Haltestellen (Mainunterfahrung),  
 in Berlin im Herbst 4,7 km mit 5 Haltestellen (Linie 7),  
 in Hannover ca. 1 km.

1985: in Hannover Anfang d. J. 1,5 km und Ende d. J. noch einmal 4,0 km,  
 in Hamburg etwa 3 km mit 2 Haltestellen (U 2),  
 in Nürnberg Ende d. J. 0,4 km mit 1 Haltestelle (U 1 in Fürth),  
 bei der Stadtbahn Rhein-Ruhr 0,5 km (in Essen) und 3,4 km (in Duisburg).

1986: in Berlin 2,9 km mit 3 Haltestellen (Linie 8),  
 in Frankfurt 9,0 km mit 15 Haltestellen (U 6 und U 7),  
 bei der Stadtbahn Rhein-Ruhr 3,9 km (in Essen) und 1,5 km (in Mülheim/Ruhr).

H. Schr.