

Schriftleitung:

ESV-Zentralredaktion,
Leiter: Assessor Jürgen Hille

Redaktionsbeirat und Ständige Mitarbeiter

Stadtbaudirektor Dipl.-Ing. Hans Braitsch,
Leiter der Abteilung Stadtbahnbau
der KVB AG

Prof. Dr.-Ing. Helmut Bugarcic,
TU Berlin, Institut für Fahrzeugtechnik

Dr. Hermann Flieger,
Vorstandsvorsitzender der Dortmunder
Stadtwerke AG

Prof. Dr.-Ing. Walter Grabe,
Lehrbeauftragter für öffentlichen
Personennahverkehr an der Universität
Hannover, Mitglied des Direktoriums
des Hamburger Verkehrsverbundes

Dipl.-Ing. Eberhard Hipp,
Verkehrstechnik – Vorentwicklung,
MAN-München

Ltd. Baudirektor Dipl.-Ing. Reinhard Höfer,
Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für
Wirtschaft, Verkehr und Landwirtschaft,
Strom- und Hafenbau, Hafenbau

Präsident Dr.-Ing. Eberhard Knoll,
Forschungsgesellschaft für Straßen- und
Verkehrswesen

Abteilungsleiter Dipl.-Ing. Erich Meyer-Plate,
VÖV-Schienenfahrzeugausschuss

Dr. Heino Nupphau,
SNV Studiengesellschaft Nahverkehr mbH

Dipl.-Ing. C. G. Öller,
Göteborgs Spårvägar, Schweden

Dipl.-Volkswirt Siegfried W. Pietzonka,
Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH,
Ottobrunn

Prof. Dr.-Ing. Hans-Georg Retzko,
TH Darmstadt, Fachgebiet für
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

Abteilungsleiter Dipl.-Ing. Horst Schaffer,
Verkehrsbetriebe Zürich

Prof. Dipl.-Ing. Alfred Schieb,
RW Technische Hochschule Aachen

Dipl.-Ing. Helmuth Schumacher,
Leiter der Abt. Energie- und
Informationstechnik der KVB AG

Direktor Dipl.-Ing. Uwe Voß,
Leiter des Fachbereichs Triebfahrzeuge
im Geschäftsbereich Bahntechnik,
AEG-TELEFUNKEN

Prokurist Dipl.-Ing. Manfred Weber,
Betriebsleiter der Verkehrsbetriebe der
Stadtwerke Bielefeld GmbH

Dipl.-Ing. Horst Weigelt,
Präsident der Bundesbahndirektion
Nürnberg

Betriebsleiter Ulrich Werner,
BDE-Ausschuß für kombinierten Verkehr



Verkehr und Technik

Stadtschnellbahnen und Stadtbahnen
Technik, Betrieb, Wirtschaftlichkeit – Beispiel Stadtbahn Köln

36. Jahrgang

April 1983

2. Sonderheft

Inhalt

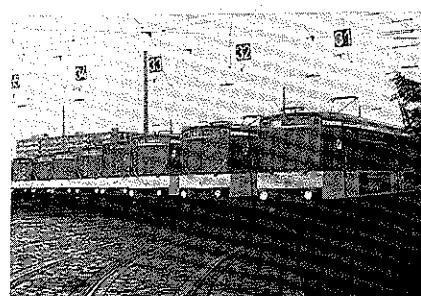
2622

Einführung und Autorenregister

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 3

Zur Weiterentwicklung des Schnellverkehr-Stadtbahnwagens Kölner Bauart

Lellmann, Karl Heinz



20 Jahre Kölner U-Bahn- und Stadtbahnbau

Dubbel, Rudolf

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 4/6

DK 656.34.052.439(430–2.3)
:656.345:656.342(430–2.3)

Zum Beispiel Stadtbahn Köln – Der Erfolg einer Idee

Bollhöfer, Dieter

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 8/10

DK 625.45:656.345(430–2.3)

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 26/27

DK 625.45(430–2.3):629.434

Wirtschaftliche Nutzung staatlicher Investitionszuschüsse im „Kölner Mischsystem“

Meyer, Wolfgang

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 11/15

DK 336.532:351.812.1/3
:656.34.052.439(430–2.3)

Fahrzeugeinsatz im gemischten Betrieb Straßenbahn/U-Bahn/ Eisenbahn

Berg, Herbert

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 28/30

DK 351.812.1/3:656.34.052.439
:656.2.078.113(430–2.3)

Kostengünstige Bauweisen beim Stadtbahnbau

Behrendt, Joachim, Taszies, Erich und
Meier, Armin

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 16/20

DK 625.45:624.195:624.191.22
:666.972.522:625.41

Im Stadtbahnnetz Köln besteht zu 59% Kreuzungsfreiheit oder absoluter Vorrang der Bahn

Braitsch, Hans

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 31/34

DK 656.346(–201)(430–2.1)
:625.162:625.739.4

Fahrzeiten, Reisegeschwindigkeiten und Zugfolgen einst und jetzt

Schmidt, Erwin

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 22/25

DK 351.812.1/3
:656.34.052.439(430–2.3)
:656.222.4:656.2.027.1

Energieversorgung für leistungsstarke Oberleitungs- Fahrzeuge

Schumacher, Helmuth

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 36/38

DK 621.311:621.316.1:621.332
:656.342:656.346(–201)

Weitere Angaben zum Inhalt auf Seite 2

**Entwicklung der
Zugsicherungstechnik im
Gemeinschaftsnetz der KVB und
KBE**

Außem, Heinz

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 39/41

DK 656.345.05(430-2.3):656.251/253

**Kölner Spurführungstechnik machte
„Mischbetrieb“ mit
Höchstgeschwindigkeiten möglich**

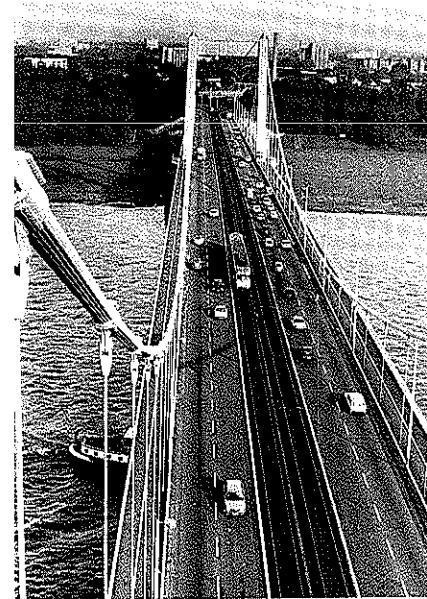
Braitsch, Hans

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 42/46

DK 629.4.027.4:061.5(430-2.3)
:625.1.032.4/5

**Umbau von drei Rheinbrücken zum
Zwecke unabhängiger Bahnkörper**

Leclaire, Willi, Ernst, Franz Josef und
Braitsch, Hans



V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 48/51

DK 624.21.004.68(282.243.1)

**Das Erscheinungsbild der
Stadtteilbahnen: neue und umgebauten
Haltestellen, bequemere Bahnsteige
und neuartige Fahrgast-Unterstände**

Thon, Richard, Zimmer, Günter, Ostertag,
Michael und Fries, Hans Peter

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 52/54

DK 656.346(-201)(430-2.3)
:725.314:725.314.052.4

**25 Kilometer Gleis auf Gummi und
Beton ersparen jährlich $\frac{1}{4}$ Mio. DM**

Hecker, Werner, Bücker, Karl und
Steinwachs, Theo

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 56/58

DK 625.142.45:625.143.59

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

Wismach, Erhard und Braitsch, Hans

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 59/60

DK 534.833.4:699.844:624.19.
035.4:625.142.45(24):625.193.59(24)

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

Rolke, Wilhelm und Braitsch, Hans

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 61/63

DK 624.191.1:624.195:625.111
:625.143.59:624.142.45

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

Smolarek, Ulrich

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 64/67

DK 656.346.0041(430-2.3)

**Übersicht über vorhandene und
geplante Stadtschnellbahnen**

Schröder, Herbert

V+T 36. Jahrgang (1983)
Sonderheft, Seite 68

DK 656.345(430.1):656.346(-201)(430.1)

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Stadtschnellbahnen und Stadtbahnen: V+T,
Verkehr und Technik, Sonderh. — Berlin; Bielefeld;
München: E. Schmidt

2. Technik, Betrieb, Wirtschaftlichkeit, Beispiel
Stadtteilbahn Köln: 36. Jg., April 1983, Sonderh. —
1983.

ISBN 3-503-02010-1

NE: Verkehr und Technik

V+T

Verkehr und Technik

erscheint monatlich. Es werden nur Originalbeiträge unter der Bedingung, zur Veröffentlichung angenommen, daß mit der Übergabe des Manuskriptes das ausschließliche Verlagsrecht, das Recht zur Herstellung von Sonderdrucken sowie die nachfolgend vorbehaltenen Rechte auf den Verlag übergehen. — Die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Nachdruck — auch von Abbildungen —, Vervielfältigungen auf fotomechanischem oder ähnlichen Wege oder in Magnettonverfahren, Vortrag, Funk- und Fernsehersendung sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen — auch auszugsweise — bleiben vorbehalten. Im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopien dienen gemäß § 54 (2) UrhG gewerblichen Zwecken und verpflichten zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind. Bei Entrichtung durch Wertmarken ist für jedes vervielfältigte Blatt eine Marke im Wert von 0,40 DM zu verwenden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Markenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedem benutzt werden dürfen.

Schriftleitung:

ESV-Zentralredaktion Leiter Assessor Jürgen Hille, unter ständiger Mitarbeit von Dipl.-Ing. Wulf-Hinrich Bisse. Redaktionsbeirat und Ständige Mitarbeiter s. Innentitel. Zuschriften sind zu richten an: Verkehr und Technik V+T, ESV-Zentralredaktion, Viktoriastraße 44a, Postfach 7330, 4800 Bielefeld 1, Fernruf (05 21) 6 60 61, Telex 9 38 064. Beiträge, die mit Namen oder Initialen gekennzeichnet sind, stellen nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar. Bei Briefen an die Redaktion wird, wenn nichts Gegenteiliges vermerkt ist, das Einverständnis zur vollen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt. Für unbestellte, nicht verwendete Zusendungen keine Haftung; sie werden zurückgesandt, wenn Porto beiliegt.

Verlag:

Erich Schmidt Verlag GmbH
Berlin · Bielefeld · München.

Vertrieb und Anzeigenverwaltung:

Erich Schmidt Verlag GmbH, Zweigniederlassung Bielefeld, Abt. Verkehr und Technik, Viktoriastraße 44 a, 4800 Bielefeld, Telefon (05 21) 6 60 61, Telex 9 38 064 esvbi, Telegrampmannschrift: ESV Bielefeld, Postscheckkonto: Hannover 659 58-301, BLZ 250 100 30, Bankkonto: Deutsche Bank Aktiengesellschaft, Bielefeld, Kto.-Nr. 56/3999, BLZ 480 700 20.

Verantwortlich für Anzeigen: I. Dongowski.

Bezugspreis:

Im Abonnement 10,80 DM monatlich zuzüglich Versandkosten; Einzelheft 15,- DM. Sonderhefte werden zuzüglich berechnet. Lieferbar durch den Verlag und den Buchhandel. Abbestellungen mit zweimonatlicher Frist zum 1. Januar und 1. Juli j. J. möglich. — Keine Ersatz- und Rückzahlungsansprüche bei Störung oder Ausbleiben durch höhere Gewalt oder Streik.

Anzeigenpreise:

Gültig ist die Preisliste Nr. 20 v. 1. 1. 1983; bitte anfordern. Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern.



ISSN 0340-4536

Druck:

Hermann Bösmann GmbH, Lagesche Str. 15-17,
4930 Detmold.

Zeitschrift für Verkehrstechnik, Verkehrspolitik,
Verkehrswirtschaft

Organ für den gesamten öffentlichen Personen-
nahverkehr (ÖPNV) im kommunalen und regionalen
Bereich und im Verkehrsverbund (VV)

Erich Schmidt Verlag, Berlin-Bielefeld-München

Zur Einführung

Nach Erscheinen eines ersten
Sonderheftes

„Stadtschnellbahnen und Stadtbahnen“

im März 1980 behandeln wir nun das
Thema mit einem speziellen *Stadtbahnh-
heft*, das auf den Knoten Köln bezogen ist.

Damit setzen wir die bereits 1964 unter der Bezeichnung „Zweite Ebene“ begonnene Berichterstattung zu dem aktuellen Bereich Stadtschnellbahnen und Stadtbahnen unter einem erweiterten Blickwinkel fort. Der Grund hierfür liegt darin, daß auch in der „ersten Ebene“ ungewöhnliche Verbesserungen möglich sind, wenn eine Nahverkehrsbahn *nicht nur* in „Tunnel und Beton“ denkt. Köln ist ein Beispiel für die rechtzeitige Verfolgung einer Stadtbahnpolitik mit Augenmaß. Hier wurde im gegebenen finanziellen Rahmen an technischen und organisatorischen Möglichkeiten herausgeholt, was machbar war.

Die Beiträge enthalten die aktuellen Aspekte der „Stadtbaum Köln“. Weitere bemerkenswerte Kölner Lösungen werden wir in „Verkehr und Technik“ vorstellen.

Anlaß dieses Sonderheftes ist die 10. Teileröffnung der U-Bahn/Stadtbaum Köln, Bauabschnitt Deutz, am 10. 4. 1983, der 15jährige Betrieb der ersten Kölner Tunnelstrecke von 1968 und das 20jährige Jubiläum des Baubeginns der U-Bahn im Jahre 1963.

Wir wünschen unseren Lesern ein fachkundiges Vergnügen mit diesem ersten speziellen Stadtbaumheft.

Verlag und Redaktion

Autoren

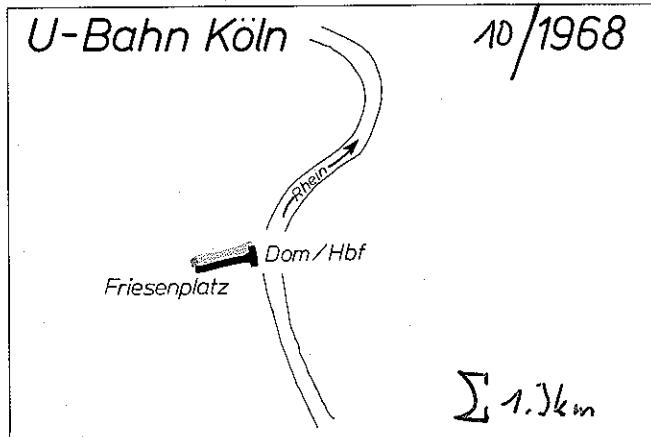
In der Reihenfolge der Beiträge, die mit den angegebenen Initialen gekennzeichnet sind:

Rudolf Dubbel	Vorstandsmitglied der KVB AG i. R., Bonn-Bad Godesberg (R. D.)
Dieter Bollhöfer	Sprecher des Vorstandes der KVB AG/KBE AG (D. B.)
Dr.-Ing. Wolfgang Meyer	Vorstandsmitglied der KVB AG/KBE AG (W. M.)
Joachim Behrendt	Ltd. Stadtbaudirektor, Leiter der Entwurfsabteilung im Amt für Brücken- und U-Bahnbau der Stadt Köln (J. B.)
Erich Taszies	Stadt. Oberbaurat, Gruppenleiter im Amt für Brücken- und U-Bahnbau der Stadt Köln (E. T.)
Armin Meier	Oberingenieur, Gruppenleiter im Amt für Brücken- und U-Bahnbau der Stadt Köln (A. M.)
Erwin Schmidt	Hbv., Leiter der Abt. Personenverkehr der KVB/KBE (E. S.)
Karl Heinz Lellmann	Hbv. Leiter der Hauptabt. Fahrzeuge der KVB/KBE (K. H. L.)
Herbert Berg	Prokurst, Leiter der Hauptabt. Betrieb der KVB/KBE (H. Bg.)
Hans Braitsch	Hbv., Leiter der Abt. Stadtbahnbau der KVB (H. Br.)
Helmut Schumacher	Hbv., Leiter der Abt. Energie- und Informationstechnik der KVB/KBE (H. S.)
Heinz Außem	Leiter des Bereichs Informationstechnik der KVB/KBE (H. A.)
Willi Leclaire	Ltd. Stadtbaudirektor, Leiter des Amtes für Brücken- und U-Bahnbau der Stadt Köln (W. L.)
Franz Josef Ernst	Stadtbaudirektor, Leiter der Neubauabteilung im Amt für Brücken- und U-Bahnbau der Stadt Köln (F. J. E.)
Richard Thon	Gruppenleiter im Amt für Brücken- und U-Bahnbau der Stadt Köln (R. T.)
Günter Zimmer	Leiter der Gruppe Stadtbahnbau-Entwurf der KVB AG (G. Z.)
Michael Ostertag	Bauingenieur bei der KBE (M. O.)
Hans Peter Fries	Leiter der Abt. Hoch- und Ingenieurbau der KVB/KBE (H. P. F.)
Werner Hecker	Entwurfsingenieur bei der KVB (W. H.)
Karl Bücker	Baubezirksingenieur bei der KVB (K. B.)
Theo Steinwachs	Baubezirksingenieur bei der KVB (T. S.)
Erhard Wismach	Sachbearbeiter im Amt für Brücken- und U-Bahnbau der Stadt Köln (E. W.)
Wilhelm Rolke	Leiter des Bahnbaubezirks Ost der KVB (W. R.)
Ulrich Smolarek	Leiter der Gruppe Stadtbaum-Bau- und Betriebsplanung der KVB (U. S.)
Herbert Schröder	Fachbereichsleiter für Planung, Bau und Betrieb im Verband öffentlicher Verkehrsbetriebe, VÖV (H. Schr.)

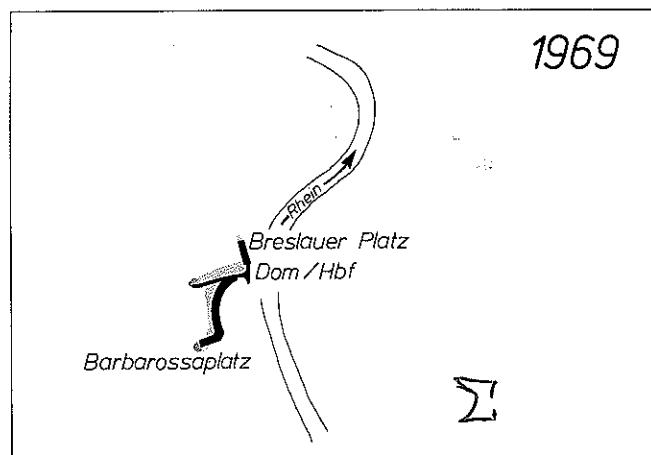
Konzept und Bearbeitung: Hans Braitsch, KVB AG

20 Jahre Kölner U-Bahn- und Stadtbahnbau

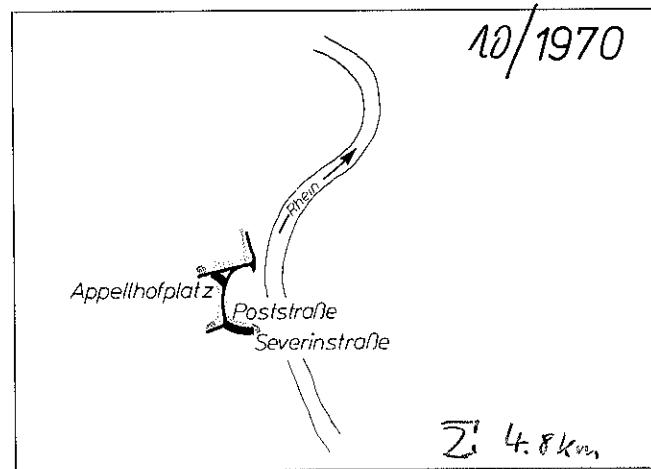
Integration von Straßenbahn-, „Kleinbahn“- und Eisenbahnstrecken in ein Gesamtnetz – Hervorzuhebende Teileröffnungen – Elastizität des Systems, Kontinuität des U-Bahn-Baus



Betriebseröffnung Nr. 1: Mit 1,3 km Tunnelstrecke ist der Anfang gemacht



Betriebseröffnung Nr. 2: Unterirdisch durch die Innenstadt; der Hauptbahnhof ist schon auf beiden Seiten angeschlossen



Betriebseröffnung Nr. 3: Das Kölner Tunnel-„H“ ist komplett, 4,8 km U-Bahn sind in Betrieb

Anfangs der sechziger Jahre hatte der Individualverkehr im Gefolge der wirtschaftlichen Entwicklung ein Ausmaß erreicht, dem weder die bauliche noch die verkehrliche Struktur der Städte genügte. Eine nachhaltige Verbesserung war allein durch straßenbautechnische Maßnahmen nicht zu erzielen, sie mußte vielmehr eine Ausgestaltung des öffentlichen Personen-Nahverkehrs einschließen. Hierbei hatte der Ausbau des Schienenverkehrs Vorrang.

Entsprechend der Tendenz zur Abwanderung aus der Stadt in die Vororte mußte die Lösung dieser Aufgabe nicht nur die Innenstadt, sondern auch das Umland berücksichtigen. Das hieß für Köln:

- Integration von Straßenbahn-, „Kleinbahn“-*) und (nichtbundesbahneigenen) Eisenbahnstrecken in ein Gesamtnetz.

Dies war um so wichtiger, als das Eisenbahnnetz der Deutschen Bundesbahn im Raum Köln bis an die Grenzen seiner Kapazität durch den Fernverkehr ausgelastet war. Als erstes und wichtigstes Ziel galt die Schaffung eines leistungsfähigen *innerstädtischen* Schienennetzes, weil dieses nach dem Krieg nur teilweise wieder aufgebaut werden konnte. Die Planungen hierfür waren großteils abgeschlossen. Am 22. Februar 1962 entschied der Rat der Stadt Köln einstimmig, die neuen Schienentrassen in der zweiten Ebene zu bauen, nämlich als *U-Bahn-Strecken unter Verknüpfung mit dem Straßenbahn-System*.

Im Hinblick auf die vorhandenen, bereits eisenbahnmäßig ausgebauten Vorortstrecken war die Verknüpfung von besonderer Bedeutung. Die unterirdischen Strecken ließen sich mit Rampen abschnittsweise an das oberirdische Netz anschließen. Je nach Dringlichkeit und nach Verfügbarkeit der Mittel war der Bau auch kurzer Abschnitte möglich. Man konnte die vorhandenen Fahrzeuge einsetzen und die modernen Betriebshöfe und Werkstätten ohne Umstände weiterverwenden.

Die Stadtverwaltung und die Verkehrsbetriebe nahmen das Programm gemeinschaftlich mit einer klaren Aufgabenteilung in Angriff. Die Bauarbeiten begannen am 19. 9. 1963 mit dem ersten Rammschlag an der Römermauer beim Zeughaus.

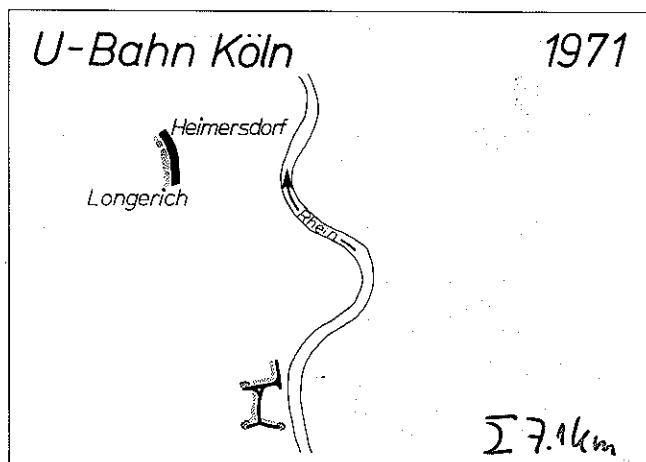
Am 11. 10. 1968 konnte die Teilstrecke Dom/Hbf. – Appellhofplatz – Friesenplatz in Betrieb genommen werden. Ein Jahr später, am 6. 10. 1969, fuhren erstmals nach dem Krieg wieder Straßenbahnzüge vom Dom/Hbf. über Neumarkt zum Barbarossaplatz, jetzt unterirdisch. Wieder ein Jahr später, am 19. 10. 1970, wurde der Anschluß zur Severinsbrücke im Süden und über eine provisorische Rampe zum Ebertplatz im Norden hergestellt. Damit war der Rahmen gegeben für eine neue und den Bedürfnissen besser angepaßte Gestaltung des Liniennetzes von Bahn und Bus.

In den nächsten Jahren entstanden neue Strecken im Außenbereich und in den Vororten, nicht nur unterirdisch, sondern auch als *Hochbahn* und im Einschnitt.

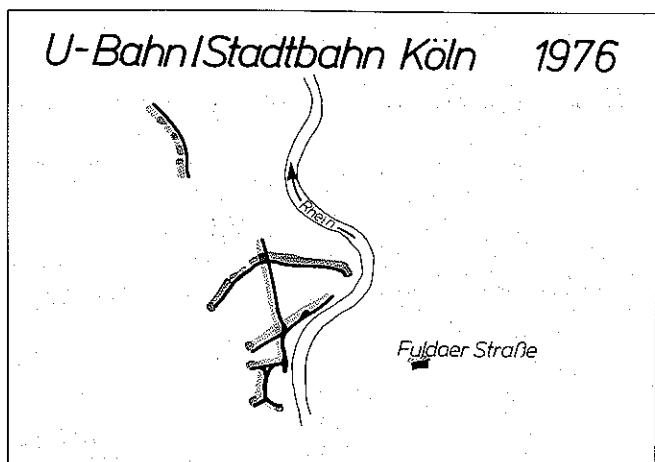
Herauszuhoben ist:

- Ab 12. 8. 1978 stellte die Linie 16 die *Verbindung zwischen den U-Bahn-Netzen in Bonn und Köln* über die ehemalige „Rheinuferbahn“ der Köln Bonner Eisenbahnen AG her. Sie ist mit 43,6 km die längste Linie im Raum Köln/Bonn.

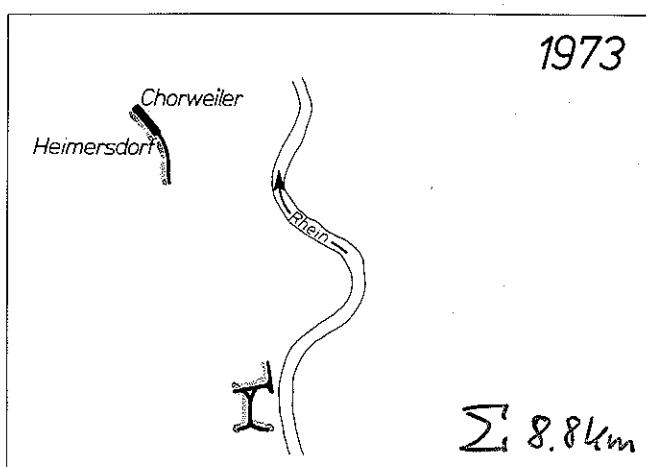
*) nach dem Preußischen Kleinbahn-Gesetz von 1892. Es handelt sich um die rechtsrheinischen Vorortbahnen, die mit dem Straßenbahnnetz verbunden waren.



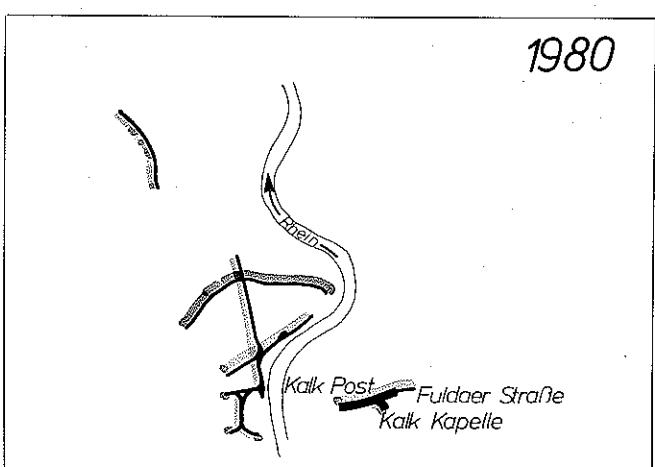
Betriebseröffnung Nr. 4: Die 4. Teileröffnung in drei Jahren – die „Neue Stadt“ Chorweiler wird vom kombinierten Straßenbahn-/U-Bahn-System in Heimersdorf erreicht



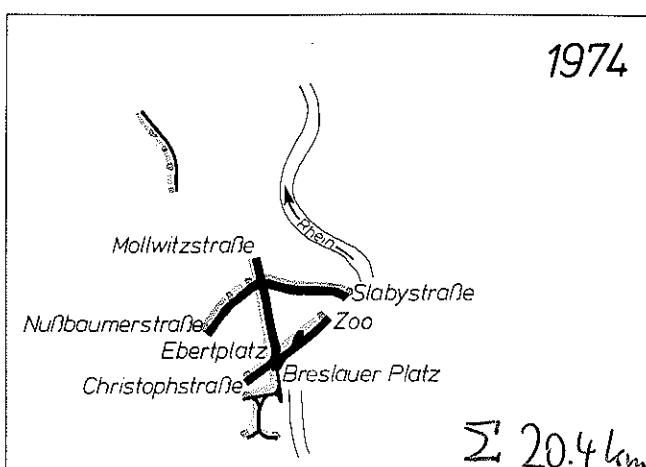
Betriebseröffnung Nr. 7: Erster kleiner Schritt ins Rechtsrheinische: Tunnelhaltestelle Fuldaer Straße



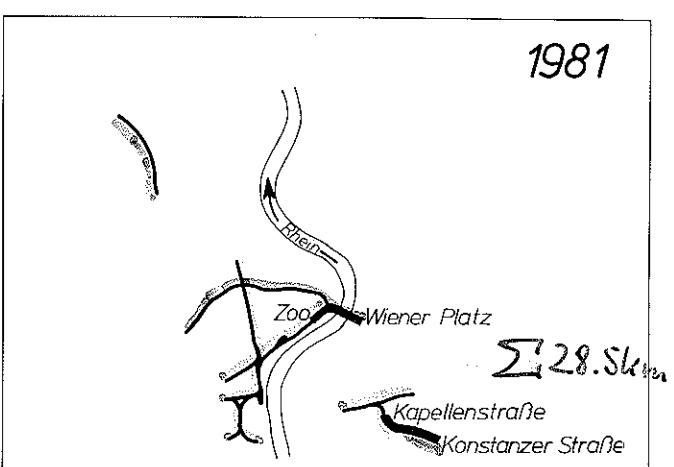
Betriebseröffnung Nr. 5: Das Zentrum Chorweiler ist unterirdisch angebunden, fertig sind 8,8 km U-Bahn-Strecken



Betriebseröffnung Nr. 8: Die Kalker Hauptstraße ist untertunnelt, die „Schäl Sick“ (rechte Seite des Rheins) feiert ihre U-Bahn-Strecke mit einem großen Volksfest



Betriebseröffnung Nr. 6: Ein großer Zuwachs mit Gürtel-Hochbahn, 4gleisigem Kreuzungsbahnhof Ebertplatz und Turmbahnhof Neußer Straße/Gürtel – das U-Bahn-Netz umfaßt 20,4 km mit 21 Stationen

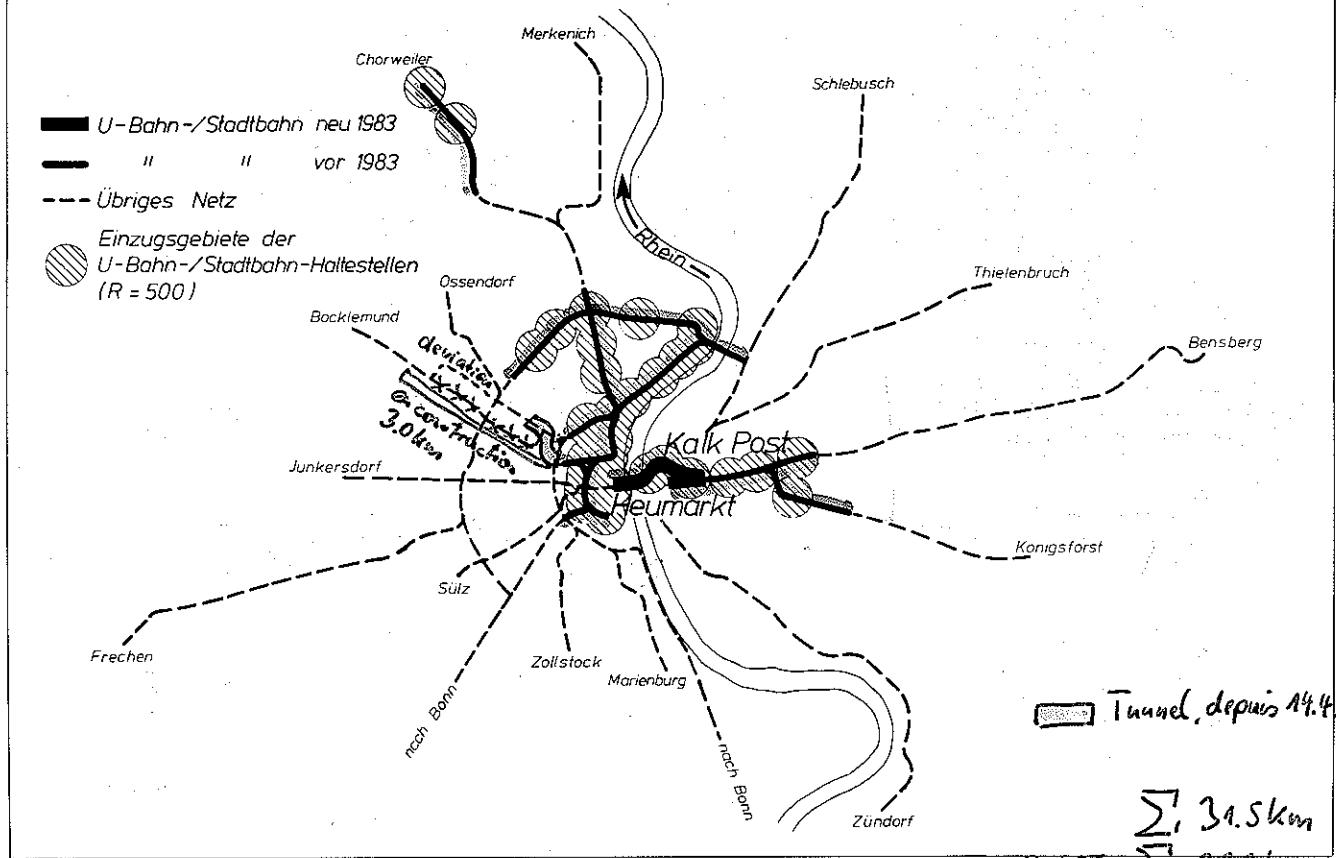


Betriebseröffnung Nr. 9: Das Netz erreicht rechtsrheinisch Mülheim, Vingst und Ostheim, es ist jetzt 28,5 km lang

Seulment Tunnel, Viaduc, Site propre

Bahnenetz der KVB AG

1983



Betriebseröffnung Nr. 10 am 10. April 1983: Mit Inbetriebnahme des Abschnitts Deutz sind im Netz der KVB AG 31,5 km kreuzungsfreie, vollsignalisierte U-Bahn/Stadtbahnstrecken in Betrieb. Zusammen mit zwei weiteren bezuschütteten Abschnitten sind 35 km kreuzungsfrei.

- Am 2. 8. 1980 erweiterte sich das U-Bahn-Netz um Strecken im *rechtsrheinischen Stadtgebiet* in Deutz und Kalk.

Mit der Inbetriebnahme der Strecke Heumarkt – Deutzer Brücke – Kalk Post kommt am 10. 4. 1983 der U-Bahnbau auf der rechten Rhein-Seite zu einem vorläufigen Abschluß.

Unabhängig (= „U“) vom Straßenverkehr liegen nun die Gleise von der Innenstadt bis zum Anschluß an die eisenbahnhähnlichen Vorortstrecken nach Bensberg und Königsforst. Am Heumarkt und auf der Deutzer Brücke ist der Bahnkörper baulich vom übrigen Straßenverkehr getrennt (sie-

he Aufsatz über die *Rheinbrücken* im Stadtbahnnetz). Tunnelstrecken in Deutz und Kalk schließen sich an bis zum nahtlosen Übergang auf die Vorortstrecken in Merheim und Ostheim. Soweit Straßen im äußeren Vorortbereich nicht von Bauwerken gekreuzt werden, ist der Vorrang der Bahn mit Lichtzeichen oder Halbschranken gesichert.

Das System „U-Bahn/Stadtbahn Köln“ hat in der praktischen Durchführung eine *besondere Elastizität* bewiesen, die schon aus der raschen Reihenfolge der Inbetriebnahmen erkennbar ist. Auch die gegenseitige Abstimmung von U-Bahnbau, Straßenbau und Städtebau, die Zusam-

menarbeit von Stadtverwaltung und Verkehrsamt hat zum Erfolg beigetragen. Zur Zeit im Bau bzw. in der Bauvorbereitung sind die Verlängerungen der U-Bahnstrecken vom Friesenplatz in Richtung Ehrenfeld und vom Hansaring zum Zülpicher Platz.

Wann die Ost-West-Strecke Heumarkt – Aachener Str., die Nord-Süd-Strecke Dom/Hbf. – Severinstr. – Bonner Str. gebaut werden oder der Engpaß Wiener Platz beseitigt werden kann, hängt von den zur Verfügung stehenden Mitteln ab. Heute bleibt zu hoffen, daß die *Kontinuität des U-Bahn-Baus* langfristig erhalten bleibt.

R. D.

WUPPERGLANZ SCHNELLREINIGER

IM IN- UND AUSLAND BEWÄHRT FÜR DIE AUSSEN- UND INNENREINIGUNG ALLER GROSSFAHRZEUGE

WUPPERGLANZ · Kurt Friedewald & Co. · Wuppertal-Elberfeld

reinigt

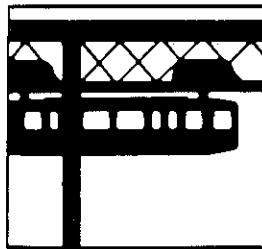
schonend

gründlich

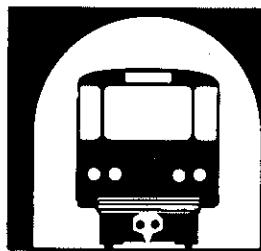
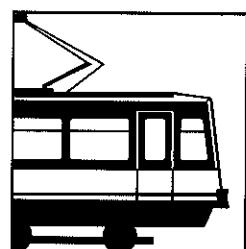
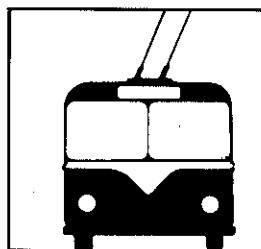
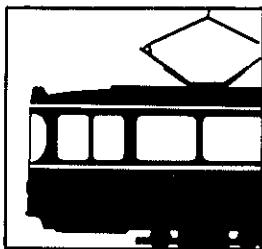


**Wir lösen Traktionsprobleme für
Verkehrsbetriebe in vielen Städten
der Welt auf der Grundlage
30jähriger Erfahrung
und mit der Beweglichkeit eines
mittleren Unternehmens.**

Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit



**sind unsere Maßstäbe
bei der Entwicklung und Fertigung
moderner elektrischer Antriebs-
systeme für U-Bahnen,
Stadtbahnen und Trolleybusse mit
Gleichstrom- und Drehstrom-
motoren.**



**KIEPE ELEKTRIK – in Fahrzeugen
des öffentlichen Nahverkehrs
erprobt und bewährt.**

KIEPE ELEKTRIK GMBH

DÜSSELDORF

Zum Beispiel Stadtbahn Köln – der Erfolg einer Idee

Frühere Unzulänglichkeiten – Ausbaustandard – Was heute erreicht ist – Folgekosten – Erfordernisse der künftigen Entwicklung

Leistung im öffentlichen Personennahverkehr in Köln war in den 60er Jahren gleichzusetzen mit dem Unvermögen der KVB, dem Fahrgäst ein attraktives Angebot zu gewährleisten.

- Auf der Strecke Neusser Straße, die der Bedienung der nördlichen Wohn- und Industriegebiete diente, waren Stauungen im Straßenbahnenverkehr durch Einbindung in den Individualverkehr an der Tagesordnung.
- Die Erschließung der rechtsrheinischen Wohngebiete über die ehemaligen Vorortbahnstrecken nach Bens-

berg und Königsforst erfolgte im Außenbereich mit guter Reisegeschwindigkeit, jedoch war jeder Fußgänger im Nadelöhr Kalker Hauptstraße schneller als die Bahn.

- Das Überqueren des Rheins auf den drei Brücken, Mülheimer, Deutzer und Severins-Brücke, wurde auch für KVB-Kunden zur täglichen Qual im „stop and go“ gemeinsam mit dem Individualverkehr.
- Der Zusammenbruch der Bahnstromversorgung durch Netzüberlastung, insbesondere in den Wintermonaten,

erforderte oftmals große Geduld der Fahrgäste.

- Es gab tägliche Stauungen auf der Ringstrecke wegen der fehlenden Nord-Süd-Verbindung Ebertplatz – Dom/Hbf – Neumarkt trotz des besonderen Bahnkörpers auf den Ringen und der Cäcilienstraße.

Die Aufzählung der Unzulänglichkeiten ließe sich beliebig fortsetzen. Diesen täglichen Schwierigkeiten überlagerte sich bei der KVB der katastrophale, permanente Personalmangel im gesamten Betrieb infolge der Hochkonjunktur, insbesondere

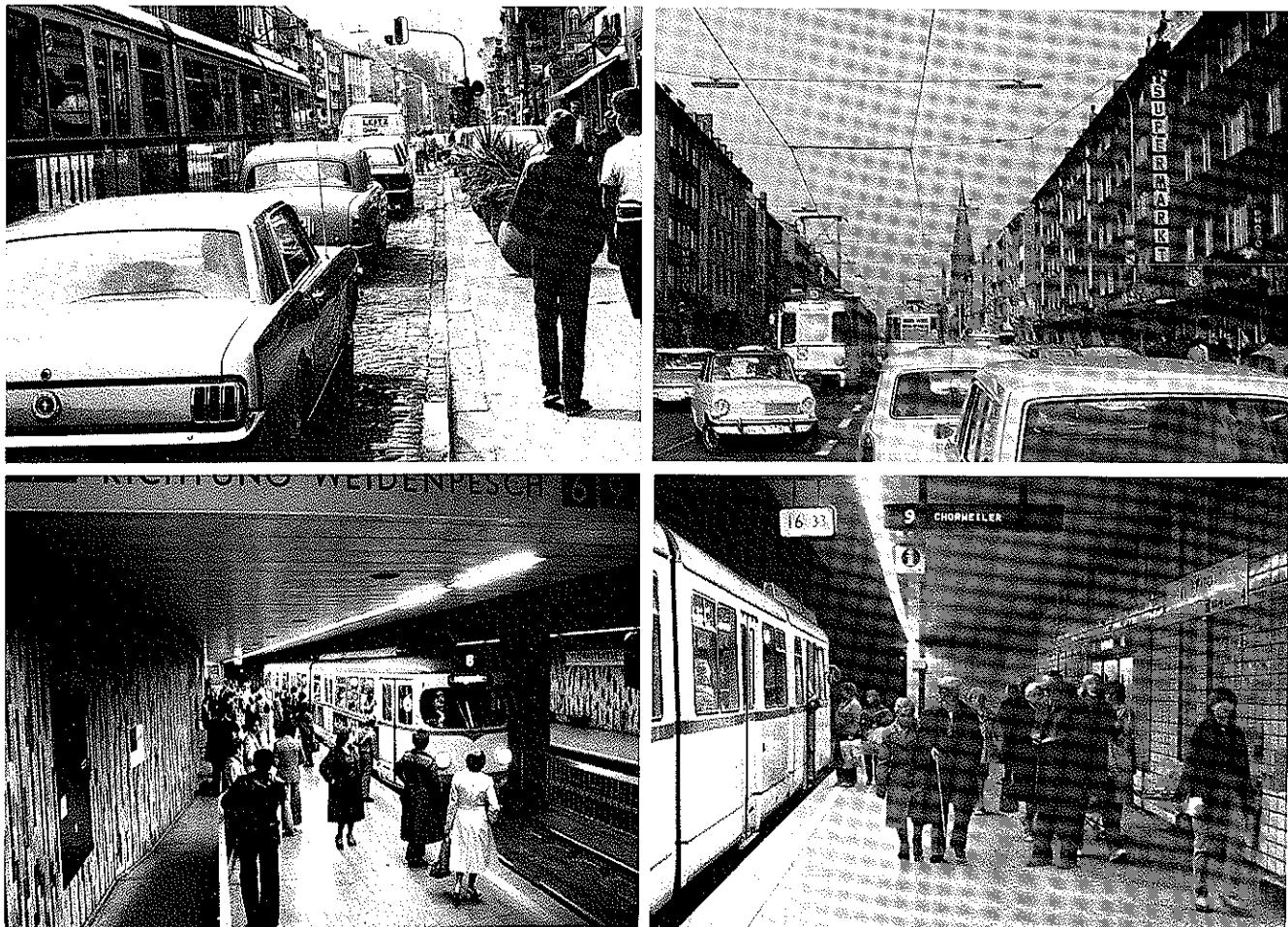


Bild 1: Neusser Straße und Kalker Hauptstraße vor und nach dem Stadtbahnbau

beim Fahrpersonal, so daß die fahrplanmäßigen Züge nur selten vollständig im Einsatz waren.

Es konnte nicht ausbleiben, daß bei einer mittleren Reisegeschwindigkeit im Bahnnetz von 19,0 km/h ein Absinken der jährlichen Beförderungsleistung der KVB von 199 Mio. im Jahre 1960 auf 153 Mio. im Jahre 1968 auftrat.

Dann kam am 11. Oktober 1968 die U-Bahn, oder genauer ausgedrückt, die „U-Straßenbahn“. Ganz Köln fuhr mit Begeisterung durch den ersten Tunnel. Es wäre aber vermessen, die Behauptung aufzustellen, daß durch diese 1,3 km unabhängige Bahnstrecke eine Hinwendung der Kölner Bevölkerung zum Nahverkehrsmittel stattfand. Gleichwohl, es trat kein weiterer Rückgang der Beförderungszahlen ein. Eine spürbare Qualitätsverbesserung der Angebotsleistung gab es, als 1970 die Innenstadt-U-Bahn über die Severinsbrücke in die rechtsrheinischen Stadtteile und 1974 auch erstmals von Norden angebunden war.

Ausbaustandard

Anfang der 70er Jahre setzte in Nordrhein-Westfalen die Diskussion um den Ausbaustandard zukünftiger Stadtbahnstrecken ein. Die Großstädte sollten schnellstens vollständig unabhängige Stadtbahnnetze haben. Straßenbahnstrecken, auch auf besonderem Bahnkörper, galten nur noch als „kommunale Ergänzungsstrecken“. Ein Komfort-Fahrzeug, der Stadtbahnwagen A, sollte der Wagen der Zukunft sein. Die Kritik konnte an Köln nicht vorbeigehen, weil hier bereits ein Tunnelsystem nach anderen Maßstäben in Funktion war. Den Kölner Planern und der KVB blieb beißende Kritik nicht erspart. „Mini-U-Bahn“ oder „Möchtegern-U-Bahn“ sind nur zwei Beispiele für abwertende Beurteilungen.

Dennoch wurde zielstrebig das Mischsystem – unabhängige Stadtbahnstrecken in Kombination mit großteils unabhängig geführten Straßenbahnstrecken – weiter verfolgt, ein Stadtbahnwagen „Kölner Bauart“ (B) entwickelt und auf diese Weise eine Anpassung an die Zielvorstellung der Zuschüsse erreicht. Der heutige finanzielle Rahmen setzt großartigen Ausbauten enge Grenzen. Dem einst geschmähten Stadtbahn-Mischsystem gehört heute nicht nur im Verkehrsraum Rhein-Sieg, sondern auch im Rhein-Ruhr-Gebiet, ja in vielen Städten der Bundesrepublik die Zukunft. Nach dem „Light-Rail“-System fahren heute Betriebe mit Stadtbahnwagen in den Vereinigten Staaten, Kanada und Großbritannien.

Was heute erreicht ist

Mit dem 10. April 1983 sind in Köln insgesamt zehn Stadtbahnabschnitte dem Be-

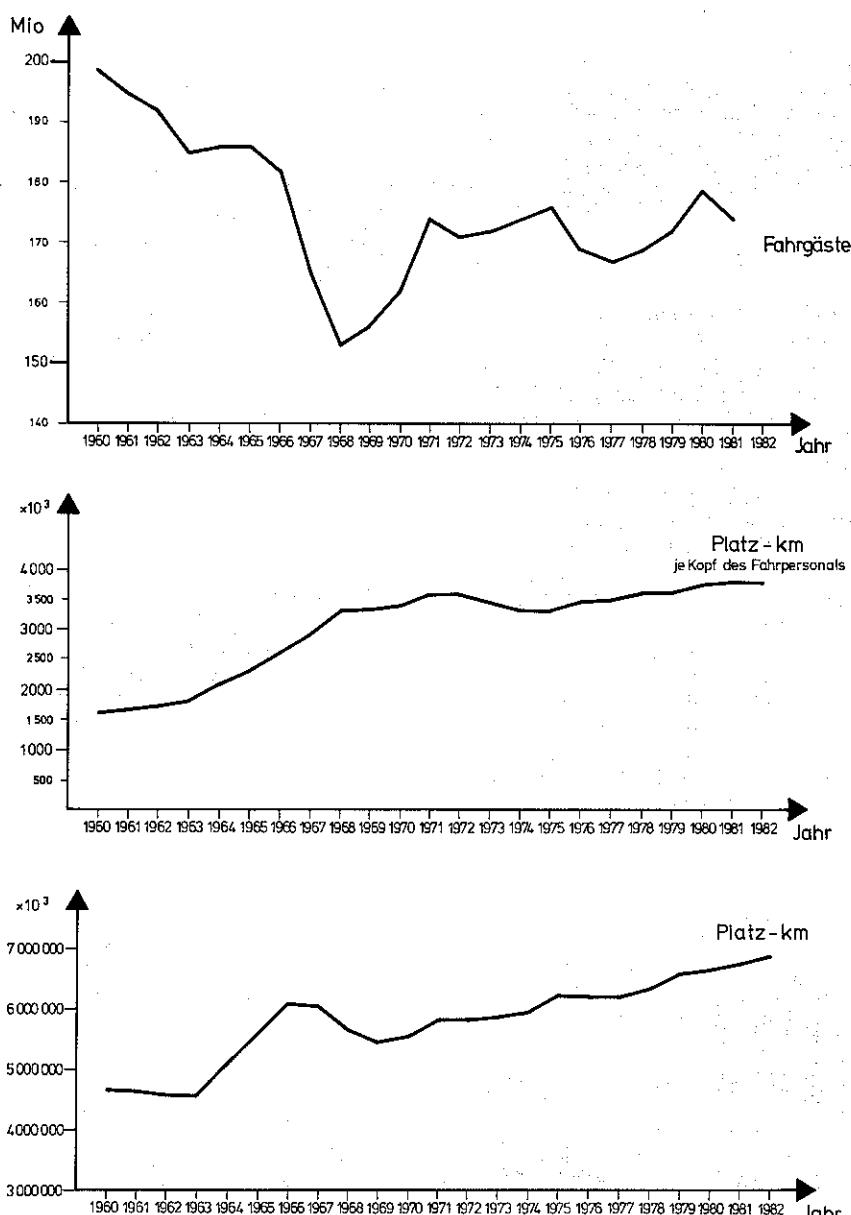


Bild 2: Entwicklung der Fahrgastzahlen und Leistungskennziffern

trieb und damit der Öffentlichkeit übergeben worden. Ab 31. August 1981 haben die KVB auf allen drei Rheinbrücken dank neuer unabhängiger Bahnkörper freie Fahrt. Im 15-Minuten-Takt fährt seit 1978 die längste Stadtbahnlinie Deutschlands von Köln-Mülheim unter Ausnutzung der Eisenbahnstrecke der Köln-Bonner Eisenbahn (KBE) bis Bonn-Bad Godesberg. Die mittlere Reisegeschwindigkeit stieg auf 23,7 km/h, und das mit folgenden Streckencharakteristiken (Rechnung einschließlich desjenigen Anteils der KBE-Strecke, der überwiegend zum Kölner verkehrlichen Einzugsbereich gehört):

Stadtbahnstrecken, Vollausbau	41,6 km (= 27%)
Strecken mit Vorrang-Bahnkörper	48 km (= 32%)
(absoluter Vorrang, größtenteils technisch gesichert)	
Sonstige	63,3 km (= 41%)

Damit wurden die bei Meinungsumfragen über den ÖPNV mit hoher Wertigkeit versehnen Merkmale eines guten Angebots in Köln erfüllt:

- Hohe Reisegeschwindigkeit durch Trennung vom Individualverkehr
- Zuverlässigkeit durch Minimierung von Betriebsstörungen
- Gutes Fahrplanangebot in Verbindung mit Pünktlichkeit
- Komfort im Wettbewerb mit der Bequemlichkeit des Individualverkehrs an Haltestellen und im Fahrzeug

Gerade die letzte Komponente ist wichtig bei der Zielgruppe der Autofahrer. Ein Umsteigetrend ist auch in Köln erkennbar. Das im Ausbau befindliche P+R-System wird gut angenommen. Einzelne Plätze

mußten bereits in einer zweiten Baustufe erweitert werden. Hierbei zeigt sich deutlich, daß der an Bequemlichkeit gewohnte Autofahrer Plätze besonders gern annimmt, die an der Endstelle einer Linie oder Decklinie liegen. Verständlich, denn dort wird Sitzplatzkomfort geboten.

Folgekosten

Bisweilen wird in jüngster Zeit bei Stadtbahnmaßnahmen die Folgekostendiskussion hochgezogen. Bei jeder Entscheidung über zukünftigen Stadtbahnbau fordern Kommunalpolitiker berechtigt Aufschluß über die Belastungen der Städte und Nahverkehrsunternahmen aus Betrieb, Instandhaltung und Erneuerung. Zweifellos war bei den Fachleuten immer bekannt, daß durch unterirdische Verkehrsanlagen die Kosten steigen. Aber es ist gerade bei der Folgekostenbetrachtung von außerordentlicher Bedeutung, nicht nurkostenwirksame, sondern auch kosten senkende Komponenten zu beleuchten. Durch Stadtbahnstrecken reduziert sich die Umlaufzeit teilweise erheblich, dadurch werden Personal und Züge gespart. In der Vergangenheit wurden in Köln diese Kostenersparnisse weitgehend dazu ver-

wendet, Leistungsverbesserungen im Fahrplan anzubieten. Dies ist jetzt in Zukunft nicht mehr notwendig. Mit dieser Vorgabe ergibt sich zum Beispiel für die nächste Stadtbahnstrecke Venloer Straße in der Folgekostenrechnung bereits ein voller Kostenausgleich, wenn nach Eröffnung auf dieser Strecke ein Fahrgastplus von nur 10% erreicht wird. Dies dürfte leicht möglich sein.

Erfordernisse der künftigen Entwicklung

Zum Abschluß sollen noch zwei Forderungen formuliert werden, die für die Zukunft erfüllt werden müssen. Eine bezieht sich auf die Organisationsform des ÖPNV im Rhein-Sieg-Raum und die andere auf die begleitende Stadtentwicklungsplanung.

– Die KVB steht bei der Beurteilung des „modal split“ IV/ÖPNV in Köln in Konkurrenz zu den übrigen Ballungsräumen in der Bundesrepublik. Hier wird jedoch Ungleiches verglichen. Der Raum Köln–Bonn ist der einzige Großraum in der Bundesrepublik, der noch nicht ein integriertes Verkehrsangebot aller ÖPNV-Verkehrsträger dem Fahr-

gast anbietet. Es fehlt der Verkehrsverbund Rhein-Sieg. Nur wenn die Gründung von allen Beteiligten intensiv betrieben wird und noch in 1983 die Gründung einer Verbundgesellschaft erfolgt, werden die Stadtbahn-Investitionen eine nachhaltige Trendwende zugunsten des Nahverkehrs bewirken. Die Ergänzung des kommunalen Stadtbahnnetzes in Köln durch ein leistungsfähiges S-Bahn-Netz der Deutschen Bundesbahn schafft dafür eine weitere Voraussetzung.

– Bei der Gestaltung der Oberflächen nach Stadtbahnbaumaßnahmen stellt man häufig fest, daß die in die Planung einfließenden Verkehrsflächen für den Individualverkehr größer werden als vor dem Stadtbahnbau. Hier muß sichergestellt werden, daß als Mindestanforderung nicht *mehr* Verkehrsfläche für den Individualverkehr entsteht, wobei unter Individualverkehr neben Kfz-Verkehr auch Radfahrerverkehr verstanden wird. Durch gedämpfte Straßenausbauplanung sollte das Stadtbahn-System begleitend gestützt werden, wobei mehr Raum einer erlebenswerten Umwelt gewährt werden sollte.

D. B.

Tatsache, Falttore sind schneller und sparen Energie

The advertisement features a large glass folding door system, likely a Gartner product, shown in an open and closed state. The text "Tatsache, Falttore sind schneller und sparen Energie" is prominently displayed in the upper left. In the bottom right corner, there are two logos: "TÜV BAYERN" and "GS".

Der neuralgische Punkt bei Bauten sind Öffnungen. Deshalb bauen wir automatische Falttore. Denn Tore, die sich beidseitig von der Mitte aus zentral öffnen und schließen, sind doppelt so schnell. Das verringert Wärme- und Lärmabtausch und vermindert die Anfahrgefahr.

Und wir, als führender Aluminiumverarbeiter, bauen diese Schnellaufporte aus Stahl. Das ermöglicht die freitragende, verwindungsfreie Konstruktion ohne Bodenführung. Der Vorteil: geringere Antriebsenergie und zuverlässige Funktion unter allen Bedingungen. Selbst Beschädigungen nehmen Gartner-Stahlfalttore nicht übel.

GARTNER
Gartner heißt Qualität.

Werkstätten für Stahl- und Metallkonstruktionen.
Josef Gartner & Co., 8883 Gundelfingen/Donau, Tel. 09073/841, Telex: 051531

Wirtschaftliche Nutzung staatlicher Investitionszuschüsse im „Kölner Mischsystem“

Prinzipien des Mischsystems – Stufenweiser Ausbau des Streckennetzes – Entwicklung der Investitionen und der staatlichen Zuwendungen – Einflüsse auf die Wahl des Ausbaustandards – Vorteil der Flexibilität

1. Prinzipien des Mischsystems

Ein wesentliches Prinzip des „Kölner Mischsystems“ ist es, daß Schienenfahrzeuge unterschiedlicher Bauart sowohl stadtbahnmäßig ausgebauten Strecken als auch reine Straßenbahnstrecken *durchgehend* befahren. Dies hat im Vergleich zum getrennten Betrieb eines reinen Stadtbahnnetzes und eines ergänzenden Straßenbahnnetzes – insbesondere unter Berücksichtigung der hohen Dichte des Schienennetzes der Kölner Verkehrs-Betriebe AG (KVB) – den verkehrlichen Vorteil, daß eine wesentlich höhere Anzahl von Direktverbindungen angeboten werden kann. Hierdurch wird kein zusätzliches Umsteigen erzwungen, was sich positiv auf die Attraktivität des Gesamtsystems auswirkt.

Ein weiterer systembedingter Vorteil liegt darin, daß eng begrenzte Neubaustrecken unmittelbar nach Fertigstellung voll in das bestehende Schienennetz integriert werden können, wobei der Anschluß im Fall unterschiedlicher Höhenlagen der Gleise über provisorische Rampen hergestellt wird.

Die hohen finanziellen Investitionen in die Infrastruktur lassen sich auf diese Weise *frühzeitig und kontinuierlich* einer wirtschaftlichen Nutzung zuführen.

2. Stufenweiser Ausbau des Streckennetzes

Unter dieser Zielsetzung erfolgt der Ausbau von Oberflächenstrecken öfters in

zwei Phasen: Zunächst wird ein Abschnitt mit unabhängigem Bahnkörper errichtet, der nach seiner Fertigstellung bereits einen durch den Individualverkehr nicht mehr gestörten Betrieb mit wesentlich höherer Reisegeschwindigkeit als zuvor ermöglicht. Anschließend erst wird die Strecke – unter Betrieb – mit Zugsicherungsanlagen und anderen betriebstechnischen Einrichtungen ausgestattet. Ein Beispiel hierfür ist der Streckenabschnitt *Heumarkt-Deutzer Brücke*, der bereits seit dem 26. 10. 1980 auf unabhängigem Bahnkörper störungsfrei betrieben wird, während die Zugsicherungstechnik erst 2½ Jahre später – am 10. April 1983 – zusammen mit dem Bauabschnitt Deutz – zum Einsatz kommt. Ähnlich wird auch auf der *Severinsbrücke* verfahren, wo die Züge seit Abschluß der Bauarbeiten am 31. 8. 1981 ebenfalls auf einem vorab erstellten unabhängigen Bahnkörper verkehren und wo sich der hierdurch erreichte Vorteil eines ungestörten Betriebsablaufs bereits voll auswirken kann. In Anpassung an die Finanzierungsmöglichkeiten werden z. Z. die Fahrleitungsanlage für den Doppelzugbetrieb sowie die Zugsicherungstechnik installiert: Bei deren Fertigstellung, die für Ende 1984/Anfang 1985 vorgesehen ist, werden die Investitionen in den Fahrweg ebenfalls bereits 3½ Jahre lang zum Wohle der Allgemeinheit genutzt worden sein.

Seit Beginn des Stadtbahnbaus in Köln im Jahre 1963 hat es für voll ausgebauten Stadtbahnstrecken im Bereich der KVB *insgesamt 10 Eröffnungen* – einschließlich der Inbetriebnahme des Bauabschnitts Deutz am 10. 4. 1983 – gegeben, bei denen Abschnitte mit Längen zwischen 600 m (Fuldaer Straße, 1976) und 12,3 km (Innenstadt/Norden, 1974) in Betrieb genommen worden sind. Hinzu kommt die Inbetriebnahme der zentralen Leitstelle der KVB am 2. 5. 1980, die ein – auch in wirtschaftlicher Hinsicht – wichtiges Instrument ist für die betriebliche und verkehrliche Überwachung sowie Steuerung der mit fortschreitendem Streckenausbau immer komplexer werdenden Betriebsanlagen.

Die längenmäßige Entwicklung des Streckennetzes ist aus Bild 1 ersichtlich. Hier ist neben den Stadtbahnstrecken der KVB

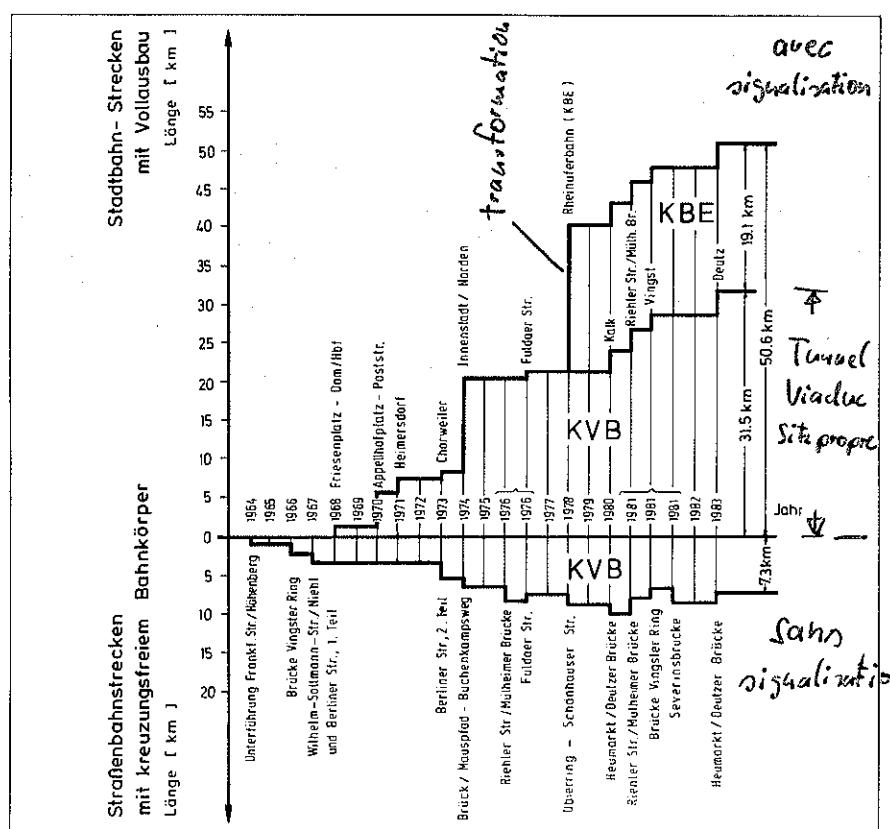
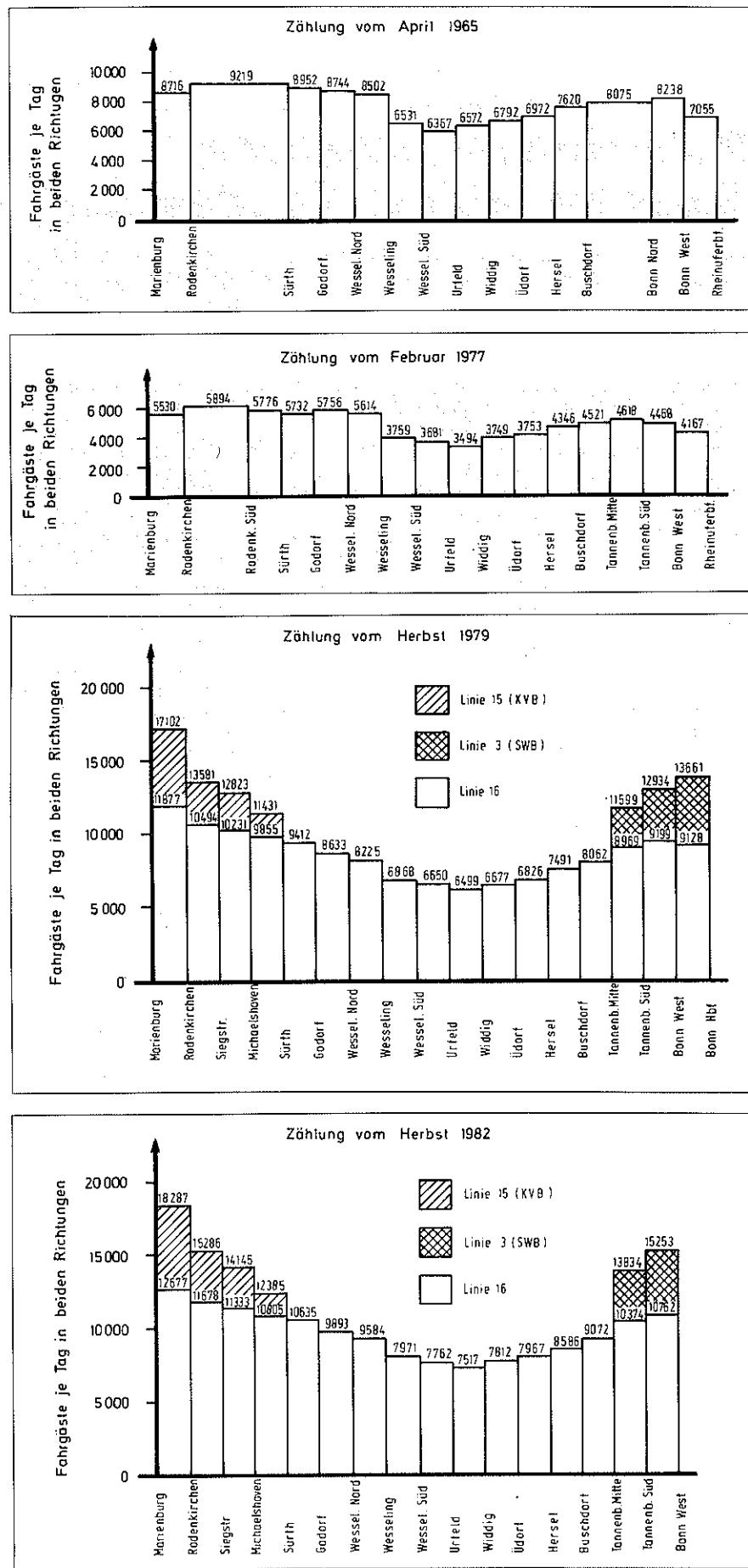


Bild 1: Zeitlicher Fortschritt beim Ausbau des Stadtbahnnetzes im Bereich KVB/KBE

Mit 3,7 Mio. DM je Kilometer bis zu 241% Fahrgastzuwachs



auch die am 12. 8. 1978 eröffnete *Rheinuferbahn* der Köln-Bonner Eisenbahnen AG (KBE) aufgenommen worden, allerdings nur mit den Abschnitten, die auf einer Länge von mindestens 1000 m keine niveaugleichen Kreuzungen mit dem Individualverkehr aufweisen. Die *Rheinuferbahn* verläuft zwischen Köln-Marienburg und Bonn als EBO-Hauptbahn zwar durchgehend auf einem Vorrang-Bahnkörper und ist voll signalisiert, wird z. Z. aber noch an dreizehn technisch gesicherten Bahnübergängen vom Individualverkehr niveaugleich gekreuzt. Insofern handelt es sich bei der *Rheinuferbahn* noch nicht durchgehend um einen kreuzungsfreien Bahnkörper. Berücksichtigt man jedoch, daß innerhalb mehrerer Streckenabschnitte mit größeren Längen inzwischen keine niveaugleichen Bahnübergänge mehr vorhanden sind, und betrachtet man die Abweichungen des Ausbaustandards der *Haltestellen* von den Trassierungselementen, die vom Land Nordrhein-Westfalen für die Planung und den Bau der Stadtbahnen festgelegt worden sind [1, 2], nicht als entscheidend für die Zurechnung, so können Streckenabschnitte mit einer Gesamtlänge von 19,1 km dem voll ausgebauten Stadtbahnnetz zugerechnet werden. Hier von gehören 10,1 km zum Einzugsbereich Köln (Knoten Köln) und 9,0 km zum Einzugsbereich Bonn (Knoten Bonn). Unter diesem Gesichtspunkt wurden auch die drei Stadtbahnhaltestellen im Bereich der Stadt Wesseling (Wesseling Nord, Wesseling, Wesseling Süd) nach Aufhebung der vorher vorhandenen Bahnübergänge Flach-Fengler-Straße und Kronenweg mit dem U-Bahn-Zeichen (weißes U auf blauem Grund) beschildert.

Die *Rheinuferbahn* ist darüber hinaus ein überzeugendes Beispiel dafür, wie unter bestimmten Randbedingungen mit *verhältnismäßig geringen Investitionsmitteln* (rd. 3,7 Millionen DM je km) nachhaltig positive Wirkungen auf die Nachfrage im öffentlichen Personennahverkehr erzielt werden können. Die auf Grund von Zählungen in den Jahren 1965, 1977, 1979 und 1982 ermittelten Streckenbelastungen an normalen Werktagen lassen klar erkennen, daß der starke Rückgang des Verkehrsaufkommens zwischen 1965 und 1977 durch die Aufnahme des Stadtbahnbetriebes und die Integration der Strecke in die innerstädtischen Netze von Köln und Bonn im Jahre 1978 in einen kräftigen und nachhaltigen Zuwachs umgekehrt worden ist (Bild 2). So hat die Streckenbelastung (Fahrgäste je Tag in beiden Richtungen) von 1977 bis 1982 z. B. im Querschnitt nördlich des Bahnhofs Sürth um rd. 114% und im Querschnitt nördlich des Bahnhofs Bonn-West um rd. 241% zugenommen.

Nicht zuletzt vor dem Hintergrund dieses Erfolges strebt die KBE die möglichst baldige Umrüstung auch ihrer zweiten Nord-Süd-Verbindung, der 31,9 km langen *Vorgebirgsbahn*, an. Mit dieser Maßnahme wurde im Bereich der Stadt Bonn bereits 1982 begonnen. Der Baubeginn für den

Bild 2: Entwicklung des Verkehrsaufkommens auf der *Rheinuferstrecke* der KBE

Abschnitt zwischen Köln und der nördlichen Stadtgrenze Bonns ist nach dem derzeitigen Stand der Vorbereitungen für dieses Jahr vorgesehen.

3. Entwicklung der Investitionen und der staatlichen Zuwendungen

Die kontinuierliche Ausweitung des Stadtbahnanteils innerhalb der Schienennetze von KVB und KBE ist nur mit einer umfangreichen Förderung durch Bund und Land möglich. Die notwendigen Voraussetzungen hierfür wurden insbesondere dadurch geschaffen, daß von seiten des Staates die Finanzvolumina zur Bezahlung der Projekte im Laufe der Jahre wesentlich erhöht und die Zuschußbedingung gleichzeitig verbessert wurden.

Während zu Beginn der Baumaßnahmen für ein kommunales Schnellbahnnetz in Köln – bis zum 31. 12. 1966 – nur Zuschüsse in Höhe von 50% (ausschließlich Zuschüsse des Landes) gewährt wurden, stieg die Zuschußquote in den nachfolgenden Jahren auf Grund gesetzlicher Maßnahmen¹⁾, die auch den Bund mit in die Förderung einbezogen, auf 90% (60% Bundesfinanzhilfen, 30% ergänzende Landesmittel) der zuwendungsfähigen Investitionsausgaben an. Seit 1970 gewährt das Land Nordrhein-Westfalen zusätzlich ergänzende Zuwendungen in Höhe von 7% (bezogen auf die zuwendungsfähigen Investitionsausgaben) zu den Planungs- und Vorbereitungskosten von Stadtbahnbauteinen.

Gestützt durch die hohe staatliche Förderung konnte das jährliche Bauvolumen von 1968, dem Inbetriebnahmejahr des ersten Streckenabschnittes, bis heute mehr als verdoppelt werden, was im Hinblick auf den Nachholbedarf, den der öffentliche Personennahverkehr gegenüber dem konkurrierenden Individualverkehr hat, auch dringend erforderlich war. Bis Ende 1982 sind insgesamt rd. 1,327 Milliarden DM in den Stadtbahnbau innerhalb der Betriebsbereiche von KVB und KBE investiert worden (Bild 3). Hiervon wurden rd. 626 Millionen DM vom Bund und rd. 398 Millionen DM vom Land Nordrhein-Westfalen finanziert. Die Stadt Köln und die KVB brachten als Eigenanteile weitere 294 Millionen DM selbst auf, weitere rd. 8 Millionen DM sind von der Stadtbahngesellschaft Rhein-Sieg mbH und der Stadt Bonn beigesteuert worden.

Zu diesen Investitionen in den Ausbau der Infrastruktur kommen weitere 92,8 Mio. DM, die für die Beschaffung neuer – für den Stadtbahnbetrieb besonders geeigneter – Fahrzeuge aufgebracht werden müssen. Diese Fahrzeuge sind unter maßgebli-

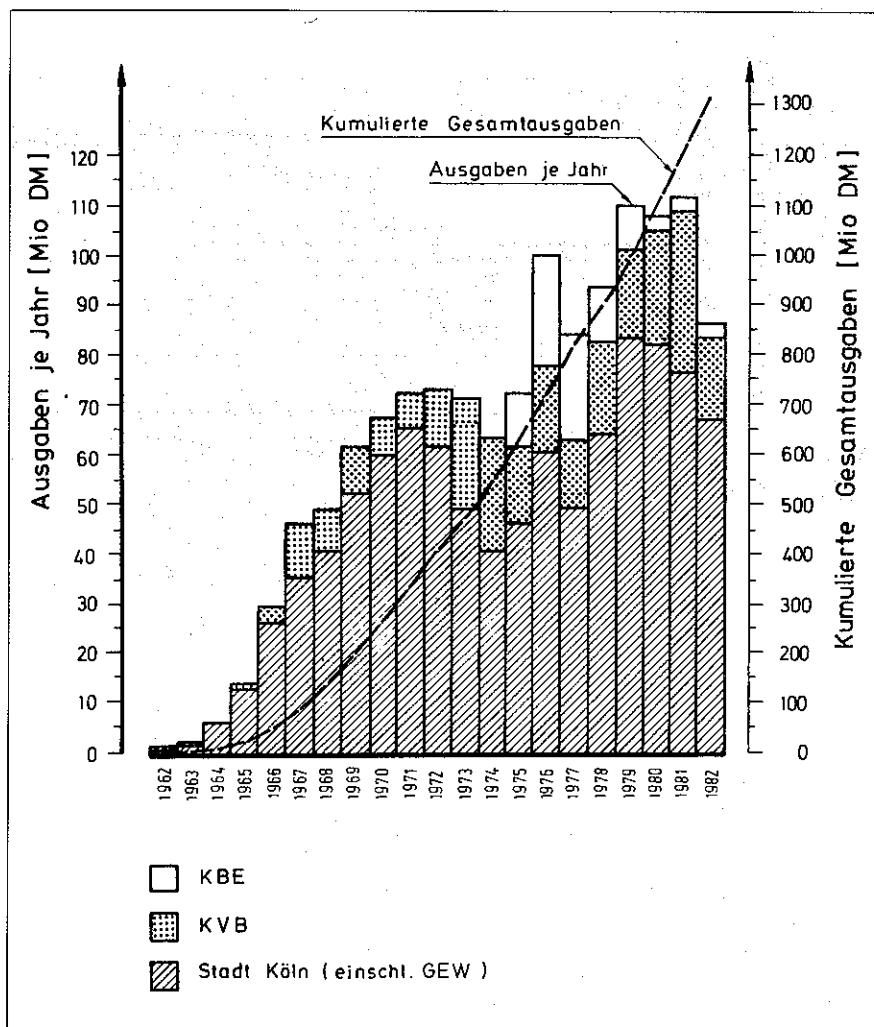


Bild 3: Nominale Ausgaben für den Stadtbahnbau im Bereich der KVB und KBE

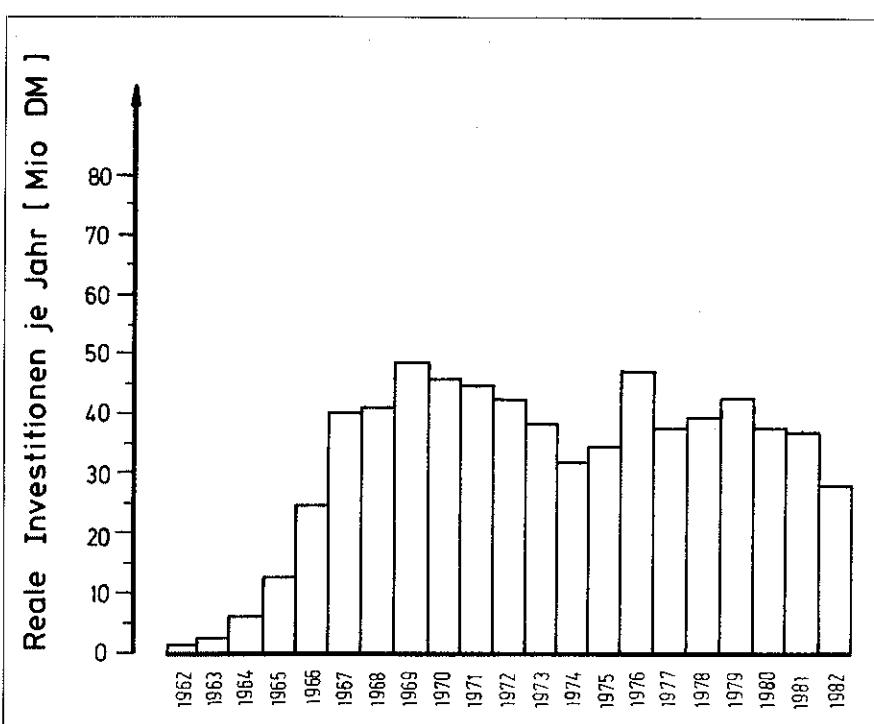


Bild 4: Reale Ausgaben für den Stadtbahnbau im Bereich der KVB und KBE

¹⁾ Steueränderungsgesetz, 1966; Gemeindeverkehrsförderungsgesetz, 1970; Verkehrsfinanzgesetz, 1971.

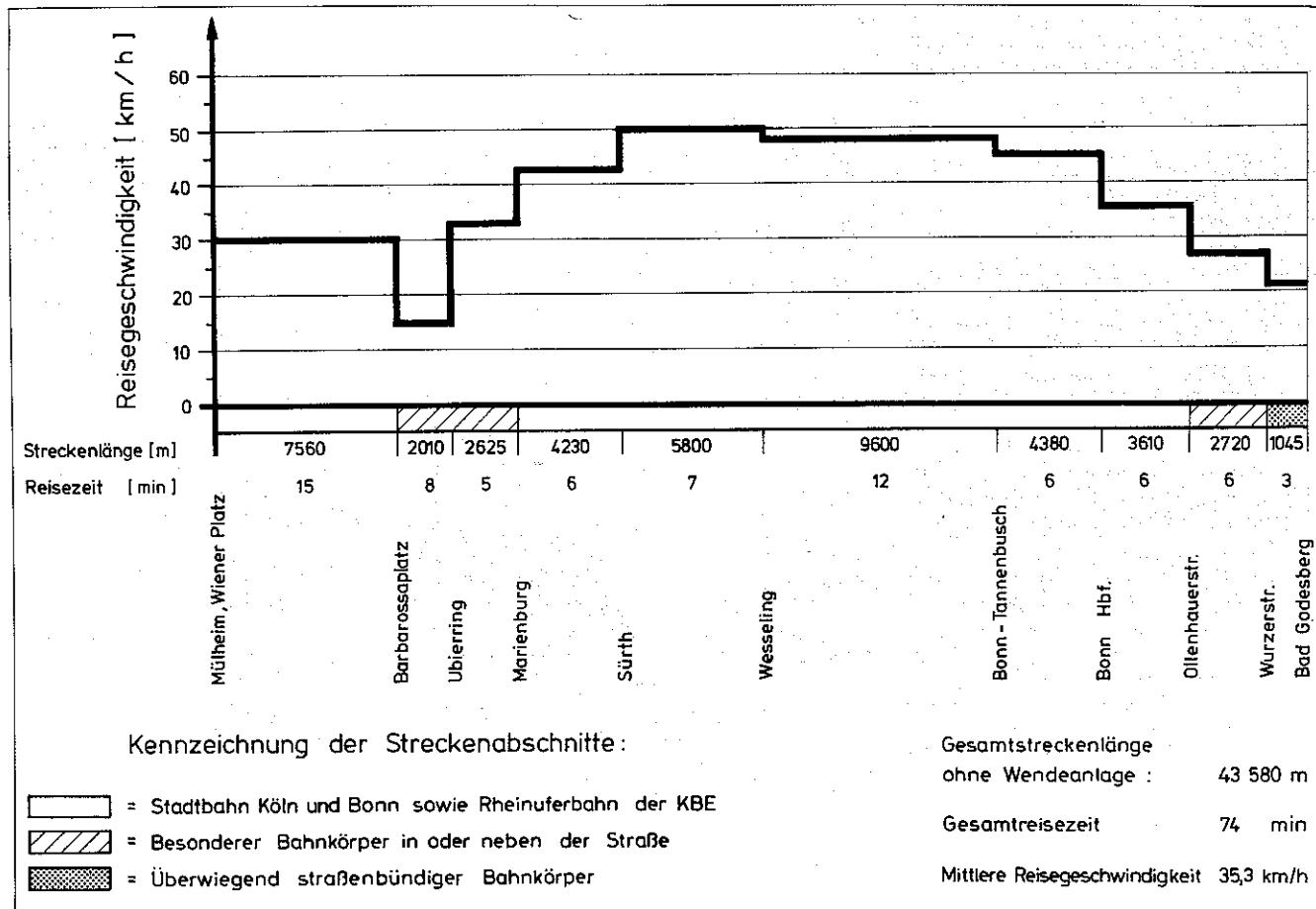


Bild 5: Reisegeschwindigkeiten auf der Stadtbahnstrecke Köln – Wesseling – Bonn

cher Beteiligung Kölner Ingenieure speziell für die Zwecke des Mischbetriebs unter besonderer Beachtung wirtschaftlicher Gesichtspunkte entwickelt worden und haben heute unter der Bezeichnung „Stadtbahnwagen Kölner Bauart“ weltweite Anerkennung gefunden. Zur Beschaffung der 59 Fahrzeuge, die heute in Köln in Betrieb sind (54 bei KVB und 5 bei KBE), mußten die KVB rd. 51,2 Mio. DM und die KBE rd. 8,1 Mio. DM als Eigenanteile finanzieren. Weitere rd. 33,5 Mio. DM wurden vom Land Nordrhein-Westfalen als Zuwendungen nach dem Investitionshilfeprogramm übernommen.

Der positiven Entwicklung der nominalen Investitionen in den Bau von Stadtbahnstrecken hat sich allerdings eine geradezu rasante Steigerung der Baupreise überlagert. Der Baupreisindex ist von 1967 bis heute um rd. 170% gestiegen, so daß die *realen Investitionen* seit einigen Jahren rückläufig sind (Bild 4).

Der Rückgang der verfügbaren Investitionsmittel führt zwangsläufig zu einer Verlangsamung des Tempos beim weiteren Ausbau des Stadtbahnnetzes. Dies hat zunächst zur Folge, daß bereits begonnene Maßnahmen *zeitlich gestreckt* werden müssen, worunter bei offenen Bauverfahren, die in Köln aus ökonomischen Gründen bisher ausschließlich Anwendung fin-

den, der betroffene Stadtteil in verkehrlicher und wirtschaftlicher Hinsicht zu leiden hat.

Allerdings werden z. Z. mit finanzieller Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen erhebliche Anstrengungen unternommen, um über eine *Vorfinanzierung* von Zuwendungen diese negativen Auswirkungen zu mildern und eine Kontinuität bei der Fertigstellung weit fortgeschrittenen Baumaßnahmen zu gewährleisten.

Für noch nicht begonnene Projekte stellt sich darüber hinaus die Frage, ob die geplanten Baumaßnahmen im vorgesehenen zeitlichen Rahmen begonnen und durchgeführt werden können.

Diese Frage ist z. Z. in Köln von besonderem Gewicht für die vorgesehene *Netzverweiterung*, die sich an den im Bau befindlichen Knoten Friesenplatz mit Streckenabschnitt bis Hans-Böckler-Platz (vorgesehene Inbetriebnahme im April 1985) anschließen wird. Hier sollen zeitlich parallel Tunnelstrecken gebaut werden

- einerseits im Zuge der verkehrlich überlasteten *Venloer Straße* durch den dichtbevölkerten Stadtteil Ehrenfeld,
- andererseits in Fortsetzung eines bereits vorhandenen Tunnelabschnitts im

Zuge der *Ringe* zur Beseitigung der Konfliktpunkte mit den hochbelasteten Radialstraßen.

Beide Bauabschnitte, die nach Fertigstellung wesentlich zur Steigerung der Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs im Kölner Westen beitragen, werden das Stadtbahn-Baugeschehen in Köln bis weit in die neunziger Jahre hinein bestimmen.

4. Einflüsse auf die Wahl des Ausbaustandards

Die schwieriger werdende finanzielle Situation hat auch dazu geführt, daß bei der Planung in größerem Umfang anstelle teurer Tunnelbauwerke wieder *Hochbahnstrecken*, wie sie in Köln im Bereich des nördlichen Gürtels in Betrieb sind, und vor allem *ebenerdige Lösungen* in Betracht gezogen werden (vergl. u. a. [3]). Für eine ebenerdige Streckenführung bieten sich insbesondere in den Außenbereichen häufig gute Voraussetzungen. Unter Ausnutzung der *Flexibilität*, die ein Mischsystem Kölner Prägung bietet, können hier voll ausgebauten und signalisierten Stadtbahnstrecken durchaus auch in Straßenbahnstrecken mit niveaugleichen Kreuzungen des Individualverkehrs übergehen; wobei allerdings eine Beeinflussung der Lichtsi-

gnalanlagen (LSA) zur Erreichung der Vorfahrt anzustreben ist. In den Innenstadtbereichen ist die Beibehaltung einzelner straßenbahnähnlich betriebener Streckenabschnitte innerhalb der stadtbaumäßig ausgebauten Netzteile auf Dauer jedoch problematisch. Selbst bei weitgehender Streckenführung auf besonderem Bahnkörper ergeben sich hier leicht Konfliktpunkte mit dem Individualverkehr und führen – vor allem wenn dem Schienenverkehr nicht die Priorität eingeräumt wird – zu *Geschwindigkeitsreduzierungen* und Störungen des Betriebsablaufs als Folge von Stauungen, Unfällen, witterungsbedingten schlechten Straßenverhältnissen o. ä. im Individualverkehr. Ein Beispiel hierfür ist der 2,5 km lange straßenbahnmäßig betriebene Abschnitt Barbarossaplatz–Rheinauhafen im Zuge der durch die Linie 16 durchgehend bedienten Stadtbahnstrecke Köln–Bonn (Bild 5), die insgesamt noch 17 Überschnitte mit dem Individualverkehr aufweist (davon 4 mit hochbelasteten radial verlaufenden Ein- und Ausfallstraßen, 3 ausschließlich für Fußgänger) und wo aus Gründen der örtlichen Gegebenheiten sowie der begrenzt

verfügbaren Finanzmittel der vor Umrüstung der Strecke vorhandene Ausbaustandard zu einem erheblichen Teil beibehalten werden mußte.

Aber auch der volle Ausbau ebenerdiger Stadtbahnstrecken mit durchgehenden seitlichen Abgrenzungen führt in der Innenstadt durchweg zu Schwierigkeiten, da die Strecke hierdurch eine *Riegelwirkung* erhält, die als städtebauliche und kommunikationshindernde Zäsur empfunden wird. Auf Dauer ist daher in den Innenstadtbereichen der Ausbau der 2. Ebene unabdingbar, so daß die Zielplanung hierauf ausgerichtet werden muß.

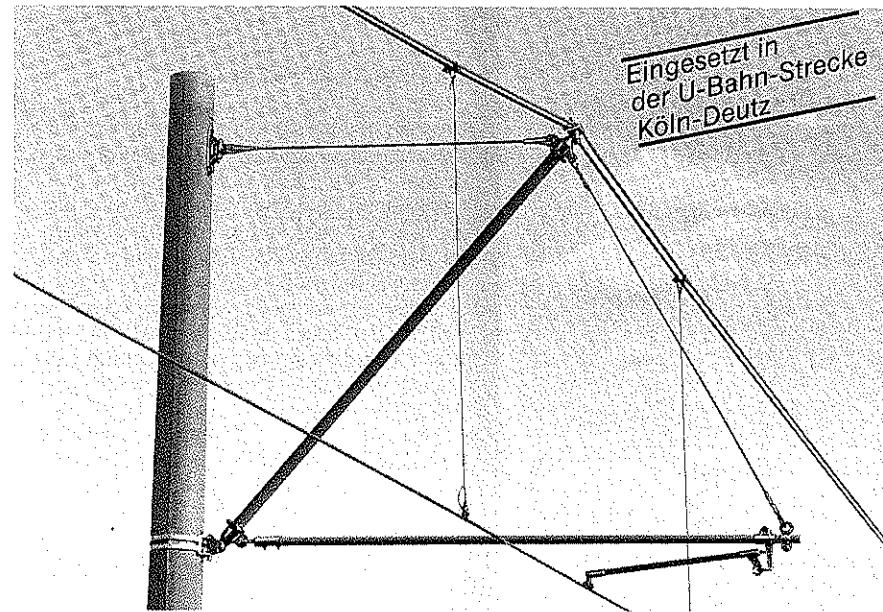
5. Vorteil der Flexibilität

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß das *Mischsystem* in hervorragender Weise alle Möglichkeiten bietet, um sich nicht nur speziellen örtlichen, technischen und betrieblichen Gegebenheiten, sondern auch den veränderlichen finanziellen Bedingungen und planerischen Konzeptionen anzupassen. W. M.

Literatur

- [1] Trassierungselemente für die Planung und den Bau der Stadtbahn Ruhr. Erlaß IV/B4 – 46 – 02 des Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 22. 10. 1969. Eingeführt für die Stadtbahn Rhein-Sieg durch Erlaß IV/B4 – 44 – 04 des Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 23. 2. 1970.
- [2] Planungs- und Entwurfsgrundlagen für Stadtbahnen im Lande Nordrhein-Westfalen. Runderlaß IV/C3 – 30 – 01 – 41/82 des Ministers für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr vom 30. 6. 1982.
- [3] Girnau, G.: Wo kann gespart werden im U- und Stadtbahnbau? Der Nahverkehr 1/1983, S. 8–16.

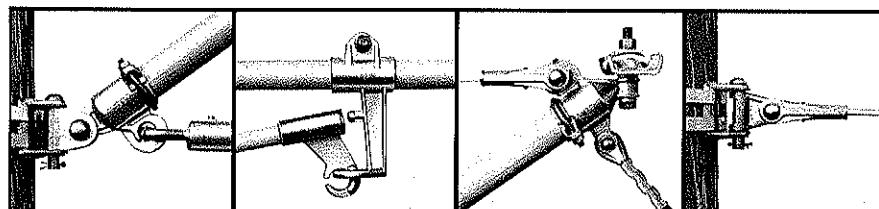
Fahrleitungen kompromißlos vollisoliert



S.E.T. ist Pionier auf dem Sektor vollisolierter Fahrleitungen. Wir projektiere und liefern dieses moderne System seit Jahren.

Das S.E.T.-System bietet:

- **Sicherheit durch Vollisolation**
Einsatz glasfaserverstärkter Kunststoffe bei Auslegern und Seitenhaltern. Rohre (Epoxyd GF-EP), Vollstäbe (Polyester GF-UP)
- **Korrosionsbeständige Armaturen**
Gefertigt aus hochfester Bronze (F ca. 60 daN/mm²) zum Kleben oder in Schalen-Bauweise zum Klemmen
- **Optimale Stabilität**
durch kraftfluß- und momentenverlaufsgerechte Konstruktion
- **Intensive Beratung**
bei der Konstruktion und Projektierung Ihrer Fahrleitung. Hilfe bei Problemlösungen.



S.E.T. schädi
elektrotechnik gmbh

Frankenthaler Str. 56, Postfach 211250
D-6700 Ludwigshafen 1
Telefon (0621) 515091/92, Telex 464746

Kostengünstige Bauweisen beim Stadtbahnbau

Bauverfahren im Tunnelbau – Wasserundurchlässiges Beton – Hochbahnbau

1. Bauverfahren im Tunnelbau

In Köln wurde seit dem Baubeginn für die ursprüngliche „U-Straßenbahn“, 1963, der Weg einer maßvollen, wirtschaftlich vertretbaren Planung und Bauausführung verfolgt. Die Bauverfahren im Tunnelbau orientieren sich in erster Linie nach bau-grundtechnischen, hydrologischen und verkehrsbetrieblichen Erfordernissen.

Offene Bauweise

Im Bereich der Rheinniederterrasse stehen im Mittel 4–6 m mächtige Aufschütt-schichten und eine grundwassergefüllte Kiesschicht bis in große Tiefen an (Bild 1). Der größte Teil der Strecken folgte vorhandenen Straßen oder neu erstellten Straßenzügen (z. B. neue Friesenstraße und nördlicher Teil der Nord-Süd-Fahrt). Die Tiefenlage wurde so gewählt, daß Halte-stellen möglichst flach unter der Erde lie-

gen und die Rampen, die an verschiedenen Stellen für immer oder vorübergehend zur Oberfläche auftauchen, möglichst kurz sind. Bei der Tiefenlage wurde berücksichtigt, daß die Fußgänger-Querhallen und die Hauptsammler noch darüber hinwegführen und Gebäude in ausreichender Tiefe unterfahren werden können.

Somit bot sich für den Ausbau der Stadtbahn die *offene Bauweise* an, bei der die Baukosten erheblich unter den Kosten für eine geschlossene Bauweise liegen.

Rammverfahren und Trägerziehgerät

Bei der Anwendung der offenen Bauweise konnten auch im einzelnen wirtschaftliche Bauverfahren genutzt werden. Für den Trägerbau wurde in den meisten Fällen das kostengünstige *Rammverfahren* an-gewendet. Durch die Entwicklung von Schallschluck-Käminen konnte dieses

Verfahren bis in die neueste Zeit ausge-führt werden (Bild 2).

Ebenso wurde im Rahmen des Kölner Stadtbahnbaus ein *hydraulisches Zieh-gerät* entwickelt (Bild 3), so daß eine Wiedergewinnung des Trägermaterials auf wirtschaftliche und geräuscharme Weise möglich wurde.

Schalwagen

Die stützenfreie Ausbildung der Tunnel-strecke gestattete die Konstruktion von Schalwagen, die eine wirtschaftliche Betonherstellung ermöglichen. Der erste Schalwagen kam 1969 zum Einsatz; er war mit Spindeln ausgerüstet. Im Laufe der Zeit wurde von den ausführenden Firmen die Entwicklung mit dem Ziel wei-tergeführt, Lohnaufwendungen bei den Schalarbeiten möglichst zu vermeiden. Als Ergebnis dieser Bemühungen wurden *hy-draulische Schalwagen* (Bild 4) entwickelt. Einzelne dieser Wagen haben in Köln mehrere Kilometer Tunnel aufgefahren.

Wand-Sohle-Methode

Bei den Bauarbeiten im linksrheinischen Köln wurden größere Grundwasserabsenkungen bis zu 6,5 m Tiefe ausgeführt und in einzelnen Baulosen Wassermengen bis zu 90 000 m³ pro Tag in Vorfluter geleitet. Mit dem Beginn der Stadtbahnarbeiten im rechtsrheinischen Köln, 1974, ergab sich die Notwendigkeit, *grundwasserscho-nende Bauweisen* zu entwickeln. Wie in Bild 1 zu erkennen ist, ist der Grundwas-serhaushalt durch die Wasserrechte von Industriebetrieben und Privatentnahmen vollständig ausgelastet. Eine zusätzliche Grundwasserentnahme größerer Umfan-ges wäre auf keinen Fall möglich gewe-sen. Für das erste U-Bahn-Los, das in der Kalker Hauptstraße im Grundwasser her-zustellen war, wurde daher erstmalig die *Wand-Sohle-Methode* ausgeschrieben. Bei dieser Bauweise werden dichte Bau-grubenwände hergestellt, zwischen die unter Wasser eine Betonsohle eingebracht wird (Bild 5). Diese Bauweise hat sich bei den Bauabschnitten Kalk und Deutz be-währt und wurde bei sechs Baulosen im rechtsrheinischen Köln ausgeführt.

Beim U-Bahn-Los „Kalk Kapelle“ erlaubte es die Grundwasserzstromrichtung zu

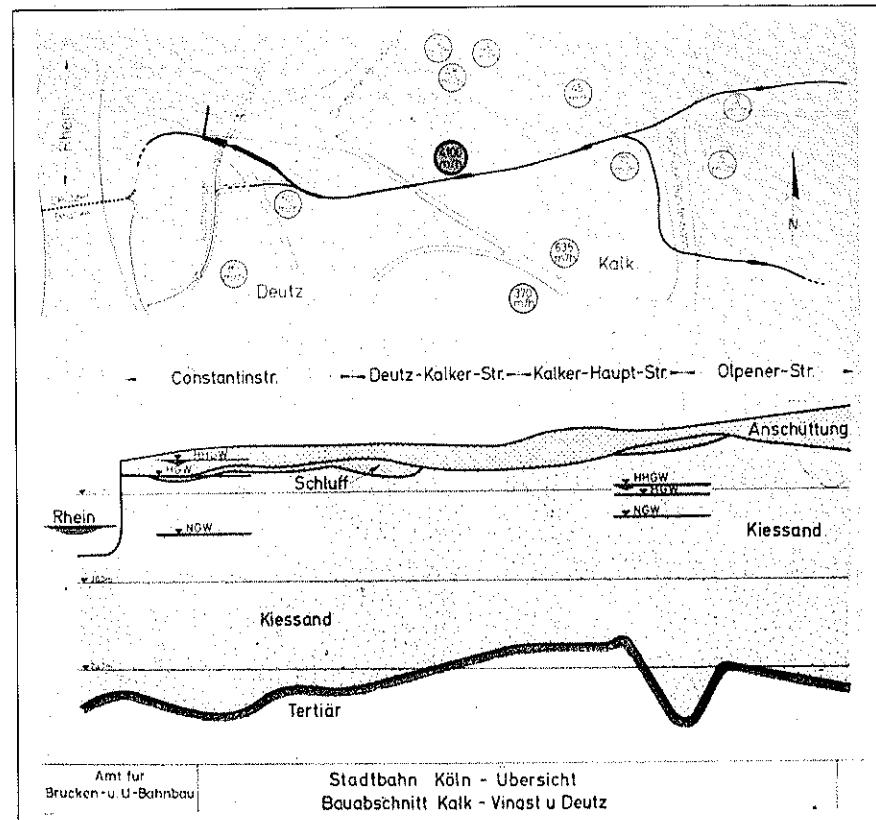


Bild 1: Baugrund Köln (mit den Grundwasserrechten im Rechtsrheinischen)

den Wasserentnahmbrunnen, eine Grundwasserabsenkung vorzunehmen. Die abgepumpten Wassermengen wurden dann in einer naheliegenden Grünanlage wieder zur Versickerung gebracht. Auch dieses Bauverfahren wurde nach weiteren Erfahrungen wiederholt angewendet.

Durch Mechanisierung der Wand-Sohle-Methode ergab sich erstmalig bei der Ausschreibung für das Baulos Deutz/Messe, daß dieses Bauverfahren bei hohen Grundwasserständen und entsprechenden Randbedingungen wirtschaftlicher ist als die Baumethode Grundwasserabsenkung und Versickerung. Man kann also feststellen, daß eine Baumethode, die ursprünglich aus Gründen der Schonung des Wasserhaushaltes und des Umweltschutzes eingeführt worden ist, auch zu wirtschaftlichen Vorteilen führt.

Ein Verfahren, das die langfristigen Kosten der *Tunnel-Instandhaltung* fühlbar senken kann, ist die Herstellung der Bauwerke mit wasserundurchlässigem Beton, die im nachfolgenden Abschnitt ausführlicher dargestellt wird.

2. Wasserundurchlässiger Beton

In den ersten 5 Jahren des Kölner U-Bahn-Baues wurden alle Strecken- und Haltestellenbauwerke mit *Abdichtungen* nach DIN 4031 und DIN 4122 versehen.

Wegen der ungenauen Lokalisierung von Schadstellen an der Abdichtung gestaltete sich die nachfolgende Sanierung als äußerst kompliziert und kostenintensiv. In den meisten Fällen trat das Wasser wegen der Hinterläufigkeit der Abdichtung nicht im Bereich der Abdichtungsschäden, sondern in den Fugen und in Bereichen schlechter Betonverdichtung aus. In vielen Fällen war der Zugang zu den Schadstellen nur unter schwierigen Umständen möglich. Diese Nachteile leiteten eine neue Entwicklung der Bauwerksherstellung mit *wasserundurchlässigem Beton* ein.

Streckenbauwerke

Bereits 1968 wurden in der Ausschreibung des Bauloses „Bäche“ die Streckenabschnitte, einschließlich Rampen, alternativ als Bauwerke mit wasserundurchlässigem Beton ausgeschrieben. Erwartungsgemäß fiel diese Alternative billiger aus. Sie kam 1969 zur Ausführung. Die Erfahrungen wurden ausgewertet und danach die Grundsätze für Bemessungsverfahren, Betontechnologie, Mindestbewehrung und Mindestabmessungen in den zusätzlichen technischen Vorschriften für den U-Bahn-Bau der Stadt Köln zusammengefaßt.

Von diesem Zeitpunkt an wurden alle Streckenabschnitte in wasserundurchlässigem Beton ausgeführt. Der Grundsatz, daß keine Zwängungsrisse auftreten dür-



Bild 2: Ramme mit Schallschluck-Kamin, Baulos Kalker Kapelle

fen, wurde von Anfang an erfüllt. Hierzu gehören die Festlegung eines Fugenabstandes von normalerweise 10 m. Bedingt durch das Betonieren von Sohle und Wand in einem Arbeitsgang mit dem Schalwagen werden die *Arbeitsfugen* in der Regel unterhalb der Decke bzw. oberhalb des höchsten Baugrundwasserstandes angeordnet.

Haltestellenbauwerke

Im Jahre 1972 wurde im Kölner U-Bahn-Bau erstmals ein *Haltestellenbauwerk* in wasserundurchlässigem Beton ausgeführt. Dieses Bauwerk – die Haltestelle Hansaring – lag im Sickerwasserbereich. Die Erfahrungen waren gut. Deshalb wurden nun auch Haltestellenbauwerke mit größeren Abmessungen und höheren Einbauteufen überwiegend in wasserun-

durchlässigem Beton hergestellt. Ein Vergleich der Rohbaukosten ergab im Baulos „Kalk Kapelle“ (Haltestellen- und Streckenbereich) eine *Ersparnis von rd. 15%* zugunsten der Ausführung in wasserundurchlässigem Beton.

Weitere Vorteile eines Bauwerkes in wasserundurchlässigem Beton sind:

1. Neben den Bauwerken ist kein Arbeitsraum erforderlich, wodurch sich mehr Platz für Leitungsverlegungen, für Verkehrsflächen und nicht zuletzt für die Anlieger ergibt.
2. Abdichtungsarbeiten sind wetterabhängig. Hieraus und aus dem Wegfall des Zeitaufwandes für die Herstellung der Abdichtung folgt eine kürzere Wasserschaltungszeit und eine kürzere Vorhaltung von Baustelleneinrichtung und Geräten.

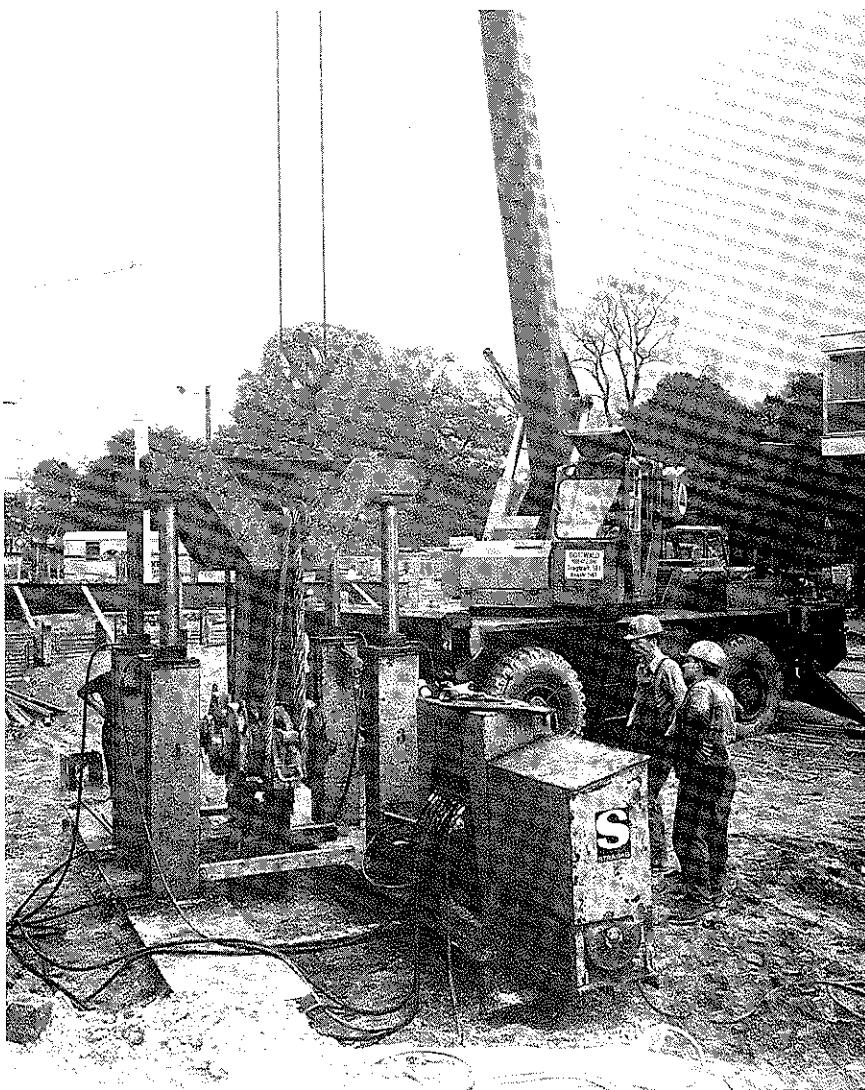


Bild 3: Hydraulisches Träger-Ziehgerät

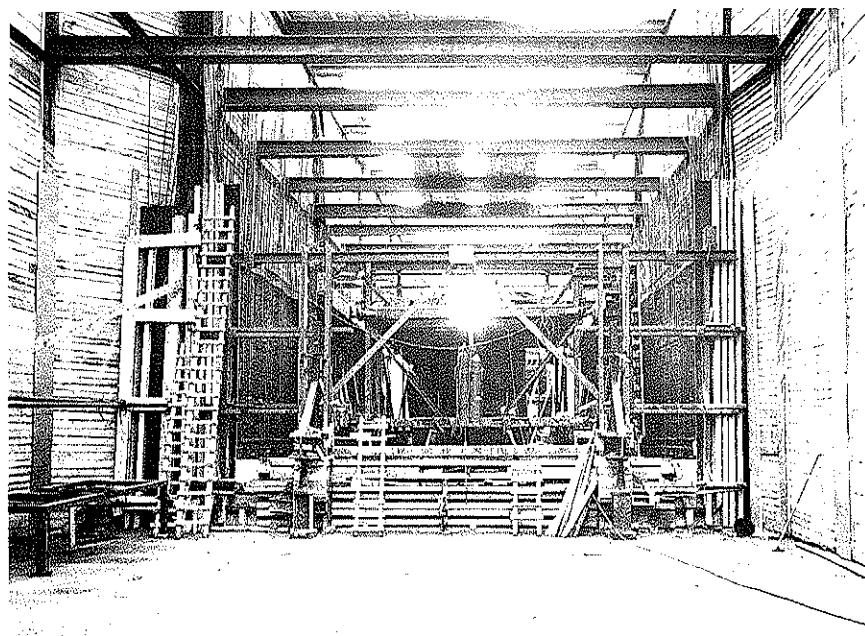


Bild 4: Hydraulischer Schalwagen

3. Geringere Schadensanfälligkeit, einfachere Schadensbeseitigung.
4. Problemloses Verfüllen.

Kreuzungsbauwerk Deutz/Messe

Mit der Größe der Haltestellenbauwerke wuchsen auch die Anforderungen an die bauliche Durchbildung und die ausführungstechnischen Maßnahmen.

Im Jahre 1979 wurde im Rahmen eines Sondervorschages zum ersten Male auch eine *große Haltestelle mit Kreuzungsbauwerk* in wasserundurchlässigem Beton ausgeführt. Der dreigeschossige Tunnelblock „Deutz/Messe“ hat die Grundrissmaße $36,5 \times 32$ m. Die Gesamthöhe des Bauwerks beträgt 17,0 m. Beim höchsten Hochwasser taucht es voll in das Grundwasser ein. Die Konstruktionsdicken betragen bei den Außenwänden 0,80 m, bei den Decken und Zwischendecken 0,65 bis 0,90 m und bei der Sohlplatte 2,00 m.

Dieses Bauwerk wurde ohne zusätzliche Dehnungsfugen in wasserundurchlässigem Beton B 35 angeboten und mit Erfolg ausgeführt.

Man verwendete einen Zement mit *langsamem Abbinde- bzw. Erhärtungsverlauf*. Die geforderten Betonfestigkeiten wurden erst nach 56 bzw. 92 Tagen erreicht. Außerdem war aus Gründen der Beton-nachbehandlung ein längeres Verbleiben des Betons in der Schalung notwendig.

Als weitere Maßnahme zur Vermeidung von Rißbildung infolge der Hydratationswärme wurde in besonders rüffgefährdeten Wandzonen über den horizontalen Arbeitsfugen Kühlrohre zur *Betonkühlung* angeordnet. Als Kühlmittel wurde das örtlich anfallende Grundwasser verwendet.

Während des Kühlvorganges fand eine Kontrolle der Temperatur im Beton und im Kühlwasser statt. Die Temperaturdifferenz im Übergangsbereich zwischen altem und frischem Beton durfte 10 K nicht überschreiten.

Auf Grund der guten Erfahrungen wurde 1981 mit dem Bau einer weiteren Kreuzungshaltestelle – *Friesenplatz* – in wasserundurchlässigem Beton begonnen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der wasserundurchlässige Beton eine moderne, wirtschaftliche, bauzeitsparende und unterhaltungsarme Bauweise darstellt, die im Kölner U-Bahn-Bau zur *Regelausführung* geworden ist. Dies konnte nur durch die enge Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Baufirmen, den Prüfingenieuren und den Fachkräften der Stadt Köln erreicht werden.

Nicht unwe sentlich für die breite Anwendung des wasserundurchlässigen Betons

war auch die rasche Entwicklung der *Verpreßtechnik*. Heute liegen ausgereifte Verpreßgeräte, Verpreßverfahren und Verpreßmaterialien vor, mit deren Hilfe die in Ausnahmefällen auftretenden Zwängungsrisse zielsicher verpreßt werden können.

3. Hochbahnbau

Eine weitere Möglichkeit zur Kostensparnis räumt der Bau einer Hochbahn statt einer Tunnelstrecke ein. Hierzu bot sich die Stadtbahntrasse im Zuge des Parkgürtels, des Mauenheimer Gürtels und des geplanten Niehler Gürtels an, weil die benachbarte Bebauung nicht zu nah an der Bahntrasse liegt.

Die in Hochlage ausgeführte Strecke hat eine Gesamtlänge von rund 3 km (einschl. der Rampen). Im Bereich einer Verknüpfungshaltestelle mit der S-Bahn, Geldernstr./Gürtel, wird sie durch eine kurze Tieflage unterbrochen, weil hochliegende Bahnanlagen der Deutschen Bundesbahn zu kreuzen waren.

Bauausführung

Die Ausführung der Hochbahnstrecke erfolgte in zwei Baulos. Der Bauablauf war in beiden Baulos im wesentlichen der gleiche: Vorab lief die Herstellung der Stützen. Dann folgte das Brückentragswerk, welches zur Optimierung der Bauzeit in einem siebentägigen *Taktverfahren* in Ort beton ausgeführt wurde (Bild 6). Nach einer kurzen Einarbeitungszeit hatte sich dieses Verfahren so gut eingespielt, daß auch Feiertage, die den Arbeitsgang unterbrachen, aufgefangen werden konnten. Lediglich witterungsbedingte Ausfälle während des Winters führten zu kleinen Terminverschiebungen, die jedoch die vertragliche Bauzeit nicht beeinflußten. Für die Schalung wurde ein konventionelles Lehrgerüst mit Stützjochen verwendet; damit war die erforderliche Anpassung an die wechselnden Feldweiten und an die Krümmung der Trasse ohne Schwierigkeiten möglich. Die Verwendung von Fertigteilen hätte zu keiner wirtschaftlichen Lösung geführt, da wegen der Besonderheiten der Trassenführung eine Vielzahl von Fertigteiltypen notwendig gewesen wäre (Bild 7).

Bauzeitenvergleich

Die Bauzeit der Hochbahnstrecke einschließlich der Rampen- und Haltestellensbauwerke, im Vergleich zum Bau einer unterirdischen Tunnelstrecke in offener Bauweise, lag bei etwa 50%. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß keine Verlegung von Versorgungsleitungen notwendig war. Im Bereich von kreuzenden Leitungen war es möglich, den Stützenabstand entsprechend anzupassen.

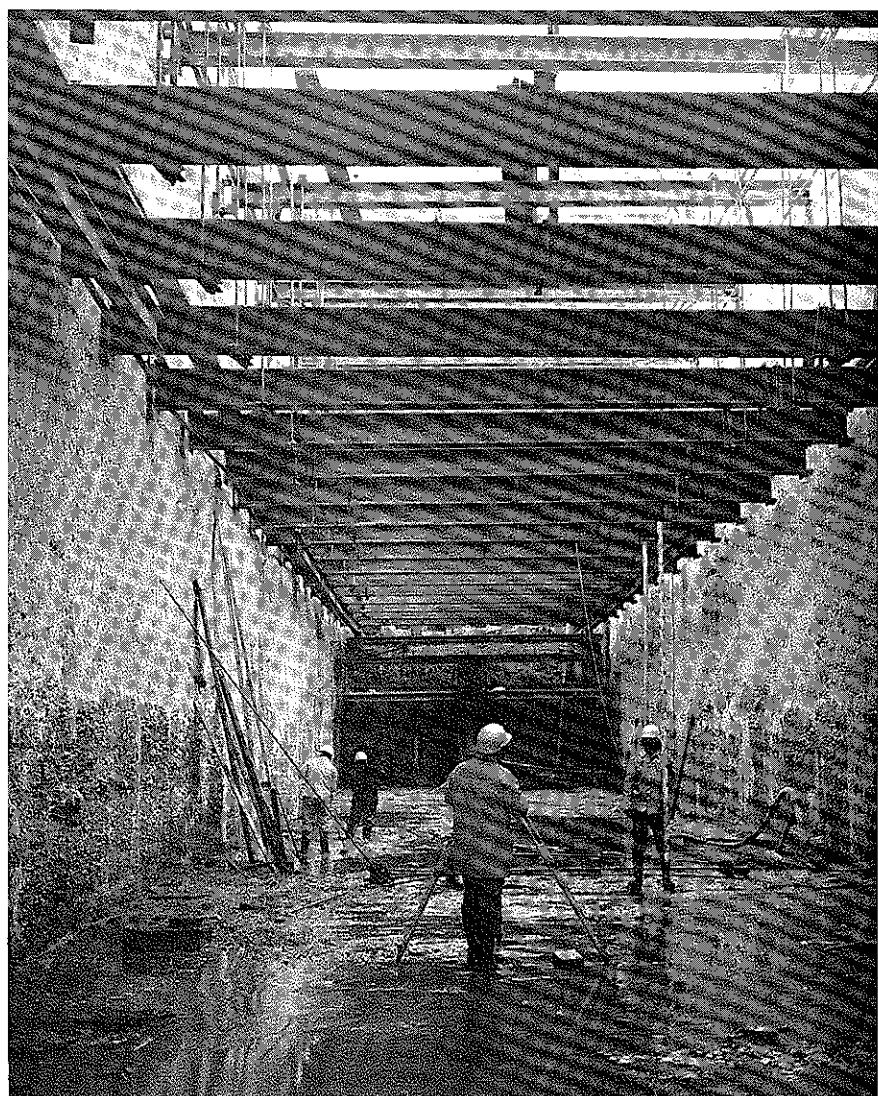


Bild 5: Gelenzter Tunnel in Wand-Sohle-Bauweise (Werkfoto Wayss und Freytag)

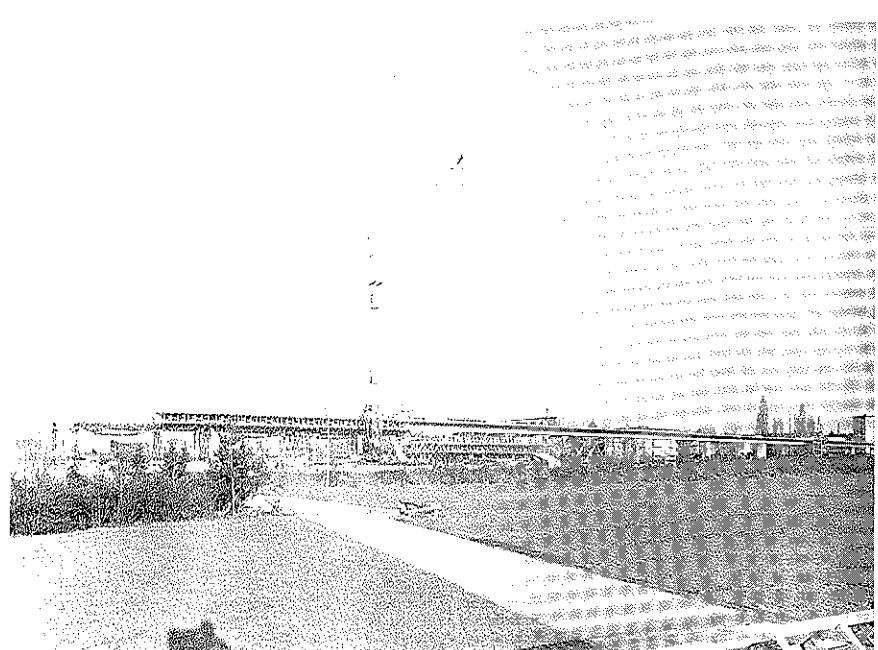


Bild 6: Hochbahnstrecke Niehler Gürtel im Bau

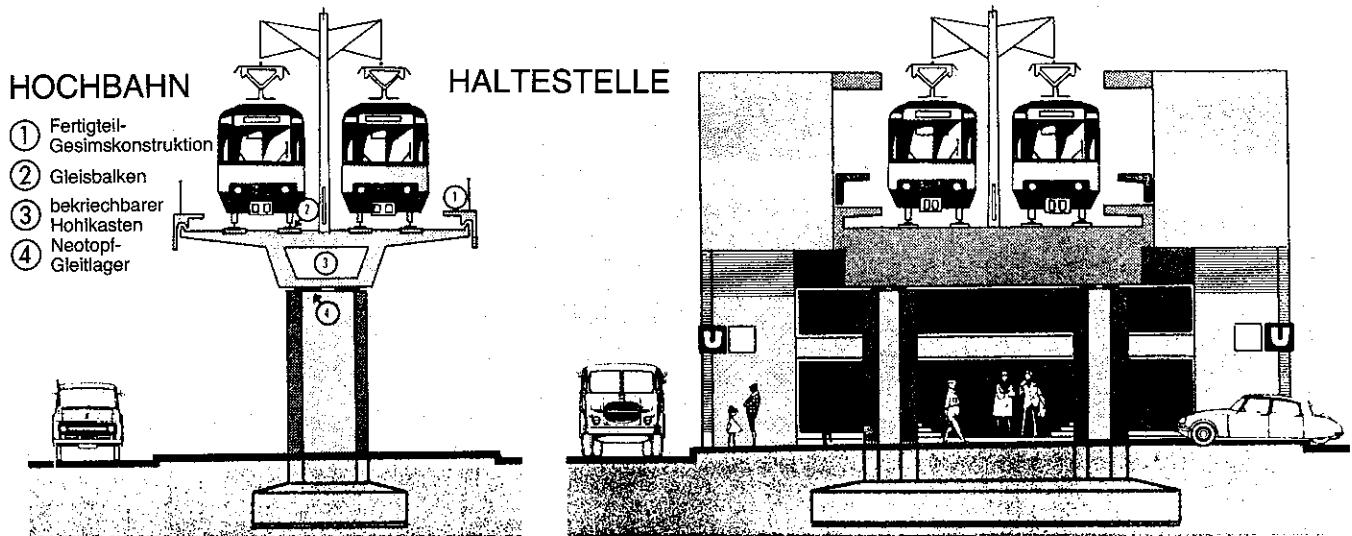


Bild 7: Hochbahnquerschnitte Parkgürtel

Kostenvergleich

Vergleichsbetrachtungen hinsichtlich der Kosten für eine Schnellbahn in Hochlage und einer solchen in Tieflage sind äußerst schwierig anzustellen, weil viele Faktoren wie Baugrund, Grundwasserstand und -andrang eine Rolle spielen. Außerdem ergeben sich Verschiebungen bei Kreuzungen zweier Strecken. Eine Kreuzung zwischen einer Hochbahn und einer unter-

irdischen Tunnelstrecke ist erheblich preisgünstiger als die Kreuzung zweier unterirdischer Tunnelstrecken.

Kostenvergleiche mehrerer Baulose in Hochlage und Tieflage haben ergeben, daß der Herstellungsaufwand einer Hochbahn einschließlich der Betriebseinrichtungen etwa 50% desjenigen einer unterirdischen Tunnelstrecke – erstellt in offener Bauweise – betrug. Entscheidenden Ein-

fluß auf die günstigen Baukosten hatte die optimale Querschnittsgestaltung bei voller Vorspannung des Tragwerkes – auf die Abdichtung der Brückenflächen konnte damit verzichtet werden – und die Gewichtseinsparung beim Oberbau, indem man diesen in schotterloser Bauweise ausführte.

Ausblick zum Hochbahnbau

Der Bau von weiteren Hochbahnstrecken läßt sich kaum mehr verwirklichen, da sich eine gewisse akustische – oder auch nur optische – Störung der Anwohner bei näher liegender Bebauung nicht ausschließen läßt. Wegen zu erwartender Einsprüche wird es voraussichtlich nicht mehr möglich sein, einen Planfeststellungsbeschuß zum Hochbahnbau durchzusetzen. Wie dem auch sei – Köln besitzt heute eine der wenigen neuzeitlichen Hochbahnen, und die Fahrgäste genießen von der peripheren „Gürtelstrecke“ den Blick auf ihre Heimatstadt.

J.B./E.T./A.M.

JOSEF BÜNGER

**Eisenbahn-, Tief- und Stahlbetonbau
GmbH & Co**

Telefon: 0221-542395

Melatengürtel 69 · Schließfach 300148

D-5000 Köln 30

SIEMENS

Der Nahverkehr in Köln



Bei der Stadtbahn Köln sind wir maßgeblich beteiligt am rechnergesteuerten Zugverfolgungs- und Lenksystem sowie an der gesamten Signal- und Sicherheitstechnik, an der Nachrichtentechnik, den elektroakustischen Anlagen, den Fahrleitungen und den Anlagen für die Stromversorgung.

Der Stadtbahnwagen B wurde gemeinsam mit der KVB konzipiert. Unter anderem sorgen unsere Fahrmotoren zusammen mit der elektronischen Fahrbremsregelung für ruckfreies, gewichtsabhängiges Anfahren und Bremsen. Mit $1,1 \text{ m/s}^2$ kann das Fahrzeug auf 100 km/h beschleunigt werden.

Sprechen Sie mit Siemens – meist ganz in Ihrer Nähe. Z.B. in Köln: Siemens AG, Franz-Geuer-Straße 10, 5000 Köln 30, Telefon (02 21) 576-1

**Neue Lösungen
für den öffentlichen Nahverkehr:
Bahntechnik, Nachrichtentechnik,
Signaltechnik von Siemens**

Fahrzeiten, Reisegeschwindigkeiten und Zugfolgen einst und jetzt

Fahrzeiten – Reisegeschwindigkeiten – Zugfolgen – Hinweis zum Busbetrieb – Ein anderer Vergleich

Köln, obwohl Millionenstadt, hat *noch keinen Verkehrsverbund*. Das bedeutet: Im Gegensatz zu fast allen anderen Ballungsgebieten besteht noch keine Verknüpfung des kommunalen öffentlichen Verkehrs mit dem Nahverkehrsangebot der Deutschen Bundesbahn auf deren Schienennstrecken, aber auch keine Integration der Bundesbusunternehmen mit ihren in Gemeinschaft verkehrenden Partnerbetrieben.

Die Kölner Verkehrs-Betriebe müssen den innerstädtischen Verkehr größtenteils allein bewältigen, weil einmal die Köln-Bonner Eisenbahnen und die Rhein-Sieg-Verkehrsgesellschaft – diese sind Partner innerhalb der „Verkehrs- und Tarifgemeinschaft Rhein-Sieg“ (VRS) – nur ganz geringfügig am Kölner Nahverkehr beteiligt sind. Zum anderen trifft eine ähnlich geringe Beteiligung zur Zeit auch für die Deutsche Bundesbahn zu, da ihre Nahverkehrs-Dienste ausschließlich den Kölner Bürgern in unmittelbarer Nähe der 22 DB-Bahnhöfe zugute kommen, wenn sie dort wohnen und an einem anderen dieser Bahnhöfe ihr Fahrtenziel haben.

Ohne Verbund besteht keine Tarif-Übergangsregelung für eine im Nahverkehr erforderliche Freizügigkeit. Wenn auch für 1984 die Verbundgründung Rhein-Sieg in Aussicht steht, so ist das Thema dieses Beitrags einstweilen nur auf die KVB anzuwenden.

Vorab ein Wort zur Betriebsbeschleunigung durch eine *schnelle Abfertigung*: „Schnell“ wurden die KVB nicht zuletzt durch – inzwischen – 19 Jahre Fahrgast-Selbstbedienung. Nur knapp 4% der Fahrgäste benutzen noch beim Fahrer gekaufte Einzelfahrtscheine. Somit werden 96% der Fahrausweise im Vorverkauf erworben! Diese Tatsache ist bei der Betrachtung der nachfolgenden Vergleiche zu berücksichtigen.

Fahrzeiten

Für die Fahrzeiten geben zwei Bilder Aufschluß. In einer Millionenstadt wäre es ideal, wenn man sagen könnte:

- „In der Spitzenzeit in maximal 30 Minuten von der City zu allen Zielen!“

Ob man es erwartet hat oder nicht: Innerhalb des Stadtgebietes haben die KVB

dies auf ihrem *Schienenbahnnetz* tatsächlich erreicht, denn die Fahrzeiten über 30 Minuten beziehen sich ausschließlich auf Ziele an Busstrecken (Bild 1).

Für die innerstädtischen Ziele an *Bus-Anschlußlinien* ist eine wesentliche Verbesserung in Richtung auf das 30-Minuten-Limit möglich, wenn die Bundesbahn-

strecken in einem Verbund durch gemeinsamen Tarif in die generelle Bedienung einbezogen werden. Außerdem ist der Ausbau der Ehrenfelder U-Bahn Voraussetzung für einen solchen Service. Nicht verschwiegen sei, daß auf Busstrecken mit geringer Wagenbesetzung und entsprechend gedehntem Fahrplantakt ein besonderer Schnell-Anschluß nicht vertretbar ist.

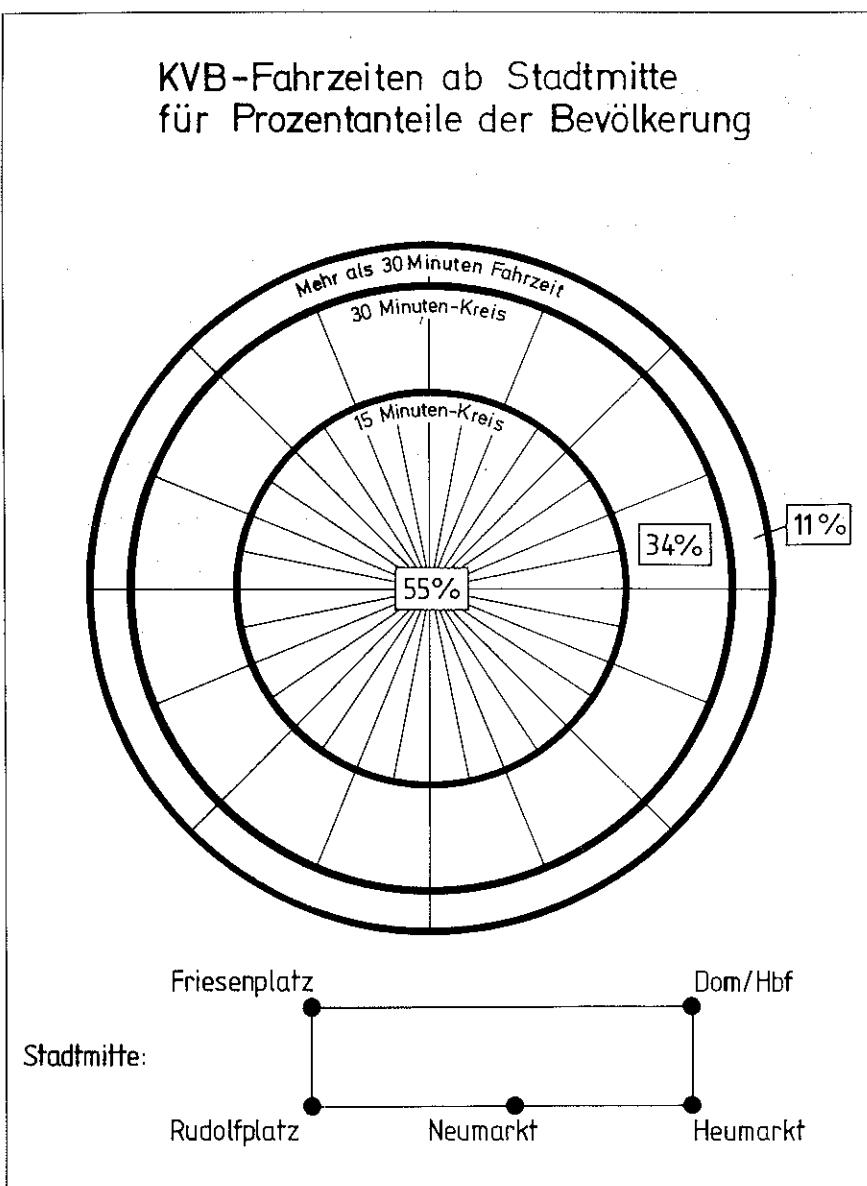


Bild 1: Fahrzeiten der KVB (Bahn und Bus) ab Stadtmitte, bezogen auf Prozentanteile der Bevölkerung innerhalb des Stadtgebietes (1983)

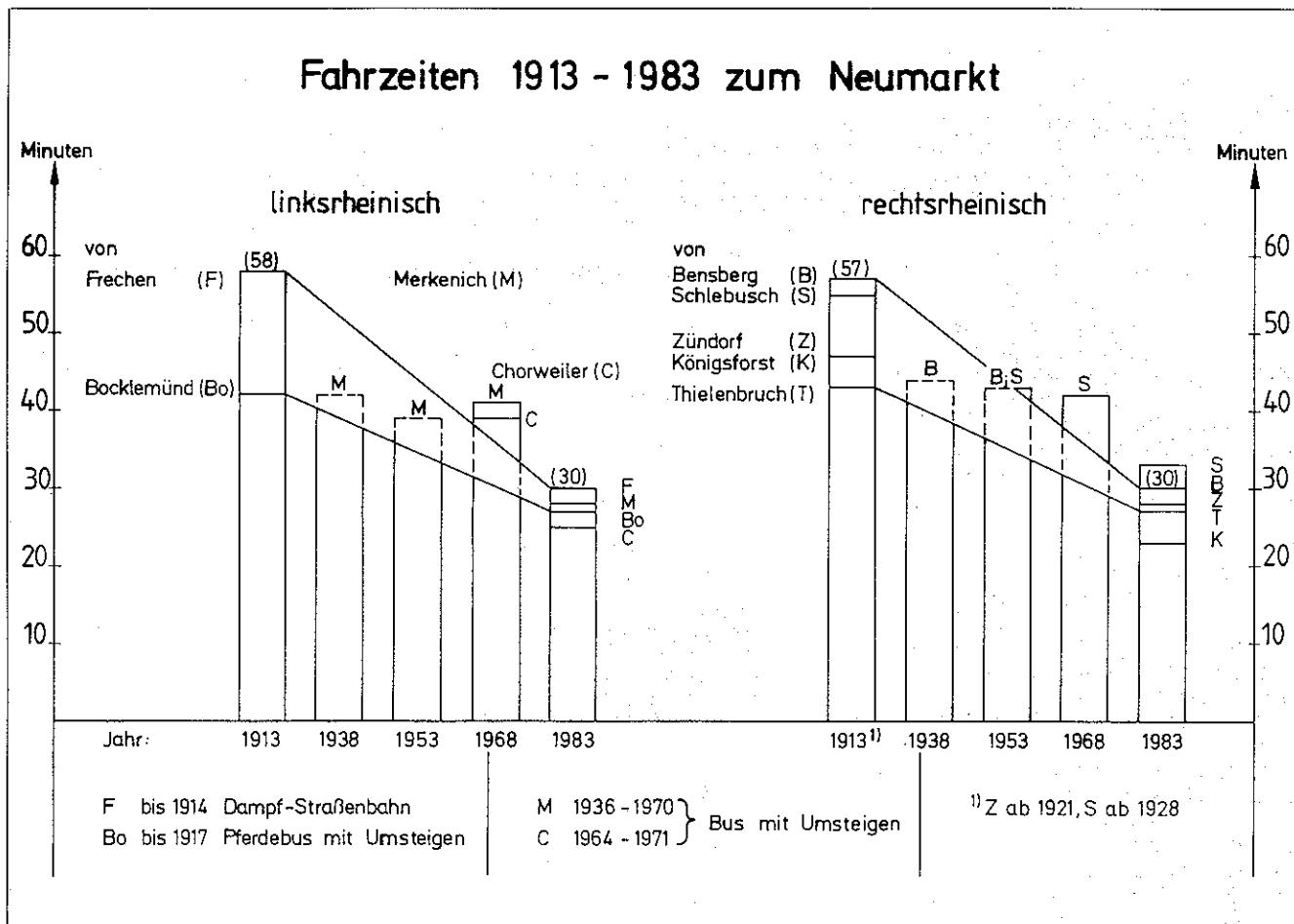


Bild 2: Fahrzeiten einst und jetzt von einigen charakteristischen Endpunkten des KVB-Schienenbahnnetzes bis zum Neumarkt (Stadtmitte)

Bei solchen Strecken handelt es sich um Verbindungen zu Wohngebieten mit geringerer Bevölkerungsdichte.

Die *Fahrzeit-Entwicklung von einst bis jetzt* geht aus Bild 2 hervor, das einen guten Erfolg erkennen läßt. Er ist einerseits den von den KVB-Vätern kurz nach der Jahrhundertwende in Betrieb genommenen, straßenunabhängigen *Vorortbahnen* zu verdanken, andererseits vor allem dem *U-Bahn-Bau* in der Neuzeit, der sich in einigen Jahren auch auf den Endpunkt Bocklemünd positiv auswirken wird. Unerwähnt bleiben sollen nicht die Strecken, bei denen die Verbesserungen seit 1913 – also in 70 Jahren – relativ klein sind. Sie werden bei den Reisegeschwindigkeiten beschrieben.

Ganz wesentlich für die Qualität des Kölner Öffentlichen Personen-Nahverkehrs (ÖPNV) ist die Tatsache, daß entsprechend den allgemeinen Empfehlungen im erweiterten Innenstadtgebiet alle Wohngebiete im 500-m-Bereich, außerhalb dieser Gebiete noch im 600-m-Bereich einer KVB-Haltestelle liegen. Das erweiterte Innenstadtgebiet wird linksrheinisch von der Militärringstraße und rechtsrheinisch von der Autobahn Frankfurt – Oberhausen begrenzt.

Reisegeschwindigkeiten

Die nachfolgende Übersicht der Reisegeschwindigkeiten, Stand 10. 4. 1983, zeigt bemerkenswerte Unterschiede.

Mittlere Reisegeschwindigkeit zum Neumarkt auf den Strecken von:

Bensberg	32,2 km/h
Königsforst	31,5 km/h
Slabystr.	30,4 km/h
Chorweiler	29,5 km/h
Zündorf	28,4 km/h
Thielenbruch	27,4 km/h
Merkenich	26,2 km/h
Schlebusch	25,3 km/h
Frechen, Mühlengasse	23,7 km/h
Bf. Rodenkirchen	23,1 km/h
Ossendorf	19,6 km/h
Südfriedhof (Zollstock)	18,4 km/h
Bocklemünd	18,2 km/h
Junkersdorf	17,5 km/h
Klettenberg	17,2 km/h
Marienburg	17,0 km/h
Sülz	13,4 km/h

Der Mittelwert dieser Liste, welche den schnellen KBE-Abschnitt Rodenkirchen – Wesseling nicht einschließt, liegt bei 23,5 km/h. Einen Durchschnitt von 20 km/h könnte man noch für annehmbar halten, denn dies hieße: 10 km Entfernung in einer

halben Stunde Fahrzeit oder 5 km Entfernung in 15 Minuten Fahrzeit.

Aber auf sieben der 17 Strecken wird dieser Wert nicht erreicht. Zwei der sieben rücken allerdings in absehbarer Zeit wegen teilweiser Umstellung zur U-Bahn auf: die Bocklemünd- und die Ossendorfer Strecke. Als *langsame Strecken* verbleiben also vorerst die fünf nach

- Südfriedhof (Zollstock), Junkersdorf, Klettenberg, Marienburg und Sülz.

Tröstlich ist nur, daß diese Endstellen von der Stadtmitte aus innerhalb des 15-Minuten-Fahrzeit-Umkreises oder nur wenige Minuten darüberliegen.

Nehmen wir zunächst Zollstock, Marienburg und Sülz in die Beurteilung, so handelt es sich auf diesen Straßen großenteils um die *herkömmliche Straßenbahn*. Zwar fährt die Linie 6 (von Marienburg) ab Chlodwigplatz auf dem besonderen Bahnkörper der Ringe, aber dieser senkt sogar das Tempo aller Linien, weil die Reisegeschwindigkeit von den *Straßen-Verkehrs-Signalanlagen* abhängig ist und z. B. zwischen Chlodwigplatz und Barbarossaplatz einen mittleren Wert von, sage und schreibe, 14 km/h erreicht. Dies gilt auch für die

sonst schnelle Stadtbahnlinie 16 nach Bonn. Der Kuriosität halber sei vermerkt, daß schon 1913, auf den damals in Betrieb befindlichen Strecken, im Mittel 15 km/h angeboten wurden.

Die Strecke vom *Südfriedhof (Zollstock)*, mit ihrer langen Rillenschienebahn bis zum Ring, schneidet nicht einmal so schlecht ab.

Trauriges Schlußlicht der Liste ist *Sülz*. Zwischen Universität und Neumarkt rutscht der entsprechende Geschwindigkeitswert unter 12 km/h, das liegt nahe an der Pferdebahn-Geschwindigkeit vergangener Zeiten. Hier würde der geplante U-Bahn-Anschluß des Universitätsviertels Abhilfe schaffen. Leider liegt er noch in weiter Ferne.

Die beiden anderen „Langsamstrecken“ nach *Junkersdorf* und *Klettenberg* liegen auf besonderem Bahnkörper im Verkehrsraum der Straße. Hier zeigt sich deutlich, daß ein Bahnkörper *ohne* Vorrang des Schienenverkehrs bezüglich der Reisegeschwindigkeit kaum einen Vorteil bringt. Wollte man auf beiden Strecken den Vorrang einrichten, so ginge dies zu Lasten der „Grünen Welle“ des Individualverkehrs auf den gekreuzten Hauptverkehrsstraßen (Ringe, Universitätsstraße, Gürtel). Notwendig wäre auf diesen Strecken also ein absoluter Vorrang, wenn nicht durch U-Bahn, dann für die Zwischenzeit durch entsprechende Signalsteuerung.

Umgekehrt zeigten die schnellen Strecken nach *Bensberg* und *Königsforst* an der Spitze der Liste, was ein „Vorrang-Bahn-

körper“ auf Außenstrecken bringen kann. Die beiden Strecken sind rechtsrheinisch, etwa ab Bundesstraße 8, Frankfurter Straße – also erst innerhalb des oben erwähnten „erweiterten Innenstadtgebietes“ – an das U-Bahn-Netz angeschlossen. Auswärts liegen sie auf einem „Vorrangbahnkörper“, der seit den Zeiten der Vorortbahnen wie eine Eisenbahn getrennt von Ausfallstraßen geführt ist. Die Bahnübergänge sind großenteils technisch gesichert.

Und eine „Rennstrecke“ ganz außerhalb der Liste ist die *Hochbahn* mit ihren 45 km/h auf 7,5 km Länge zwischen Köln-Mülheim und Köln-Ehrenfeld. Bild 3 vermittelt einen Eindruck ihrer Exklusivität.

Zugfolgen

In der nachfolgenden Tabelle werden die Zugfolgen einiger Strecken der früheren Liste im Abstand von 40 und 30 Jahren wiedergegeben, bezogen auf die zum Endpunkt durchgehenden Züge in den Spitzenstunden.

Zugfolge in Minuten	1913	1953	1983
Bensberg	30	20	8
Königsforst	30	10	6–7
Chorweiler	– ¹⁾	– ¹⁾	6–7
Zündorf (Porz)	(15)	30 (15)	4–5
Thielenbruch, über Deutz	30	10	7–8
Merkenich	– ¹⁾	– ²⁾	6–7
Schlebusch (Dünnwald)	(30)	20	7–8
Frechen	30 ³⁾	30 ⁴⁾	12–15
Bocklemünd	– ⁵⁾	20	3–4
Junkersdorf	30	20	4

- 1) noch kein Betrieb
- 2) 32mal täglich Omnibus mit Umsteigen zur Straßenbahn
- 3) ab 1914. Vorher 15mal täglich Dampf-Straßenbahnbetrieb
- 4) zusätzlich 3 Züge
- 5) 7mal Pferdeomnibus mit Umsteigen zur Straßenbahn

Der Überblick zeigt eine erstaunliche Entwicklung. Was auf den *Außenstrecken* 1983 angeboten wird, dürfte sich kaum noch überbieten lassen.

Eine weitere Übersicht mag das Bild runden. Die *mittlere Zugfolge* im Netz der KVB beträgt heute in den angegebenen Bereichen:

Bereich	In der Spitzenzeit	Normalzeit
Bahn	6 (BWZF)	9,5
Innenstadt Bus	7	11,5
Außenbereich Bus	15	22

„BWZF“ ist etwas Besonderes: Die „*Blickwinkel-Zugfolge*“, die auf einigen geraden Strecken möglich ist. Der Fahrgäst wartet an der Haltestelle und blickt in Fahrtrichtung, nach rechts: Er sieht einen abgefahrenen Zug schon an der nächsten

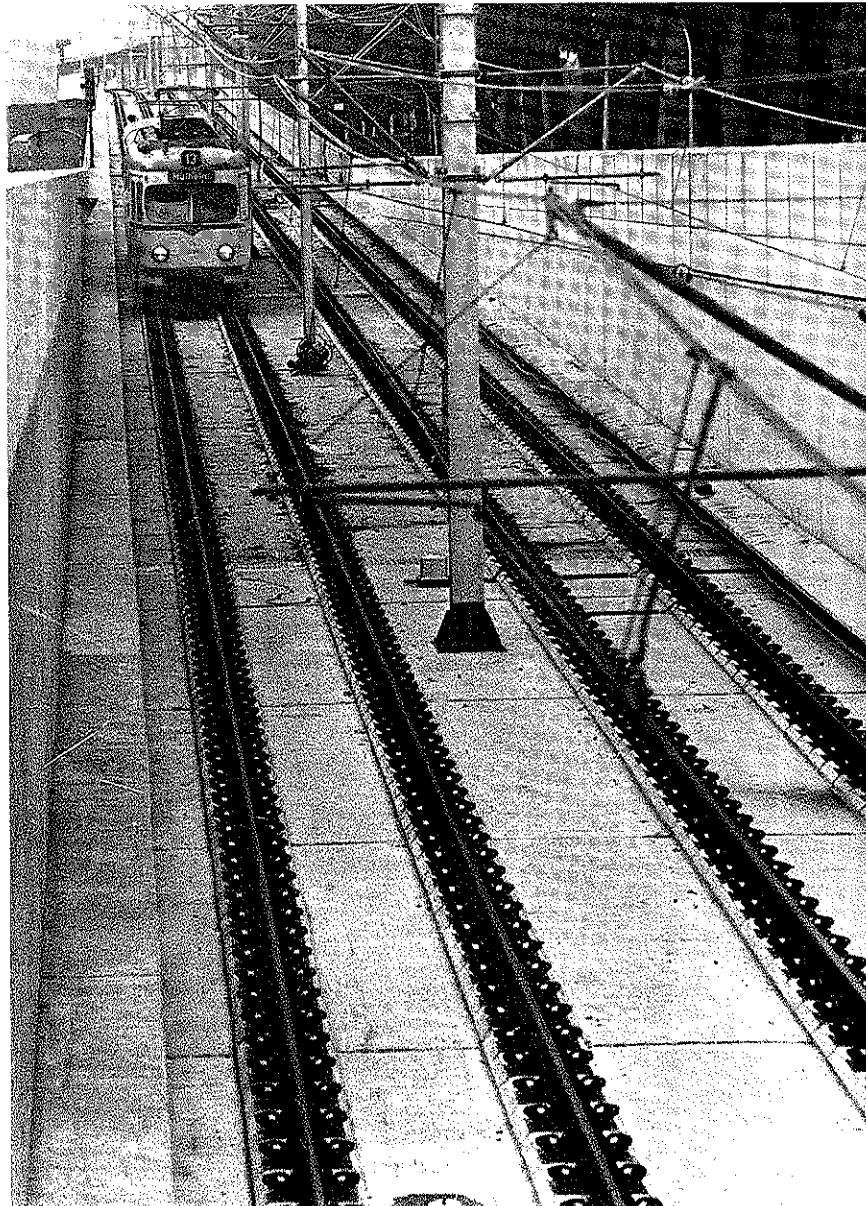


Bild 3: Nicht in der Geschwindigkeitsliste: die Hochbahnstrecke mit 45 km/h zwischen Mülheim und Ehrenfeld, hier ihre Rampe von Ebene „+1“ zur Ebene „–1“, westlich der Haltestelle Geldernstraße/Parkgürtel

Haltestelle stehen. Nun blickt er nach links: Er sieht an der vorherigen Haltestelle den nächsten Zug kommen. Der Blickwinkel umfaßt 4–6 Minuten. Bei Spitzen-Zugfolgen von 4 Minuten – wie z. B. nach Junkersdorf auf gerader Strecke – gilt das „Zugfolgeschauen“ als etwas Alltägliches. Es vermittelt dem Fahrgast das beruhigende Gefühl, daß er gut bedient wird und daß es nicht nötig ist, einem Zug nachzulaufen. Die „BWZF“ ist auch bei Zugfolgen bis 6 Minuten – also bei der mittleren Zugfolge in Spitzenzeiten! – durchaus möglich. Ein Super-Service, nicht wahr?

Hinweis zum Busbetrieb

Ein Wort zum *Busbetrieb*, der eine wichtige Zubringerfunktion zu den Schienennetzen besitzt und teilweise Querverbindungen herstellt: 27% der KVB-Fahrgäste entfallen auf Omnibusfahrgäste, was etwa dem Prozentsatz der Bürger entspricht, deren Wohn-Stadtteile nur mit Buslinien an das KVB-Netz angebunden sind. Von den 33 Buslinien fahren nur noch sechs in die Stadtmitte und weitere drei tangieren sie.

Ein anderer Vergleich

Zum Schluß ein anderer Vergleich. Wenn die „West-Ost-Linie“ Junkersdorf – Bensberg, die jetzige *Linie 1* mit 22 km Länge,

- im Jahre 1913 mit der heutigen Zugfolge bei gleichem Platzangebot

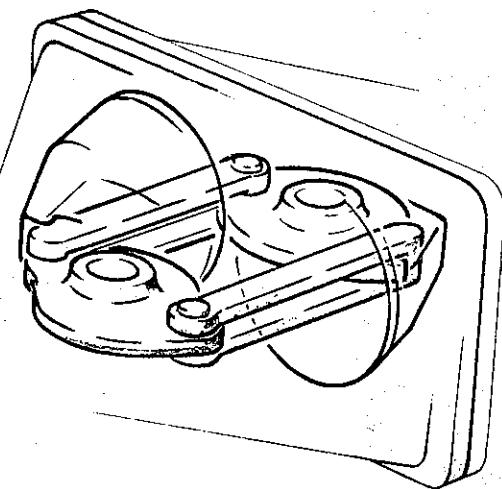
gefahren wäre, so hätte sie in den Spitzenstunden den Einsatz von *180 Wagen mit 225 Personalen* erfordert. Jeder Zug bestand aus vier Wagen mit einem Fahrer und vier Schaffnern.

Im Jahre 1953 wären mit 3-Wagen-Zügen nur noch 102 Fahrzeuge mit 136 Personalen notwendig gewesen. Heute, im Jahre 1983, sind es, schaffnerlos, nur noch *28 Wagen mit 28 Fahrern*.

Wenn das – zusammen mit den Fakten der Tabellen – keine Steigerung des Angebots mit weniger Aufwand ist . . . E. S.

International bewährt

seit über 70 Jahren



Scharfenberg-Kupplungen

für

**Kabinenbahnen
Bergbahnen
Straßenbahnen
Stadtbahnen
U-Bahnen
Vorortbahnen
Triebwagen
Personenwagen
Güterwagen
Spezialwagen
Lokomotiven**



**SCHARFENBERGKUPPLUNG GMBH
3320 Salzgitter 41**

Zur Weiterentwicklung des Schnellverkehr-Stadtbahnwagens Kölner Bauart

Bisher 225 Fahrzeuge – Bestellung von 30 Fahrzeugen für die KVB/KBE – Energieverbrauch – Wegfall der vorderen Einzeltür – Fahrgastsitze und Belüftung – Abgefederter Antrieb, Spurkranz-Schmierung – Zwei Höchstgeschwindigkeiten – Ausblick

Bisher 225 Fahrzeuge

Mit der Einführung des Schnellverkehr-Stadtbahnwagens „Kölner Bauart“ wurde im Land Nordrhein-Westfalen ein wichtiger Schritt zur Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs getan (Bild 1, 2). Der vorgesehene stufenweise Übergang vom herkömmlichen Straßenbahnbetrieb auf ein modernes Nahschnellverkehrssystem läßt sich mit diesem Zweirichtungs-Gelenktriebwagen ohne große Schwierigkeiten realisieren. Inzwischen wurde der vom Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr in Nordrhein-Westfalen und den Kölner Verkehrs-Betrieben entwickelte Wagen auch von anderen Verkehrsgesellschaften übernommen. 225 Fahrzeuge der Kölner Bauart wurden bereits ausgeliefert oder sind in Fertigung.

Bestellung von 30 Fahrzeugen für KVB/KBE

Mit den vorhandenen 59 Fahrzeugen der Verwaltungsgemeinschaft KVB AG/KBE AG wurden inzwischen 25 Millionen Wa-

genkilometer zurückgelegt. Bei der Bestellung weiterer 30 Einheiten, deren Auslieferung ab zweiter Jahreshälfte 1984 bis etwa Juli 1985 erfolgt, lag somit eine ausreichende Erfahrungsbasis vor, um über die Bewährung der Fahrzeugeinrichtungen zu urteilen.

Natürlich wurde vor der Bestellung weiterer Fahrzeuge erneut über Anschaffungspreis, Unterhaltsaufwand, Energieverbrauch und Fahrzeuggewicht sowie über den Fahrzeuggrundriß nachgedacht.

Ein wirtschaftliches Fahrzeug muß leicht sein und sollte keine allzu hohen Spitzengeschwindigkeiten erreichen, denn der Stromverbrauch steigt mit zunehmendem Wagengewicht linear und mit zunehmender Stromabschaltung-Geschwindigkeit quadratisch. Trotzdem sollen hohe Reisegeschwindigkeiten bei geringem Energieverbrauch erzielt werden. Da dies bereits bei den vorhandenen Serien beachtet wurde, entsprechen die neuen Zweirichtungs-Gelenkwagen in ihrer Technik im wesentlichen dem Standard der vorhandenen Fahrzeuge.

Energieverbrauch

Der Energieverbrauch des Schnellverkehr-Stadtbahnwagens ist in absoluten Werten auf Grund des höheren Wagengewichtes und der größeren Endgeschwindigkeit höher als bei den Einrichtungs-Gelenktriebwagen alter Bauart. Die spezifischen Energieverbrauchswerte sind jedoch durchaus angemessen. So wird auch von den neuen Fahrzeugen wieder eine Endgeschwindigkeit von 100 km/h verlangt. Mit hoher Anfahrsbeschleunigung bis zum Erreichen der Stromabschaltung-Geschwindigkeit, langem Auslauf ohne Energiezufuhr und hoher Bremsverzögerung kann wieder eine hohe Reisegeschwindigkeit bei geringem Energieverbrauch erzielt werden. Durch Optimierung einiger Fahrzeuganlagenteile wurde das Fahrzeuggewicht um ca. 1,5 t reduziert, so daß das schon bei der Vorserie angestrebte Leergewicht von 38 t erreicht wird.

Wegfall der vorderen Einzeltür

Die bisherige vordere Einzeltür wird, nachdem für diese Änderung die Voraussetzung (Fahrscheinverkauf ausschließlich außerhalb des Fahrzeuges) geschaffen wurde, nicht mehr eingebaut. Dadurch werden einerseits Herstellungs-, Verschleiß- und Wartungskosten verringert, zum anderen für Fahrgäste und Fahrer eine günstigere Raumauflistung erreicht. Der *Fahrerraum* wurde mit dem Ziel vergrößert, einen noch besser gestalteten Arbeitsplatz für den Fahrer zu erhalten. Eine verstärkte einteilige Panoramascheibe bringt nicht nur für den Fahrer mehr Sicherheit und bessere Sichtverhältnisse, sondern ermöglicht auch eine deutliche, große Liniennummern- und Zielanzeige.

Für die Fahrgäste wurden vier Sitzplätze zusätzlich geschaffen. Auch die Sitzteile der mittleren und besonders der vorderen Sitzgruppen wurden erheblich vergrößert.

Fahrgastsitze und Belüftung

Die Sitzgestaltung führte zu einer Neukonstruktion. Der Fahrgastsitz ist einerseits ein wesentlicher Maßstab für den Fahrzeugkomfort, andererseits aber eine Schwachstelle in brandtechnischer Hin-



Bild 1: Stadtbahnwagen Kölner Bauart auf dem Betriebshof West der KVB AG

sicht, wenn Polstersitze gewählt werden. Die Forderung nach leichter Reinigungsmöglichkeit, Brandsicherheit und Widerstandsfähigkeit gegen Vandalismus führen zu einem *Sitz ohne Polsterung*. Nachdem ein umgebautes Fahrzeug der Vorserie von den Fahrgästen überwiegend positiv beurteilt wurde, erhalten die Fahrzeuge der Nachfolgeserie generell Schalensitze. Die Sitzfläche wird etwas angerauht, damit der sitzende Fahrgast auch bei hohen Fahrzeugverzögerungen sicheren Halt hat.

Die *Fahrgasträumbelüftung* und die Warmluftzufuhr zum Fahrgasträum wurde verbessert. Nunmehr erfolgt auch im Winter ein Luftaustausch von 5000 m³/Stunde ohne Umschaltung von Be- und Entlüftung, wodurch eine stetige gleichmäßige Erwärmung des Fahrgasträumes gewährleistet ist.

Abgefederter Antrieb, Spurkranz-Schmierung

Beim Abrollen des Radsatzes auf dem Schienenstrang soll die nicht abgefederte Masse des Radsatzes minimal sein. Zur Senkung der Belastung des Schienenkörpers durch dynamische Kräfte kommt daher neben den bereits früher gewählten gummigefederten Einringrädern auch eine *voll abgefederter Antriebsart* zum Einsatz.

Zur Vereinfachung des Unterhalts beim Rollmaterial sowie zur Geräusch- und Verschleißminderung zwischen Rad und Schienenkörper erhält ein Teil der Fahrzeuge Einrichtungen, die mittels *Schmierung der Spurkranzflanken* die zwischen Spurkranz und Schienenflanke auftretende trockene Reibung herabsetzt und somit zusätzlich zu den bereits installierten stationären Schienen-Schmieranlagen den Verschleiß von Rad und Schiene wesentlich vermindert.

Zwei Höchstgeschwindigkeiten

Die KVB/KBE besitzen nach Auslieferung der bestellten Fahrzeugserie 72 Schnellverkehr-Stadtbahnwagen „Bauart Köln“ für eine Geschwindigkeit bis 100 km/h und

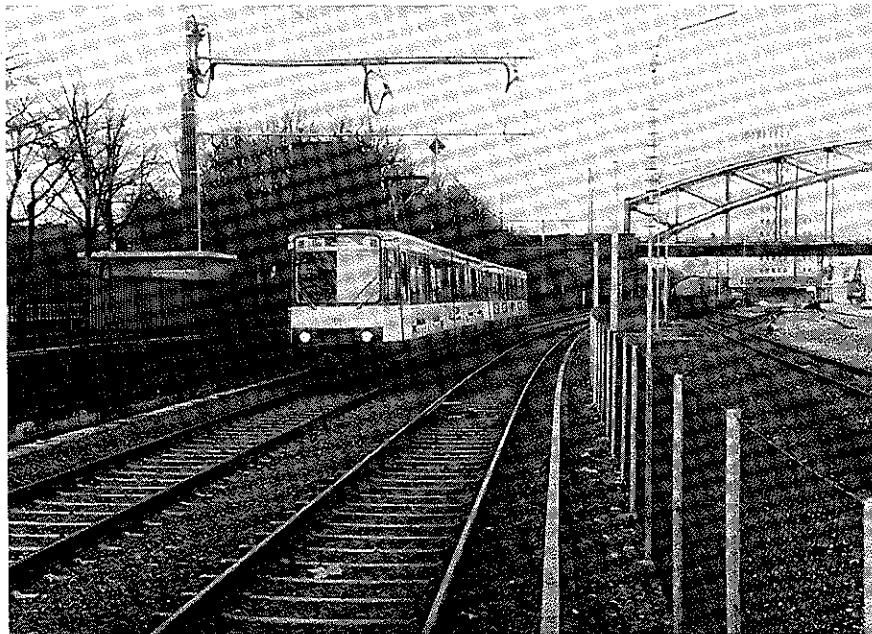


Bild 2: Zug der längsten deutschen Stadtbahnlinie auf der Fahrt von Köln-Mülheim nach Bonn-Bad Godesberg (44 km). Die Stadtbahnwagen Kölner Bauart erreichen auf drei Abschnitten dieser Strecke fahrplanmäßig die Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h.

17 Einheiten für eine Geschwindigkeit bis 80 km/h, jeweils mit hohem Fahrkomfort. Die Fahrzeuge zählen zu den schnellsten und zuverlässigsten ihrer Art. Die Investitionskosten pro Fahrgastplatz sind günstiger als die vergleichbarer Fahrzeuge.

Ausblick

Trotz der bereits erreichten niedrigen spezifischen Aufwendungen wird man bei der Beschaffung weiterer Fahrzeugserien darüber nachdenken müssen, wie Fahrzeuggewicht und Preis weiter reduziert werden können. Dies wird wahrscheinlich nicht ohne Abstriche der jetzigen Vorgaben möglich sein.

Gewichtseinsparung und Wirtschaftlichkeit bei der Erhaltung, insbesondere durch langlebigen Korrosionsschutz, lassen sich unter Verwendung von leichten Walzprofilen, Blechen aus Halbedelstahl oder rost-

freiem Edelstahl und Optimierung der Nebenanlagen ohne Verzicht auf ausreichende Zuverlässigkeit und Lebensdauer sicher erreichen.

Auch beim Fahrzeugantrieb können sich voraussichtlich nur die Konzepte durchsetzen, die das Optimum an Wirtschaftlichkeit bieten. Verlustarmes Beschleunigen und Rückspeisung der Bremsenergie bei häufigen Anfahr- und Bremsvorgängen sind durch Fortschritte auf dem Gebiet der Leistungselektronik möglich und bald empfehlenswert. Drehstromantriebe z. B. stellen eine wirtschaftlich zunehmend zu beachtende Antriebslösung dar.

Mit der nächsten Fahrzeuggeneration werden dann die KVB/KBE ein weiteres Mal einen einsatzbereiten, zukunftssicheren und attraktiven Schnellverkehr-Stadtbahnwagen bekommen.

K. H. L.

Ausführung von

- **Lichtbogenverbindungs- und Auftragsschweißarbeiten in Gleisen und Weichen**
- **HERMIT-Schweißungen**
- **Isolierklebestöße**
- **Ultraschall-Prüfarbeiten**

GEFOS

GESELLSCHAFT FÜR OBERBAU-SCHWEISSTECHNIK MBH
Klosterstraße 30a, 5042 Erftstadt-Lechenich, Telefon (0 22 35) 7 19 77

Fahrzeugeinsatz im gemischten Betrieb Straßenbahn/U-Bahn/Eisenbahn

**Mischbetrieb vor der U-Bahn-Eröffnung – 1968: Die U-Bahn kommt hinzu – Seit 1973: Universell verwendbare
Stadtbahnen – Einsatz der Stadtbahnenwagen Kölner Bauart – Beschaffungsprogramm für weitere Stadtbahnenwagen**

Mischbetrieb vor der U-Bahn-Eröffnung

Das Bahnnetz der KVB AG ist von alters her mit den Besonderheiten eines gemischten Betriebs belastet, da einerseits Eisenbahnstrecken, nämlich die Rheinuferbahn und die Vorgebirgsbahn der Köln-Bonner Eisenbahnen AG (KBE) sowie die Köln-Frechen-Benzelrather Eisenbahn (KFBE) der Kölner Verkehrs-Betriebe AG (KVB) unmittelbaren Anschluß und Fahrzeugübergang hatten, andererseits die früheren rechtsrheinischen, sogenannten Vorortbahnstrecken der KVB zwar integrierter Bestandteil des Netzes waren, jedoch gewissermaßen ein Eigenleben führten.

Seinen Ausdruck hatte das in der Verschiedenartigkeit des Fahrzeugparks. Nicht allein die der KBE-eigenen Fahrzeuge fuhren auf innerstädtischen Stadtbahnenstrecken, auch die „Frechener Bahn“ und die „Vorortbahnen“ hatten spezielle Fahrzeugtypen, die in technischer Hinsicht für

den Mischbetrieb tauglich sein mußten. Die *Kompatibilität* erforderte besondere Radsatzformen und -abmessungen. Außerdem waren durch Fahrzeugbreite und -länge, aber auch den Reisekomfort betreffend schon früh herausragende Maßstäbe gesetzt worden (Bild 1).

Im eigentlichen KVB-Bereich einschließlich der KFBE-Strecke, die sich im KVB-Eigentum befindet, waren die genannten Unterschiede schließlich 1969 ausgeräumt. Die Frechener Bahn und die Vorortbahnstrecken wurden jetzt einheitlich mit Straßenbahnfahrzeugen befahren. Nur die KBE ging noch mit besonderen, eisenbahngerechten Fahrzeugen in das KVB-Netz über.

1968: Die U-Bahn kommt hinzu

Inzwischen war im Jahre 1968 das erste Teilstück der Kölner U-Bahn in Betrieb genommen worden. Man hatte sich entschieden, die neu zu bauenden U-Bahn-

Strecken mit dem vorhandenen Straßenbahnnetz zu verbinden und sie mit den bis dahin zur Verfügung stehenden, technisch unveränderten Fahrzeugen zu betreiben. Eine neue Form des Mischbetriebs war entstanden, nämlich ein Mischsystem von Straßenbahn und U-Bahn (Bild 2).

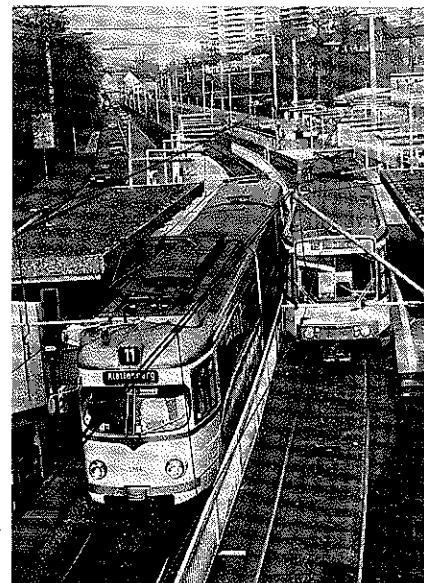


Bild 2: Straßenbahn- und Stadtbahnenzug gleichzeitig auf der oberirdischen U-Bahn-Strecke an der Haltestelle „Zoo“.

Hier sei erwähnt, daß die für die U-Bahn-Strecken festgelegten Normalien es nicht zuließen, daß die Fahrzeuge der KBE die neuen Strecken befuhren. Sollten also die beiden Linien, Rheinuferbahn und Vorgebirgsbahn, in Zukunft einmal von ihren bisher peripher zur City gelegenen Endhaltestellen weiter in die Innenstadt geführt werden, so mußte dafür ein *neuer Fahrzeugtyp* entwickelt und entweder von der KBE oder von der KVB beschafft werden.

Seit 1973: Universell verwendbare Stadtbahnenwagen

Die letztgenannte Situation trat fast gleichzeitig mit dem vom Land Nordrhein-Westfalen in Gang gesetzten Aufbau der Stadt-



Bild 1: Vorortbahn-Zug der ehemaligen Linie F, heute Linie 2, im Bahnhof Frechen der KFBE, wo auf der gemeinsamen Gleisanlage reger Güterverkehr herrscht.

bahnen ein. Bestandteil des Stadtbahnprogramms war ein neuer *Stadtbahnwagen*, der in abgewandelter Form für die Bedürfnisse eines durchgehenden Betriebes zwischen den Städten Köln und Bonn unter Einschluß der KBE-Verbindungsstrecken im Jahre 1973 erstmals seine Probeinsätze absolvierte. Universelle Verwendbarkeit auf den innerstädtischen Bahnnetzen in Köln und Bonn, teilweise noch mit Straßenbahncharakter, sowie auf den Eisenbahnstrecken der KBE war das hervorstechende Merkmal. Darüber hinaus sollte ein bei der Anfahrt, der Höchstgeschwindigkeit und der Abbremsung schnelles Verkehrsmittel angeboten werden. Nicht zuletzt würden gute Laufeigenschaften, weiche Federung, hohe Geräuschdämmung und Sitzkomfort dem Fahrgast mehr Attraktivität als in den Straßenbahnfahrzeugen der letzten Generation vermitteln. Daß der Stadtbahnwagen gegenüber der Straßenbahn wieder ein *Zweirichtungsfahrzeug* mit Fahrerstand an beiden Köpfen und Türen auf beiden Seiten werden würde, war fast selbstverständlich aus der Vorgabe des Landes im Sinne des klassischen U-Bahn-Wagens wie auch aus der Notwendigkeit, in Köln und Bonn stumpf, d. h. ohne Wendeschleife, enden zu müssen.

Einsatz der Stadtbahnwagen Kölner Bauart

Inzwischen steht dieser Fahrzeugtyp den Verkehrsbetrieben in Köln und Bonn mit zur Zeit 99 Einheiten zur Verfügung, aus denen auf den stärker belasteten Umläufen Züge von *doppelter Länge* mit zwei Einheiten gebildet werden. Sie kommen vornehmlich auf der städteverbindenden Linie zwischen Köln und Bonn über die Rheinuferbahnstrecke, hier als Besonderheit von den Verkehrsbetrieben Köln und Bonn gemeinsam gestellt, sowie auf den sie ergänzenden Streckenabschnitten in



Bild 3: Stadtbahnzug der Linie 16, aus zwei Bonner Fahrzeugen (SWB) gebildet, auf der Strecke am Rheinufer in Köln.

Köln und Bonn zum Einsatz. Außerdem werden die Strecke Köln-Frechen und Bonn-Siegburg befahren. Der Mischbetrieb, besser gesagt: das Miteinander der unterschiedlichen Fahrzeugtypen, ist ein alltägliches Bild und stellt im Betriebsgeschehen *keine Problematik* dar (Bilder 3, 4, 5).

Es darf mit Recht behauptet werden, daß sich nach der Wiederbelebung des Zwei-

richtungswagens unter der Voraussetzung, daß geeignete Gleisanlagen in Form von Wendegleisen oder Gleisverbindungen vorhanden sind, der Stadtbahnwagen sowohl im Störungsfalle als auch bei der Wahl von Zwischenendhaltestellen als beweglicher erweist. Außerdem kann die Möglichkeit, sich wechselndem Verkehrsaukommen durch Zugbildung ohne zusätzlichen Fahrpersonalaufwand anpassen zu können, nicht hoch genug einge-



Bild 4: Straßenbahn- und Eisenbahnzug der Vorgebirgsbahn der KBE (Linie 18) auf der gemeinsam befahrenen Strecke im Zuge der Luxemburger Straße in Köln.



Bild 5: Stadtbahnzug der Linie 16 im Bahnhof Wesseling der KBE, wo Güterzüge auf den Gleisen der Stadtbahnstrecke Köln–Bonn verkehren.

schätzt werden. Ein Betrieb mit nur Einzel-einheiten macht sich zudem bei der Leistungsfähigkeit von Engpaßstrecken hemmend bemerkbar.

Daß streckenseitig besondere Vorkehrungen getroffen werden mußten, um die von Regelfahrzeugen der Eisenbahn mitbenutzten Abschnitte befahren zu können, sei hier nur am Rande vermerkt (vgl. hierzu den Beitrag über die spurführungs-technische Vorbereitung des Mischbetriebs).

Beschaffungsprogramm für weitere Stadtbahnen

Der Stadtbahnenwagen ist nicht nur nach dem Willen des Landes Nordrhein-West-

falen für die im weiteren Ausbau befindlichen Stadtbahnen das *Fahrzeug schlechthin*. Er hat sich in Köln bewährt und seine Eignung bewiesen. In dem Umfang, wie abgängige Fahrzeuge ersetzt werden müssen, mehr noch: wie um- oder neu zubauende Strecken in Betrieb genommen werden sollen, wird er weiter beschafft werden. So gibt es für Köln ein Fahrzeugbeschaffungsprogramm, das sich an den *folgenden Projekten* orientiert:

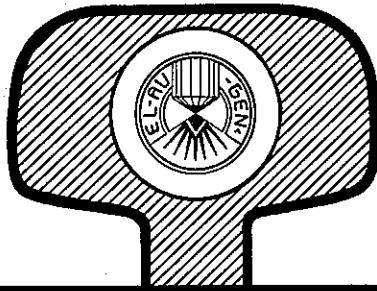
1. Umrüstung der Vorgebirgsbahn der KBE (Köln–Brühl–Bonn) auf einen Stadtbahnen-Vorlaufbetrieb nach dem Vorbild der Rheinuferbahn;
2. U-Bahn-Bau im Zuge der Venloer Straße nach Bickendorf und Bocklemünd. Hier werden erstmals im Kölner Netz Mittelbahnsteige gebaut, die bei

zweigleisigem Rechtsbetrieb Türen auf der linken Seite benötigen;

3. Neubau einer im Tunnel gelegenen Endhaltestelle mit Busverknüpfung in Bensberg, die nur stumpf endende Gleise aufweist.

Sollte es eines Tages gelingen, die heute noch vorhandenen rund 200 achtachsigen Straßenbahn-Gelenktriebwagen durch Stadtbahnenwagen zu ersetzen, so hat der Mischbetrieb von der Seite der dem Personenverkehr dienenden Fahrzeuge aus aufgehört zu existieren. Es bleiben dann nur noch die Besonderheiten an den Weichen auf den Streckenabschnitten, die mit der Eisenbahn gemeinsam befahren werden.

H. Bg.



Im Dienste der Verkehrssicherheit:

Elektrische Auftragsschweißungen an Gleisanlagen, Weichen und Kreuzungen.

Verschleißfeste Panzerung von Herzstücken und Zungenschienen. Elektrische Schienenstoßschweißung.

Für Lärmekämpfung:

Beseitigung der Riffel- und Wellenbildung auf Vignol- und Rillenschienen mit ELAUGEN-Spezialmaschinen.

ELAUGEN
G m b H

SCHWEISS- UND SCHLEIFTECHNIK
Wilhelm-Beckmann-Str. 27, 4300 Essen 13, Tel. (02 01) 28 70 11

Bode-Tür- und Antriebssysteme in Technik und Sicherheit unübertroffen.



Seit vier Jahrzehnten:
Der Spezialist für Straßen- und Schienenfahrzeuge mit neuen, patentierten Sicherheitslösungen.

Gebr. Bode & Co.
GmbH
3500 Kassel
Tel. (0561) 54078
Telex 099753



Im Stadtbahnnetz Köln besteht zu 59% Kreuzungsfreiheit oder absoluter Vorrang der Bahn

Grad der Unabhängigkeit – Gemischte Netze – Straßenbündiger und besonderer Bahnkörper – Einfluß von Verkehrssignalanlagen – Vorrang-Bahnkörper und kreuzungsfreier Bahnkörper – Mindestlängen – Fahrsignal- und Zugsicherungsanlagen als Merkmal – Die Kölner Ergebnisse

1. Grad der Unabhängigkeit

Für die betriebliche Leistungsfähigkeit einer Bahn des öffentlichen Personen-Nahverkehrs (ÖPNV) hat der Grad der Unabhängigkeit vom Straßenverkehr wesentliche Bedeutung.

Am abhängigsten sind „Bahnen in der Straße“, die klassischen Straßenbahnen, deren Gleise straßenbündig in Fahrbahn- oder Gehwegflächen eingebettet sind. Man findet heute kaum noch Netze, deren Strecken ausschließlich aus solchen *Straßenbahnen im engeren Sinne* bestehen. Wegen der verschiedenen Arten von Bahnkörpern empfiehlt es sich, die Streckenlängen dieser und anderer, nachfolgend behandelter Stufen der „Straßen- Unabhängigkeit“ je Netz absolut und prozentual zu ermitteln und aus der Zusammenstellung den Grad der Unabhängigkeit des gesamten Netzes festzustellen.

Das extreme Gegenstück zu Straßenbahnen i. e. S. sind die *U-Bahnen*, deren Gleise völlig vom Straßenverkehr getrennt und außerdem mit *Zugsicherungsanlagen* ausgestattet sind. Das heißt: Die Gleise werden weder von gleichlaufendem noch von kreuzendem Straßenverkehr beansprucht, und dieser höchste Grad der Unabhängigkeit vom Straßenverkehr wird mittels Zugsicherungsanlagen für eine hohe betriebliche Leistungsfähigkeit voll genutzt.

2. Gemischte Netze

Da bei „klassischen“ U-Bahnen einheitlich das gesamte Netz unabhängig angelegt ist, wird immer wieder versucht, andere, aber *gemischte* Netze mit einer ebenso einheitlichen Bezeichnung auszustatten. Was bezüglich fahrzeugtechnischer Erfordernisse richtig ist – nämlich die Einteilung nach Bahnsystemen, deren Fahrzeuge irgendwo im Netz am Straßenverkehr teilnehmen müssen und solchen, deren Fahrzeuge es nirgendwo tun – wird jedoch der streckenweisen Verschiedenheit des Fahrwegs nicht gerecht. Im Entwurf zur

Novellierung der BOStrab ist nun eine dreigeteilte Bezeichnung des Schienennetzes in *straßenbündige, besondere und unabhängige Bahnkörper* vorgesehen. Ohne diese Einteilung zu verletzen, wird nachfolgend eine Unterteilung der besonderen und unabhängigen Bahnkörper in je zwei Gruppen vorgenommen, welche z. B. die Bestimmung des Anteils der *U-Bahn-Strecken* in einem gemischten Netz erleichtert. Der Begriff „U-Bahn“ kann nämlich ohne weiteres auch für eine entsprechend ausgebauten *Strecke* gelten. Allein bei klassischen U-Bahnen gilt der Begriff – wegen des 100%igen Anteils solcher Strecken – zugleich für das ganze Netz.

3. Straßenbündiger und besonderer Bahnkörper

Betrachtet man die einzelnen Strecken eines großen gemischten Netzes, so findet man zwischen den Extremen „Straßenbahn i. e. S.“ und „U-Bahn“ einige Zwischenstufen. Zunächst kann man erstere mit dem Begriff *straßenbündiger Bahnkörper* im Sinne des Entwurfs zur neuen BOStrab gleichsetzen.

Die nächste Stufe, der *besondere Bahnkörper*, wird im Entwurf der neuen Vorschrift an die Lage im Verkehrsraum öffentlicher Straßen gebunden. Ein solcher Bahnkörper kann die Unabhängigkeit von gleichlaufendem Straßenverkehr dadurch gewährleisten, daß er dank eines *offenen Oberbaus* auf Querschwellen und Schotter für Straßenfahrzeuge schlicht unbefahrbar ist.

Damit wird allerdings nicht zugleich eine *Kreuzungsfreiheit* garantiert, wie Bild 1 in wohl einmalig extremer Form zeigt. Wenn Bahnkörper in Seitenlage einer bebauten Straße derartige Probleme liefern, verzichtet man am besten auf ihre „Besonderheit“, wie es die Kölner Verkehrs-Betriebe in diesem historischen Fall schon vor Jahrzehnten – mit Stilllegung dieses eingleisigen Abschnitts in Leverkusen-Schlebusch – getan haben.



Bild 1: Dies war einmal ein „besonderer Bahnkörper“. Er war sogar „kreuzungsfrei“ – von Mülltonne zu Mülltonne!

Andererseits gibt es besondere Bahnkörper mit *geschlossenem Oberbau*, die von benachbarten Straßenfahrbahnen lediglich durch seitliche ortsfeste Hindernisse getrennt sind. Mit „Stuttgarter Schwellen“, Bordsteinen und Leitplanken steigerten einige Bahnen vor Jahren kurzfristig ihren Anteil an besonderem Bahnkörper, ohne daß eine Mitbenutzung durch gleichlaufenden Straßenverkehr ganz ausgeschlossen war. Teils ist eine *Mitbenutzung durch Omnibusse* des eigenen Unternehmens durchaus beabsichtigt, teils läßt sich eine *unbeabsichtigte* Mitbenutzung durch den Individualverkehr – z. B. bei starkem Spitzerverkehr oder nach Verkehrsunfällen mit eingeengter Fahrbahn, womöglich auf Weisung der Polizei! – nicht ausschließen. In jedem Fall wird der Schienenbahntrieb behindert, und das um so mehr, je dichter er ist.

Wegen seiner Nachteile für die betriebliche Leistungsfähigkeit der Schienenbahn



Bild 2: Die Straßenbahn verließ die Straße schon vor dem U-Bahnbau: Kreuzungsfreier Bahnkörper, in Betrieb genommen 1967 in Köln-Dünnwald.

wird der besondere Bahnkörper mit geschlossenem Oberbau nachfolgend *getrennt* von demjenigen mit offenem Oberbau aufgeführt. Summiert man beide, so erhält man den „besonderen Bahnkörper“ etwa im Sinne des Entwurfs zur Novellierung der BOStrab.

4. Einfluß von Verkehrssignalanlagen

Bei üblicher *Mittellage* besonderer Bahnkörper im Verkehrsraum von Straßen sind

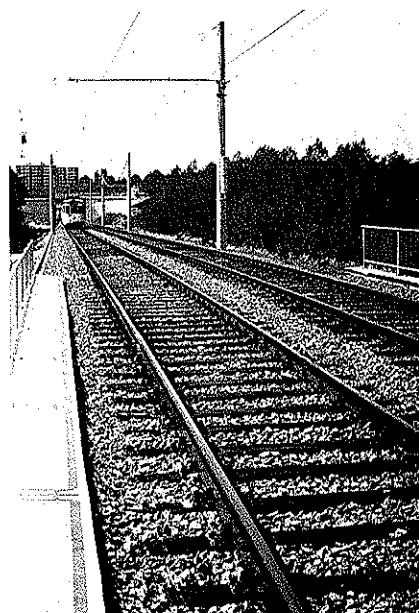


Bild 3: Ein weiteres Beispiel früher Kreuzungsfreiheit – 1967 in Köln-Niehl, sog. Fordstrecke.

die Grundstückeingänge und -einfahrten, anders als im Bild 1, meistens ohne Einfluß auf den Schienenverkehr. Um so mehr hindern jedoch *Straßenkreuzungen* mit festzeitgesteuerten Signalanlagen. Im vorherigen Aufsatz über Fahrzeiten und Reisegeschwindigkeiten wird das Beispiel einer Durchschnittsgeschwindigkeit von nur 14 km/h auf einem besonderen Bahnkörper in der südlichen Kölner Innenstadt genannt.

Kurzum: Auch die Mittellage eines besonderen Bahnkörpers – mag er für gleichlau- fenden Straßenverkehr befahrbar sein oder nicht – bietet nicht immer einen Vorteil für die betriebliche Leistungsfähigkeit, wenn *kreuzender Straßenverkehr* einen wesentlichen Einfluß besitzt; vgl. auch die Hinweise auf die „Langsamstrecken“ mit besonderem Bahnkörper nach Junkersdorf und Klettenberg im vorgenannten Aufsatz.

Die hier angedeuteten Verhältnisse, Beispiele für das Wirken einer Autoverkehrslobby, trugen dazu bei, daß die Kölner Verkehrs-Betriebe einerseits den besonderen Bahnkörper mit geschlossenem Oberbau gar nicht erst in nennenswertem Maße einführten, andererseits aber auch den Bau von besonderem Bahnkörper mit offenem Oberbau im Verkehrsraum von Straßen weniger eifrig weiterbetrieben. Die KVB – unter den größeren gemischten Bahnsystemen mit ihrem Streckenanteil von *nicht* straßenbündigem Bahnkörper aller Art seit je in der europäischen Spitzengruppe – bevorzugen beim Ausbau ihres Netzes solche Typen von Bahnkörpern, die „wirklich etwas bringen“ – nämlich diejenigen mit *Kreuzungsfreiheit* oder *absolutem Vorrang* des Schienenverkehrs (Bilder 2 und 3).

5. Vorrang-Bahnkörper und kreuzungsfreier Bahnkörper

Der Entwurf zur Novellierung der BOStrab versteht alle Bahnkörper *außerhalb* des Verkehrsraums von Straßen als „unabhängig“ vom übrigen Verkehr.

Hier werden also *Strecken mit Bahnübergängen* denjenigen, die kreuzungsfrei sind, gleichgestellt. Wenn auch bei konsequenter Ausbau der technischen Sicherung von Bahnübergängen kaum Einschränkungen der Höchstgeschwindigkeit gegenüber kreuzungsfreien Strecken vorgenommen werden müssen, so lassen sich Störungen an den Überwegen – technischer Art oder durch Straßenverkehrsteilnehmer – nicht ganz ausschließen.

Nachfolgend wird deshalb der durch Warnkreuze und technisch gesicherte Bahnübergänge gekennzeichnete *Vorrang-Bahnkörper*^{*)} vom *kreuzungsfreien*, d. h. unabhängigen Bahnkörper im engeren Sinne, unterschieden. Summiert man beide, so erhält man die „unabhängigen Bahnkörper“ im Sinne des Entwurfs zur neuen BOStrab, wenn als stillschweigend vereinbart gilt, daß genügend lange kreuzungsfreie oder Vorrang-Bahnkörper auch dann zu diesen Arten des Fahrwegs zählen, wenn sie im Verkehrsraum von Straßen liegen.

6. Mindestlängen

Der „besondere Bahnkörper“ in Bild 1 ist auf jeweils etwa 10 Meter „kreuzungsfrei“. Es liegt auf der Hand, daß man für zusammenhängende Abschnitte von kreuzungsfreien oder Vorrang-Bahnkörpern eine vernünftige Mindestlänge festlegen muß.

In Köln wurde die Regelung getroffen, daß die Voraussetzung der Kreuzungsfreiheit – genauer: die körperliche Trennung sowohl von gleichlaufendem wie von kreuzendem Straßenverkehr – zusammenhängend mindestens auf einem Haltestellenabstand oder auf 1 km Streckenlänge bestehen muß. Sinngemäß Entsprechendes gilt für die Mindestlänge eines Vorrang-Bahnkörpers mit der Maßgabe, daß auch kürzere Abschnitte mitzählen, wenn sie im *Anschluß an einen kreuzungsfreien Bahnkörper* angeordnet sind; siehe im einzelnen die Erläuterungen zur Tabelle, Bild 4.

7. Fahrsignal- und Zug-sicherungsanlagen als Merkmal

Ein vom Straßenverkehr völlig getrennter Bahnkörper muß nicht notwendigerweise mit Fahrsignal- oder Zugsicherungsanlagen ausgestattet sein. Umgekehrt können diese auch für *nicht* kreuzungsfreie Strecken

^{*)} Im Stadtbahnbereich Köln sind auf Vorrang-Bahnkörpern – ohne reine Güterzugstrecken – nicht weniger als 70 Bahnübergänge technisch gesichert!

V+T Verkehr und Technik

Zeitschrift für Verkehrstechnik, Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft

Organ für den gesamten öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) im kommunalen und regionalen Bereich und im Verkehrsverbund (VV)

36. Jahrgang, erscheint monatlich, Umfang je Heft ca. 36 Seiten, DIN A 4, Abonnementspreis monatlich DM 10,80, Einzelheft DM 15,-.

V+T veröffentlicht mit Vorrang praxisnahe, insbesondere technische Beiträge, die die tägliche Arbeit in Verkehr, Betrieb und Werkstatt berücksichtigen. Die starke internationale Verflechtung des Verkehrs, die rasche technische Weiterentwicklung finden laufend ihren Niederschlag in aktuellen Beiträgen über praktische Erfahrungen und neue Lösungen aus dem In- und Ausland.

V+T als die international anerkannte Fachzeitschrift für alle Fragen des öffentlichen Personennahverkehrs und Güterverkehrs auf Straße und Schiene ist ein führender Informationsträger für die technischen und kaufmännischen Unternehmensleitungen; für die qualifizierten Mitarbeiter der Nahverkehrsbetriebe in Werkstatt und Betriebshof, in der Fahrbabteilung, in der Personal- und Rechtsabteilung ebenso wie für Sicherheitsfachkräfte; für Industrieunternehmen mit Produktionsprogramm für den öffentlichen Nahverkehr, für Angehörige von Planungs- und Bauämtern sowie für Verkehrsexperten in Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung und Politik.

Behandelt werden in V+T alle einschlägigen Fachgebiete von Fragen der Ausbildung über die Beförderungsqualität, neue technische Entwicklungen, Verkehrsgestaltung bis hin zur Arbeits- und Verkehrssicherheit.

Auch 1983, dem 36. Jahrgang des Bestehens von Verkehr und Technik V+T, stehen Redaktion, Redaktionsbeirat und ständige Mitarbeiter sowie die kompetenten Autoren aus allen Gebieten des ÖPNV dafür ein, das seit vielen Jahren international anerkannte Niveau zu wahren und für die inhaltliche Weiterentwicklung zu sorgen.



Schriftenreihe für Verkehr und Technik

In dieser Schriftenreihe werden in sich geschlossene Abhandlungen wichtiger Fragen des ÖPNV veröffentlicht, die Abonnenten zu einem ermäßigten Preis erhalten:

VÖV Jahrestagung '81 – Vorträge –
Heft 73, 142 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 34,20; ermäßigter Abonnementspreis DM 29,-, ISBN 3 503 02002 0

VÖV Jahrestagung '80 – Vorträge/VÖV-Forum –
Heft 72, z. Z. vergriffen

Marketing im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)

Eine Untersuchung der theoretischen Grundlagen des Marketing und des realen Marketingverhaltens der ÖPNV-Unternehmen.
Heft 71, z. Z. vergriffen

VÖV Jahrestagung '79

Heft 70, 129 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 28,90; ermäßigter Abonnementspreis DM 24,50, ISBN 3 503 01378 4

Bettungsloser Oberbau bei Schienenbahnen

Theorie, Versuche und Erfahrungen mit neuen Gleiskonstruktionen
Heft 69, z. Z. vergriffen

Die Finanzierung in den Wirtschaftsunternehmen des ÖPNV

Von Dipl.-Kfm. Wilhelm Peters, Vorstandsmitglied der Bremer Straßenbahn AG, Bremen
Heft 68, 78 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 19,40; ermäßigter Abonnementspreis DM 16,40, ISBN 3 503 01363 6

VÖV Jahrestagung '78

Vorträge, Podiumsdiskussion
Heft 67, 126 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 17,80; ermäßigter Abonnementspreis DM 15,20, ISBN 3 503 01360 1

Rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme im öffentlichen Personennahverkehr

Grundgedanken und Ziele – Erreichtes und Gewolltes – Erwartungen und erste Erfahrungen
Heft 66, 92 Seiten, DIN A 5, kartoniert DM 21,40; ermäßigter Abonnementspreis DM 18,20, ISBN 3 503 01355 5

Entwicklungsstand automatischer Getriebe für den Einsatz in Linienbussen

Allgemeine Grundlagen – Lösungskonzepte, Bauarten, technische und wirtschaftliche Zusammenhänge – Erfahrungen aus der Betriebspraxis
Heft 65, 129 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 24,70; ermäßigter Abonnementspreis DM 19,60, ISBN 3 503 01350 4

VÖV Jahrestagung '77

Vorträge der Fachtagung
Heft 64, 90 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 17,80; ermäßigter Abonnementspreis DM 15,20, ISBN 3 503 01347 4

Elektrischer Personennahverkehr

Stand und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland/Gleichstromstellertechnik in Japan
Heft 63, 49 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 15,80; ermäßigter Abonnementspreis DM 13,40, ISBN 3 503 01343 1

Zur Dynamik des Linienverkehrs bei zeit- und verkehrsabhängig gesteuerten Signalanlagen

Heft 62, 84 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 17,40; ermäßigter Abonnementspreis DM 14,80, ISBN 3 503 01336 9

VÖV Jahrestagung '76

Vorträge der Fachtagung und Schlußveranstaltung
Heft 61, 122 Seiten, DIN A 5, kartoniert, DM 19,40; ermäßigter Abonnementspreis DM 16,50, ISBN 3 503 01326 1

Moderne Gleisbautechnik bei den nichtbundeseigenen Eisenbahnen

Neue Oberbaurichtlinien (Obri-NE)
Heft 60, z. Zt. vergriffen



Erich Schmidt Verlag

Berlin · Bielefeld · München

ken ihre Vorteile haben, wie es jede Eisenbahnstrecke demonstriert. Zugsicherungsanlagen kommen auch bei „besonderen Bahnkörpern“ unterhalb der Mindestlängen von Vorrang- oder kreuzungsfreien Bahnkörpern vor, z. B. im Falle kreuzender Eisenbahngleise. Bei *eingleisigen Strecken* sind zumindest Fahrsignalanlagen erforderlich, auch in Verbindung mit einem straßenbündigen Bahnkörper.

Die Merkmale „Fahrtsignalanlagen“ und „Zugsicherungsanlagen“ sind also gegenüber dem Merkmal „Unabhängigkeit vom Straßenverkehr“ als eigenständig zu betrachten. Man wird ihnen am besten durch eine *zweiaachsig*e Darstellung der Arten von Schienenwegen gerecht, wie sie nachfolgend mit den Kölner Zahlen wie-

dergegeben ist: *Zeilenweise* nach Arten des Bahnkörpers, *spaltenweise* nach Zweigleisigkeit mit oder ohne Zugsicherungsanlagen sowie nach Eingleisigkeit des Fahrwegs.

Eingleisige Strecken sind im ÖPNV heute nur noch ausnahmsweise vertretbar. Bei ihnen kommt es auf den Unterschied zwischen ihren notwendigen Fahrsignalanlagen und etwa vorhandenen Zugsicherungsanlagen nicht mehr an.

8. Die Kölner Ergebnisse

Die Tabelle in Bild 4 umfaßt neben dem ÖPNV-Netz der KVB auch die in das Kölner Stadtbahnnetz integrierte Rheinuferstrecke der KBE nach Bonn so weit, wie sie im überwiegenden *Einzugsbereich*

des Knotens Köln liegt (bis einschließlich Wesseling Süd). Nicht enthalten ist also der Anteil des Knotens Bonn an der Rheinuferbahn sowie die gesamte Vorgebirgsbahn, die zweite KBE-Strecke nach Bonn, die noch nicht auf einen Stadtbahn-Vorlaufbetrieb umgestellt ist. Beide KBE-Bahnen – und außerdem die nicht unbeträchtlichen Strecken des Güterverkehrs der KVB und KBE – werden in der Verwaltungsgemeinschaft KVB/KBE unter einheitlicher Leitung gemeinsam betrieben.

Der Wert in *Feld 1.A*, 45,5 km, ist um 3,9 km größer als im obigen zweiten Aufsatz, weil hier ein Abschnitt der KVB-Strecke nach Frechen enthalten ist (KFBE, noch kein Stadtbahn-Vollausbau).

Der Wert in *Feld 1 B*, 8,9 km, liegt um 1,6 km höher als der im dritten Aufsatz, Bild 1 genannte Betrag von 7,3 km, weil hier auch zwei seit langem vorhandene, nicht bezuschüttete Abschnitte der früheren Vorortbahnen der KVB enthalten sind. (Andererseits enthält das genannte Bild den Anteil der *gesamten* Rheinuferbahn am Stadtbahn-Vollausbau.)

Hervorzuheben sind die *Prozentzahlen* folgender Quersummen und Summen:

- Feld 1: 36% kreuzungsfreier Bahnkörper
 - Feld 1–2: 59% unabhängiger Bahnkörper (im Sinne der Novellierung zur BOStrab)
 - Feld 1–4: 82% „besonderer Bahnkörper“ im Sinne der BOStrab 1965
 - Feld 1–5 A: 32% zweigleisige Strecken mit Zugsicherungsanlagen

Die Prozentzahlen gewinnen an Gewicht, wenn man die hohen *Absolutwerte* in Betracht zieht. Beispielsweise könnte sich der Wert in Feld 1 A, 45,5 km kreuzungsfreier Bahnkörper, zweigleisig mit Zugsictherungsanlagen, auch im Kreis jüngerer „klassischer“ U-Bahnen gut sehen lassen.

H. Br.

Betragsstrecken (km) von ÖPNV - Bahnen nach Stufen der Unabhängigkeit						
Netz : Stadtbahnnetz Köln (KVB + Rheinuferstrecke der KBE im Einzugsbereich Köln)						
Stichtag: 10 April 1983. Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Netzlänge von 152,9 km.						
Zeile Nr.	Stufe der Unabhängigkeit	Zweigleisige Strecken mit Zug sicherungsanlagen	ohne Zug sicherungsanlagen	Eingleisige Strecken	Quersummen	Erläuterung Nr.
1	Kreuzungsfreier Bahnkörper	1A 45,5 = 30 %	1B 8,9 = 6 %	1C —	1 54,4 = 36 %	①
2	Vorrang - Bahnkörper	2A 3,2 = 2 %	2B 29,5 = 19 %	2C 2,5 = 2 %	2 35,2 = 23 %	② ② ①
3	Besonderer Bahnkörper mit offenem Oberbau	3A 0,3 = 0 %	3B 33,3 = 22 %	3C —	3 33,6 = 22 %	③
4	Besonderer Bahnkörper mit geschlossenem Oberbau	4A —	4B 1,6 = 1 %	4C —	4 1,6 = 1 %	④
5	Straßenbündiger Bahnkörper	5A —	5B 26,8 = 17 %	5C 1,3 = 1 %	5 28,1 = 18 %	⑤
6	Summe 1-2: Unabhängiger Bahnkörper	1-2A 48,7 = 32 %	1-2B 38,4 = 25 %	1-2C 2,5 = 2 %	1-2 89,6 = 59 %	⑥
7	Summe 3-4: Besonderer Bahnkörper	3-4A 0,3 = 0 %	3-4B 34,9 = 23 %	3-4C —	3-4 35,2 = 23 %	⑦
8	Summe 1-4: Besonderer Bahnkörper nach BO Strab 1965	1-4A 49,0 = 32 %	1-4B 73,3 = 48 %	1-4C 2,5 = 2 %	1-4 124,8 = 82 %	
9	Summen im Netz	1-5A 49,0 = 32 %	1-5B 100,1 = 65 %	1-5C 3,8 = 3 %	1-5 152,9 = 100 %	

Bild 4: Stadtbahnnetz Köln nach Stufen der Unabhängigkeit.