

Nahverkehrsprobleme in der Region Basel

Autor(en): **Knecht, Hans / Matzinger, Peter / Oertli, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95 (1977)**

Heft 36

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73450>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Nahverkehrsprobleme in der Region Basel

Von Hans Knecht, Pratteln, Peter Matzinger, Münchenstein, und Daniel Oertli, Basel

Geschichtlicher Rückblick

Netzentwicklung

Der 6. Mai 1895 darf als Geburtstag des öffentlichen Verkehrsmittels der Stadt Basel bezeichnet werden. An diesem Tag verkehrte erstmals ein elektrisches Tram vom Centralbahnhof durch die Innerstadt, über die Mittlere Rheinbrücke zum alten Badischen Bahnhof, der sich auf dem heutigen Mustermesseareal befand. Der weitere Netzausbau folgte unverzüglich und wurde fächerartig vorangetrieben. Schon vor dem Ersten Weltkrieg fuhren Tramlinien in die damals noch deutschen und elsässischen Nachbarstädte *St. Ludwig* und *Hünningen*, und knapp ein Jahr nach dem Waffenstillstand von 1918 überfuhren die Basler Tramwagen auch die deutsche Grenze in Riehen und schlossen das badische *Lörrach* an das Basler Tramnetz an. Das einzigartige Kuriosum des «Dreiländertrams» war Tatsache geworden.

Private Aktiengesellschaften, wie die *Birseckbahngesellschaft*, die *Trambahngesellschaft Basel-Aesch AG*, erstellten um die Jahrhundertwende eigene Bahnlinien auf separatem Trasse, überliessen aber die Betriebsführung den Basler Strassenbahnen. Um 1920 gesellte sich auch die *Basellandschaftliche Überlandbahn AG* mit der Linie nach *Muttenz* und *Pratteln* dazu. Doch auch in der Stadt selbst entstanden weitere Tramlinien, so u.a. über die Johanniterbrücke und auf das Bruderholz. Erst 1934 war der Ausbau des Tramnetzes mit der Eröffnung der Tramlinie nach *Binningen* und der Verlängerung der Linie 1 über die neue Dreirosenbrücke zur Mustermesse abgeschlossen. 1934 wies das Basler Tramnetz eine Länge von nahezu 72 km auf.

Durch die Aufhebung der Linien nach *St-Louis*, *Hünig* und *Lörrach*, sowie den Ersatz der Linie *Schützenhaus-Johanniterbrücke-Badischer Bahnhof* durch den Trolleybusbetrieb, reduzierte sich die Betriebslänge bis heute auf 61 km. Dafür wurde das *Linienetz der Basler Verkehrsbetriebe (BVB)*, wie sie heute heissen, durch neue *Autobus- und Trolleybuslinien auf insgesamt 106,5 km ausgedehnt*.

Entwicklung des Rollmaterials

Das Rollmaterial der BVB bestand praktisch bis zum Ende des Zweiten Weltkrieges aus zweiachsigen Fahrzeugen. Lediglich einige Prototypen waren dreiachser oder wie der legendäre Wagen 400, genannt «Tante Schuggi», wiesen gar vier Achsen auf. Hingegen umfasste der Anhängewagenpark 44 dreiachsige Fahrzeuge, die in den Jahren 1930–1964 in Dienst gestellt wurden.

Nach Kriegsende galt das Bestreben der Modernisierung des Fahrzeugparks. Angeschafft wurden nach und nach 79 Be 4/4 und 106 B4. 1961 verkehrten erstmals zwei Gelenkmotorwagen-Prototypen auf dem Netz der BVB. In der Folge wurde der Bestand an *sechssachsigen Gelenkmotorwagen* auf 58 erhöht. In *interkantonaler Zusammenarbeit* sind Aufträge für weitere 66 Gelenkmotorwagen für das neue basellandschaftliche Unternehmen *BLT, Baselland Transport AG*, im Gange. Zu diesem Unternehmen fusionierten die Vorortsbahnen nach *Pratteln, Dornach, Aesch* und *Flüh-Rodersdorf*.

1930 war in Basel der Autobusbetrieb auf zwei Linien aufgenommen worden. *Derzeit ergänzen 6 Autobus- und 3 Trolleybuslinien das Schienennetz* der BVB mit einem Bestand von 32 Trolleybussen und 56 Autobussen.

Öffentlicher und privater Verkehr

Dem ursprünglichen Monopol des öffentlichen Verkehrs erwuchs nach dem Zweiten Weltkrieg durch die stürmische

Zunahme des Individualverkehrs, insbesondere des Automobils, eine scharfe Konkurrenz. Im Kampf um die rasch knapper werdende Verkehrsfläche in den städtischen Strassen, die nicht für den dauernd mehr Raum beanspruchenden Automobilverkehr konzipiert waren, wurde zunächst die Frage laut, ob das öffentliche Verkehrsmittel überhaupt noch sinnvoll sei. Mit dem Schlachtruf «Ab de Schine» sollte zunächst das Tram durch das Pneufahrzeug ersetzt werden.

Personalknappheit und Rationalisierungsbemühungen

Seit Mitte der sechziger Jahre wurde infolge des für die personalintensiven Verkehrsbetriebe besonders spürbaren Arbeitskräftemangels die *Automatisierung der Fahrgast-Bedienung* tatkräftig anvisiert. Das moderne grossräumige Rollmaterial gewährleistete eine höhere Betriebssicherheit als die alten Wagen, so dass die Funktionen des Billeteurs allmählich von Automaten übernommen werden konnten. Während bei den alten Zweiachswagen mit einem Platzangebot von rund 200 Personen je Dreiwagenzug vier Mann Bedienungspersonal nötig waren, so befindet sich heute auf einem modernen Doppeltraktionszug mit 300 Plätzen nur noch der Wagenführer. 1964 entfielen auf einen Angehörigen des Fahrdienstes 95600 Fahrgäste, 1976 stieg die «Produktivität des Betriebes» dank der Automatisierung der Billettausgabe auf 191500 Fahrgäste je Fahrdienstangestellten.

Die Planungsphase

Nur weitsichtige Planer, wie der bekannte Städtebauer *H. Bernoulli*, verlangten damals schon neben den Exponenten des öffentlichen Verkehrsmittels die *verkehrsfreie Innerstadt*. In der Hektik der Verkehrsentwicklung und im Wirrwarr der Auffassungen entstanden eine Reihe von Verkehrsplänen, wie der *Grossbasler Korrektionsplan 1949*, der sogenannte «*Trüdingen-Plan*», der lange Zeit und teilweise auch heute noch Gesetzeskraft hat, ein Projekt der BVB für die *Verlegung des Trams in der Innerstadt in eine zweite Ebene*, ferner das Projekt «*Zivilschutzbauten und Parkhäuser*» mit den vorgesehenen *Kavernenbauten im Münster- und Leonhardshügel*.

Angesichts der Vielfalt der vorliegenden Projekte beschloss der Grosse Rat 1955, auf Antrag des Regierungsrates, K. Leibbrand mit der Erstellung eines *Gutachtens zu einem Gesamtverkehrsplan Basel* zu beauftragen. Im Jahre 1958 legte Leibbrand seinen Plan vor, der ein 7,8 km langes Tiefbahnnetz enthält und, verbunden mit der Einführung der schweizerischen Autobahn, den Ausbau eines Strassenzuges mit Anschluss über *Heuwaageviadukt-Steinengraben-Petersgraben* an eine neue Rheinbrücke hart am Rand der City, der sogenannten Totentanzbrücke. Als «schützende Hand» war dieser Strassenzug am westlichen Cityrand gedacht, die den Verkehr wohl nahe an die Innerstadt heranbringen, aber auch gleichzeitig von der Innerstadt fernhalten sollte. Eine weitere Brücke, die *Sevogelbrücke* im Osten der Stadt, sollte demselben Zweck dienen.

Der Plan genügte indessen den Fachverbänden der Basler Ingenieure und Architekten nicht. Anstelle eines reinen Verkehrsplanes verlangten sie einen Gesamtplan Basel, der auch städtebauliche und strukturelle Komponenten enthalten sollte. Sie erstellten einen *Gegenvorschlag zum Plan Leibbrand*, dessen wichtigste Merkmale ein *reduziertes Tiefbahnnetz*, einen den *Eisenbahnlinien folgenden Autobahnring* sowie einen um die Innerstadt angelegten *Cityring* darstellten. *Transversallinien des öffentlichen Verkehrsmittels blieben auf der Schie-*

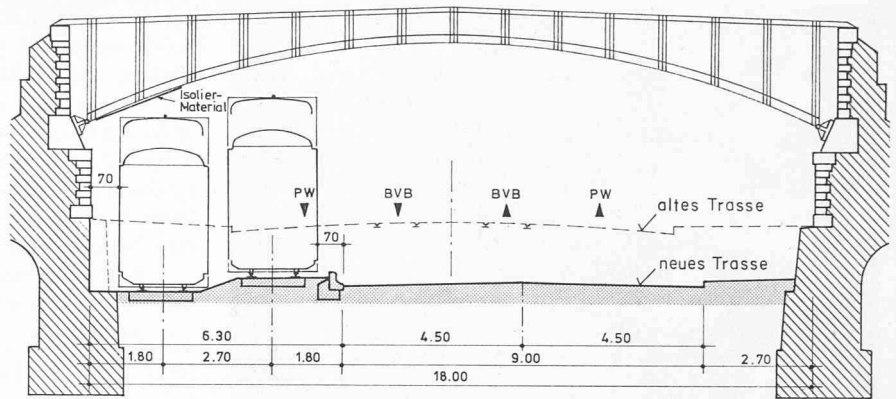


Bild 1. Querprofil Absenkung Riehenstrasse

ne, Radial- und Tangential-Linien sollten auf Busbetrieb umgestellt werden. Diesen Plan bezeichnete der Grosse Rat in der Folge als *Richtplan*, auf den alle weiteren Vorhaben abgestimmt werden müssten. Manches davon, insbesondere die Innere Osttangente sowie wesentliche Teile des Cityringes wurden inzwischen realisiert.

Planung aber muss dauernd überprüft, die jeweiligen Gegebenheiten angepasst und neuen Erkenntnissen geöffnet werden. Von diesen Überlegungen ausgehend erteilte der Regierungsrat im Jahre 1972 *Walter Grabe*, Professor am Institut für Verkehrswirtschaft, Strassenwesen und Städtebau der *Technischen Universität Hannover*, einen Forschungsauftrag, bei der die «Struktur- und Gesamtverkehrsplanung für die Stadt Basel» überprüft und aufgezeigt werden soll, in welchen Richtungen weitere Untersuchungen angestellt werden müssen. Der Bericht wurde im Frühjahr 1976 abgeliefert und bildet zur Zeit Gegenstand eingehender Beratungen in der Verwaltung und in behördlichen Fachkommissionen.

Allen neueren Plänen aber liegt die Erkenntnis zugrunde, dass dem öffentlichen Verkehr vor dem Individualverkehr das Primat zustehe, die Abkehr also vom utopischen Gedanken der «verkehrsgerechten Stadt» und die Anvisierung des realistischen Ziels, des «stadtgerechten Verkehrs».

Privilegierung der öffentlichen Verkehrsmittel

Die Bereitschaft, dem öffentlichen Verkehrsmittel im allgemeinen Verkehr den Vorrang zu gewähren, gipfelte verbal im *Beschluss des Grossen Rates des Kantons Basel-Stadt vom 23. September 1971*, der dem öffentlichen Verkehrsmittel im innerstädtischen und regionalen Verkehr den Vorrang vor dem privaten Verkehr einräumt. Im Dezember 1971 unterbreiteten die BVB einen Bericht, der die meisten Behinderungsquellen aufzeigte, die damals einen fahrplanmässigen Betriebsablauf erschwerten oder gar verunmöglichten. In einigen Fällen wurden auch Vorschläge zur Beseitigung der beschriebenen Engpässe skizziert. Gestützt auf den erwähnten Grossratsbeschluss konnte in den folgenden Jahren eine Reihe von Massnahmen realisiert werden, die zu einer weitgehenden Normalisierung des Betriebsablaufes auch während der Hauptverkehrszeiten geführt haben. Weitere noch verbesserungswürdige Punkte werden von den zuständigen Stellen laufend im Rahmen ihrer personellen und finanziellen Möglichkeiten bearbeitet.

Die Vorrang gewährenden Massnahmen können in zwei Hauptgruppen eingeteilt werden:

1. Vorrang durch räumliche Trennung (z.B. Busspuren, Sperrflächen, separates Trasse).
2. Vorrang durch betriebliche und verkehrspolizeiliche Massnahmen (z.B. Abbiegeverbote für den privaten Verkehr, Sonderphasen an Signalanlagen).

Vorrang durch räumliche Trennung

In diesem Abschnitt sollen einige Beispiele von Massnahmen dargestellt werden, die das ungestörte Vorankommen der öffentlichen Verkehrsmittel durch bauliche Mittel oder Markierungen gewährleisten.

Baulich abgetrennte Fahrspuren

Als ideale Lösung ist der eigene Bahnkörper zu bezeichnen. Insbesondere die Vorortslinien in der Basler Region wurden bereits sehr früh, meistens sogar bei ihrer Erstellung, auf eigene Bahnkörper verlegt. Im Zuge von umfangreicheren Ausbauten an den Einfallstrassen folgten weitere Abschnitte. Weitere Eigentrasseierungen wurden in den letzten Jahren im Zusammenhang mit den Nationalstrassenbauten verwirklicht. Als Beispiel sei der eigene Bahnkörper der Linien 2 und 6 beim *Badischen Bahnhof* (Abschnitt Sandgrubenstrasse bis Hirzbrunnen) erwähnt. Die Gleise wurden dabei aus der Mittellage in die *Seitenlage* verlegt, in Fortsetzung des bereits vorhandenen Eigentrassees ab Hirzbrunnen bis Riehen (siehe Bild 1).

Die Ausgestaltung der eigenen Bahnkörper erfolgt mit dem klassischen *Gleisoberbau auf Schotter* oder mit *Vignolschienen ohne Schotter* oder mit *Rillenschienen auf Betonkoffer und Raseneindeckung* (siehe Bild 2). Das *Rasentrassee* ist besonders umweltfreundlich. Lärmmessungen haben ergeben, dass in Rasenstrecken 73 bis 75 dB (A) gegenüber 80 bis 83 dB (A) beim Schottergleis gemessen werden (Abstand vom Fahrzeug 7 m, Höhe über Gleis 1 m). Der weitere Vorteil liegt in der angenehmen optischen Wirkung. Als Nachteil kann die geringere Lebensdauer der Schienenbefestigungsteile sowie ein höherer Unterhalt für die Pflege des Rasens in Kauf genommen werden.

Einbahnstrassen, Gegenverkehr von Tram und Bus

In verschiedenen Strassenzügen verkehren Tram und Bus in Einbahnstrassen in der verbotenen Fahrrichtung und verfügen damit praktisch ebenfalls über eine eigene Fahrspur. Wenn zwischen dieser Fahrspur und dem Trottoir noch ein

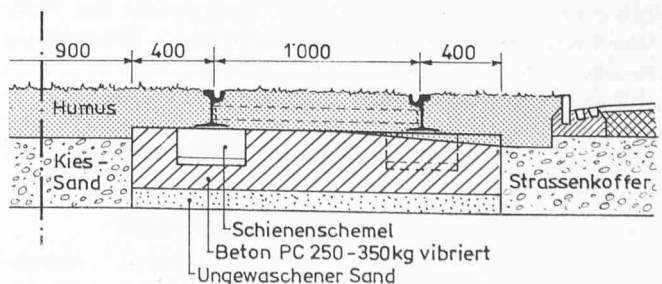


Bild 2. Gleisprofil in Rasenstrecken

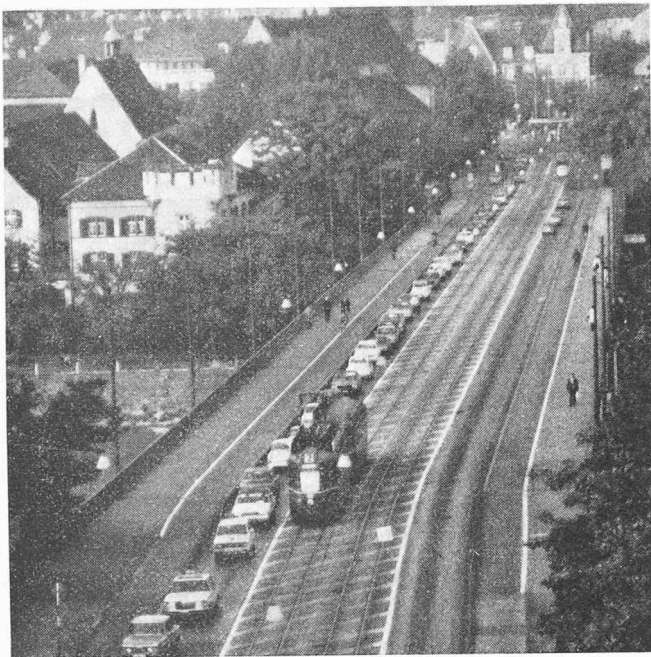


Bild 3. Sperrfläche Wettsteinbrücke

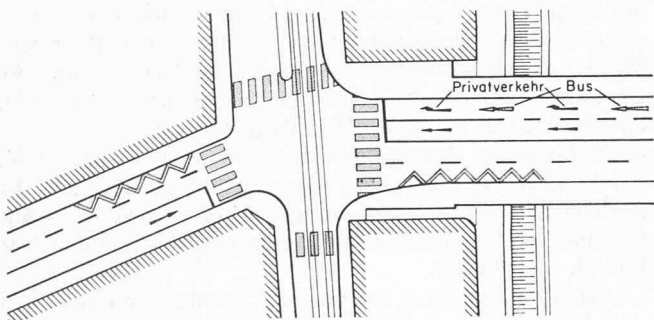


Bild 4. Spezielle Buspfeile in Vorsortierungen

Streifen zum Parkieren frei ist, können mehr oder weniger intensive Behinderungen durch den Privatverkehr auftreten. Beispiele Tram: Austrasse (ohne Parkierung); Gundeldingerstrasse (mit Parkierung). Beispiele Bus: Schützenmattstrasse vor Schützenhaus (ohne Parkierung); Leimgrubenweg (mit Parkierung).

Sperrflächen und Busspuren

Bei genügenden Fahrbahnbreiten können eigene Fahrspuren für Tram und Bus auch durch Markierungen geschaffen werden, wenn bauliche Abtrennungen nicht in Frage kommen. Je nach den örtlichen Gegebenheiten und den betrieblichen Anforderungen können dabei nur eine oder auch beide Fahrrichtungen des öffentlichen Verkehrsmittels bevorzugt werden. Beispiele Tram: Birsigviadukt und Wettsteinbrücke (siehe Bild 3); St.-Jakobs-Strasse in Fahrrichtung Aeschenplatz. Beispiele Bus: Grenzacherstrasse, ab Rankstrasse in Fahrrichtung Schwarzwaldstrasse; Claragraben vor Wettsteinplatz (hier ist das Überqueren der Busspuren beider Fahrrichtungen durch Fahrzeuge zum Güterumschlag zugelassen).

Temporär für Tram und Bus freigehaltene Fahrspuren

In ungenügend breiten Strassen, vor allem mit Anlieferungsverkehr, wird mit gutem Erfolg folgende Lösung verwendet:

Das Anhalten oder Parkieren wird ausserhalb der Spitzenzeiten zugelassen, wobei der fließende private und öffentliche Verkehr eine Fahrspur gemeinsam benützen. Während der Spitzenzeiten gilt hingegen ein Anhalteverbot, wodurch dann ohne Reduktion der Fahrstreifenanzahl des Privatverkehrs eine temporär freigehaltene eigene Fahrspur für Tram und Bus geschaffen werden kann. Die Markierungen bestehen dabei beim Tram aus *Vorwarn- oder Leitlinien neben den Gleisen* oder beim Bus aus *unterbrochenen gelben Linien*.

Beispiele Tram: Klybeckstrasse oder Riehenring. Beispiel Bus: Grenzacherstrasse vor Wettsteinplatz.

| | | |
|---|---------|------|
| Total des von den BVB betriebenen Streckennetzes (Tram) | 61,0 km | 100% |
| Eigener Bahnkörper * | 25,0 km | 41% |
| Gegen Einbahn, Sperrflächen (ständig freigehalten) | 5,8 km | 10% |
| Vorwarn- und Leitlinien (temporär freigehalten) | 6,5 km | 11% |

* Diese Abschnitte befinden sich zum grössten Teil an den Vorortstrecken und werden meist nur von einer Linie befahren.

Vorrang durch betriebliche und verkehrspolizeiliche Massnahmen

In diesem Abschnitt sollen Massnahmen behandelt werden, die eine Beschleunigung der öffentlichen Verkehrsmittel ohne räumliche Trennung vom Privatverkehr ermöglichen oder die Verkehrsregelung an Knotenpunkten betreffen.

Verminderung des Verkehrs in Strassen mit öffentlichem Linienverkehr

Dabei wird in gewissen Strassenstücken nur noch der Zubringerverkehr zugelassen oder es wird der Durchgangsverkehr durch Einbahnstrassen oder Erlass von Abbiegeverboten unterbunden. So brachten beispielsweise in der Basler Innerstadt die für den Durchgangsverkehr gesetzten drei *Sperrriegel* von allen in den letzten Jahren getroffenen Massnahmen den BVB den grössten Nutzen. Die Riegel werden durch eine *Kombination von Abbiegevorschriften* (z.B. Rechtsabbiegebote beim Riegel Barfüsserplatz) oder mit *Sperrungen kurzer Strassenabschnitte für den allgemeinen Verkehr* (z.B. Teile der Freie Strasse und der Gerbergasse) gebildet.

Kleinere Einzelmassnahmen

Mit *Parkverboten* können Behinderungen infolge häufigem Wechsel der parkierenden Fahrzeuge bei engen Platzverhältnissen stark herabgesetzt werden (z.B. St.-Johanns-Vorstadt). Mit *Abbiegeverboten*, insbesondere *Linksabbiegeverboten*, können Behinderungen durch im Fahrbereich von öffentlichen Verkehrsmitteln wartende Privatfahrzeuge weitgehend ausgeschaltet werden (z.B. St.-Jakobs-Strasse zwischen Aeschenplatz und Denkmal). Dem Bus kann durch *Zuweisen einer «falschen» Vorsortierspur* (siehe Bild 4) im Bereich von unregelmässigen Knotenpunkten in vielen Fällen rascher vorangeholfen werden (z.B. Grossbasler Brückenkopf der Johanniterbrücke: Der Bus erreicht seine geradeaus hinter der Kreuzung liegende Haltestelle über die schwach belastete Rechtsabbiegespur).

Verkehrsregelung an Knotenpunkten durch Polizisten

Die öffentlichen Verkehrsmittel werden in Basel bei Verkehrsregelung durch Polizisten generell so rasch als möglich berücksichtigt.

Verkehrsregelung an Knotenpunkten durch automatische Lichtsignalanlagen

Hier wird generell die Berücksichtigung von Anmelde-möglichkeiten für Tram (zur Zeit noch Fahrdrahtkontakte)

und Bus (SESAM-System) bei der Projektierung von neuen bzw. der Anpassung von älteren Signalanlagen angestrebt. Gleichzeitig muss häufig die Verkehrssicherheit durch das *Einführen gesonderter Abbiegephasen* gehoben werden. Gesamthaft ergeben sich deshalb *sehr komplizierte Steuerungsprogramme*. Können sich die öffentlichen Verkehrsmittel dabei früh genug anmelden, ist es grundsätzlich möglich, diese am Knotenpunkt jeweils sofort zu berücksichtigen. (Beispiele: Im Stadtgebiet Signalanlagen Im Surinam/Riehenstrasse und Zeughaus; an den Vorortsstrecken die meisten Signalanlagen). Bei einfacheren Steuerungen können die öffentlichen Verkehrsmittel nur zu gewissen fest vorgegebenen Zeiten innerhalb des Umlaufs eingeblendet werden. Je nach Umlaufzeit und Zahl dieser Eingriffsmöglichkeiten entstehen dabei kleinere bis grössere Wartezeiten für Tram und Bus. (Beispiele: Signalanlagen an der Schwarzwaldallee mit häufigen Eingriffsmöglichkeiten und relativ kurzen Wartezeiten für Tram und Bus, Signalanlage Burgfelderstrasse/Strassburgerallee mit mittleren Wartezeiten und Burgfelderstrasse/Luzernerring mit längeren Wartezeiten für das Tram). Bei der einfachsten Beeinflussungsmöglichkeit wird dem öffentlichen Verkehrsmittel neben einer festen Fahrmöglichkeit mit dem parallel laufenden Privatverkehr auf Bedarf noch eine kurze *im Umlauf fest fixierte sogenannte Zusatzphase bzw. vorgezogene Phase*, angeboten, wodurch die ohne diese Ergänzung auftretende Wartezeit erheblich gesenkt werden kann. (Beispiele: Signalanlagen an den Kreuzungen Morgartenring/Wasgenring, Breite und Centralbahnstrasse/Elisabethenanlage). Für das öffentliche Verkehrsmittel am idealsten und für den Privatverkehr mit den geringsten Einbussen verbunden ist meistens die erste und komplexeste Steuerungsart, die eine sofortige kurze Berücksichtigung des angemeldeten öffentlichen Verkehrsmittels ermöglicht.

| | | |
|---|-----|------|
| Total Anlagen auf den von den BVB betriebenen Strecken | 108 | 100% |
| mit sofortiger Berücksichtigung der öffentlichen Verkehrsmittel | 23 | 21% |
| beeinflussbare Anlagen | 28 | 26% |
| nicht beeinflussbare Anlagen | 57 | 53% |

Können die Wartezeiten an den Einzelknoten nicht auf ein absolutes Minimum gesenkt werden, so ist es dennoch häufig möglich, durch Abstimmen der Abhängigkeiten der Anlagen untereinander auf die spezifischen Bedürfnisse der öffentlichen Verkehrsmittel, diesen akzeptable Verhältnisse anzubieten. Als problematisch erweisen sich dabei stark von den Mittelwerten abweichende Haltestellenaufenthalte. In Basel wurde die *Koordination von Signalanlagen* in bisher *nur wenigen Fällen bewusst auf das öffentliche Verkehrsmittel ausgerichtet*. Beispiele: Austrasse mit 3 Signalanlagen und 2 Zwischenhaltestellen (Umlaufzeit 72 Sekunden, eine Anlage in einer Richtung beeinflussbar); Münchensteinerstrasse mit 3 Signalanlagen und einer Zwischenhaltestelle (Umlaufzeit 90 Sekunden, alle Anlagen in beiden Richtungen beeinflussbar, koordinierte Hauptphase und eine Zusatzphase in beiden Richtungen).

Wirkung der Massnahmen

Die in den vergangenen Jahren realisierten Massnahmen zugunsten des öffentlichen Verkehrs bewirkten eine zwar nur *geringe Steigerung der Reisegeschwindigkeit*, im allgemeinen aber eine *erhebliche Verbesserung in der Regelmässigkeit der Fahrzeugfolge*. Stark verspätete, überfüllte Kurse, dicht gefolgt von halbleeren Wagen sind heute selten. Dank der *Regelmässigkeit in der Fahrzeugfolge* sind die Wagen gleich-

mässiger besetzt, die Fahrzeiten können eingehalten und die Anschlüsse abgenommen werden.

Der *Energieverbrauch ist um wenige Prozente zurückgegangen* und auch die *Zahl der Unfälle ist heute kleiner*, was sicher zum Teil auf die Bemühungen zur räumlichen Trennung des öffentlichen vom privaten Verkehr zurückzuführen ist.

Ausbau des Vorortnetzes der Baselland Transport AG (BLT)

Sanierung der Vorortsbahnlinie 10 der BLT

Noch bevor Raumordnungskonzepte für die Region Basel im Entstehen begriffen waren, befassten sich die von der damaligen «Birseckbahn» bedienten Gemeinden *Münchenstein, Arlesheim* und *Dornach* mit der Neugestaltung ihrer Verbindung nach der Stadt. Aus einer in die Breite geführten sachlichen und politischen Meinungsbildung reifte der Entschluss zur Beibehaltung und Erneuerung des Trambetriebes. In der Folge ist es 1970 und 1974 möglich gewesen, in den Kantonen *Baselland* und *Solothurn* Kredite für finanzielle und technische Sanierungen dieser Linie bereitzustellen.

Im technischen Bereiche bildete der vollständige Ersatz des aus den Jahren 1902–1920 stammenden überalterten Fahrzeugparks den Schwerpunkt. Als flankierende Massnahmen waren die *Vermehrung der Gleichrichterstationen*, die *partielle Erneuerung der Fahrleitungsanlagen*, die *Sicherung der Einspurstrecken* und die *Verlängerung der Haltestellen* unumgänglich. Mit diesen Verbesserungen konnte nicht nur die Sicherheit, sondern auch die Attraktivität der heutigen Linie 10 fühlbar gehoben werden. Im Sinne der Rationalisierung des Betriebes, aber auch als Voraussetzung für eine Tarifgemeinschaft mit den BVB sind gleichzeitig Billettausgabe- und Entwertungsautomaten auf allen Haltestellen installiert worden.

Nach der Inbetriebnahme der ersten acht neuen Be 4/6-Gelenktriebwagen konnte am 1. April 1972 ein verbesserter Fahrplan mit kürzeren Intervallen in den Spitzenverkehrszeiten und einer Vermehrung der Fahrgelegenheiten um rund 24 Prozent angeboten werden. Zusammen mit der Einführung der *Tarifgemeinschaft* ab 1. Januar 1975 erfolgte eine weitere Fahrplanverdichtung. Die Ablieferung einer zweiten Serie von 7 Be 4/6-Gelenktriebwagen gestattete auf den 1. Januar 1976 die *Einführung der Doppeltraktion*, womit das Platzangebot merklich erhöht werden konnte.

Im *Birseck* hat der Ausbau der Linie 10 eine sehr gute Aufnahme gefunden. Einige Zahlen mögen dies veranschaulichen. Verglichen mit dem Jahre 1971 konnte die Zahl der beförderten Personen 1972 um 3,0 und 1973 um weitere 5,7 Prozent gesteigert werden. Einen ausserordentlichen Frequenzsprung brachte die Tarifgemeinschaft mit sich; im Jahre 1975 ergab sich gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von rund 22 Prozent. Damit ist einmal mehr deutlich geworden, dass *das Publikum attraktive Verkehrsleistungen und Tarife honoriert*.

Ausbau der Vorortsbahnen und Buslinien

Ausgehend von den Zielsetzungen der regionalen Siedlungs- und Transportplanung sollen in den nächsten Jahren einerseits die Vorortslinien 10, 11, 14 und 17 (vgl. Bild 5, Netz des öffentlichen Verkehrs im Kanton Basel-Landschaft) ausgebaut werden. Im Zuge dieser Massnahmen ist auch die Umstellung des Betriebes der Linie 17 vom heutigen Bahnbetrieb auf Trambetrieb mit gleichzeitiger Einführung ins Netz der BVB in Aussicht genommen worden. Zum ändern

ist beabsichtigt, das Leistungsangebot auf den bestehenden Radialbuslinien (Linien 61, 62, 67 und 70) zu verbessern und eine Lücke im Verkehrsnetz durch die Schaffung neuer Tangentialbuslinien (Linien 60, 63, 64 und 65) zu schliessen.

Bei der Planung des Trasseausbaus der erwähnten Vorortslinien wurde noch 1972/73 eine durchgehende Entflechtung zwischen öffentlichem und Individualverkehr angestrebt. Bedingt durch den Rückgang der Konjunktur mussten die Zielvorstellungen zurückgeschraubt und neu formuliert werden. Sie lauten nun:

- Reduktion der Konfliktpunkte Schiene/Strasse und damit Hebung der allgemeinen Verkehrssicherheit;
- Erhöhung der Fahrfrequenzen durch Ermöglichung des 6-Minuten-Betriebes;
- Erhöhung der durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit.

Zur Erreichung dieser Ziele sind vor allem folgende Massnahmen unumgänglich:

- Weitgehender Ausbau auf Doppelspur;
- Verbesserung der Horizontal- und Vertikalgeometrie;
- Entflechtung des öffentlichen und des Individualverkehrs dort, wo keine unverhältnismässig hohen Kosten entstehen, bzw. dort, wo sie sich aus topographischen Gründen aufdrängt. Aufhebung und/oder Zusammenfassung von Bahnübergängen mittels Parallelerschliessungsstrassen und Absicherung mit tramabhängigen Lichtsignalanlagen.

Beim Ausbau auf Doppelspur liegt der Schwerpunkt an der Linie 17 zwischen Bottmingen und Ettingen. Eine ausgedehnte Entflechtung drängt sich im Raume Ruchfeld/Neuwelt in Münchenstein bei der Linie 10 auf; sie ist jedoch teilweise durch den Bau der Querverbindungsstrasse Mut-

tenz-Bottmingen bedingt. Hinsichtlich der Bahnübergänge bestehen folgende Vorhaben:

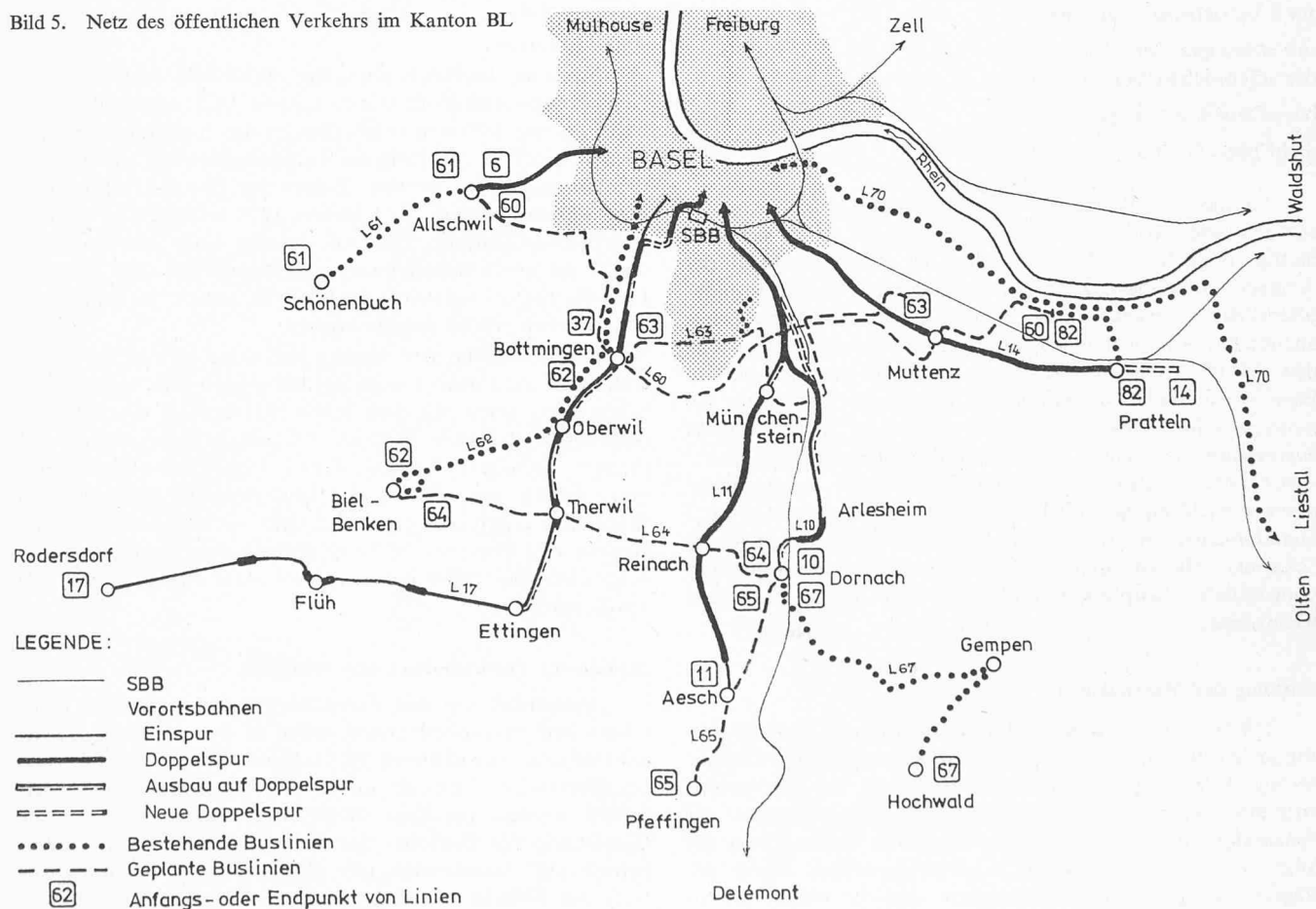
| | Linie 10 | Linie 11 | Linie 14 | Linie 17 |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| Aufhebungen | 9 | 15 | 6 | 5 |
| Absicherung mit LSA | 8 | 9 | 10 | 4 |

Nicht unerwähnt bleiben darf die vorgesehene *Verlängerung der Linie 14 in Pratteln*. Zur Erschliessung des Gehrenackerquartiers soll sie durch rund 700 m Doppelspur ergänzt werden.

Im Rahmen des traktionstechnischen und betrieblichen Ausbaus der Vorortsbahnlinien steht die *Beschaffung von 66 Be 4/6-Gelenktriebwagen* für die Linien 11, 14 und 17, die im Sommer 1976 in Auftrag gegeben werden konnten, im Vordergrund. Von den ergänzenden Massnahmen verdienen die *Energieversorgung* sowie der *Unterhalt und die Remisierung des Rollmaterials* besonders hervorgehoben zu werden. Mit der Indienstrahme der erwähnten Fahrzeuge ist die Einführung der Doppeltraktion auf den Linien 11 und 17 geplant.

Den Benützern der öffentlichen Verkehrsmittel stehen heute die erwähnten Bahn- und Tramlinien sowie einige Buslinien als Radialverbindungen zur Verfügung, die in den nächsten Jahren schrittweise ausgebaut werden sollen. *Demgegenüber fehlen zwischen den verschiedenen Tälern direkte Querverbindungen*. Das wirkt sich nicht nur im *Berufs- und Schülerverkehr nachteilig aus, sondern hat auch zur Folge, dass die Bezirkshauptorte Arlesheim und Dornach oft nur über grosse Umwege zu erreichen sind*. Durch die *Einführung von Tangentialbuslinien* sollen diese Mängel behoben werden. Bei der Planung der entsprechenden Linien spielten jedoch auch die veränderte Struktur des gesamten Verkehrsgeschehens und gesamtwirtschaftliche Betrachtungen mit.

Bild 5. Netz des öffentlichen Verkehrs im Kanton BL



Neues Rollmaterial der BLT

Typenwahl

Da sich die auf der Linie 10 bereits im Einsatz befindlichen 15 Gelenkwagen vom Typ Be 4/6 (vgl. Schweizerische Bauzeitung, Heft 37, 1972) sowohl technisch wie auch betrieblich sehr gut bewährt haben, lag es nahe, bei der Neubeschaffung auf den gleichen Typ zurückzugreifen. Die grosse Serie und die seit der Konstruktion der ersten Wagen weiterentwickelte Technik drängten jedoch das *Überdenken einzelner Komponenten* der Fahrzeuge geradezu auf. Das Ziel war, unter Beibehaltung des Grundkonzepts moderneres, fahrgastfreundlicheres und auch preisgünstigeres Rollmaterial anbieten zu können. Die zur Ausführung gelangenden neuen Gelenktriebwagen weisen daher einige *Änderungen* auf, deren wichtigste sich in der *äusseren Form* und in der *Drehgestellkonstruktion* manifestieren. Die neuen Fahrzeuge können jedoch betrieblich zusammen mit den bisherigen verwendet werden und sind ebenfalls für Doppeltraktion vorgesehen. Da sie auch auf dem Netz der BVB verkehren werden, wurden die mit den Änderungen in Zusammenhang stehenden technischen und betrieblichen Belange im Einvernehmen mit deren Organen festgelegt.

Fahrgastfreundlichkeit

Beim öffentlichen Nahverkehrsmittel spielt bekanntlich der *rasche Fahrgastwechsel* eine entscheidende Rolle. *Bequeme Einstiege* sind daher von ausserordentlicher Wichtigkeit. Im Zusammenhang mit der neuen Drehgestellkonstruktion und den Abmessungen des Fahrmotors ist es gelungen, den *Fussboden* gegenüber den bisherigen Wagen noch *etwas abzusenken* (von 890 auf 855 mm) und dadurch die Einstiegtreppen zu verbessern. Der Gewinn erscheint im ersten Moment recht klein und kaum erwähnenswert. Für ältere oder gehbehinderte Personen ist aber jeder Zentimeter weniger Tritthöhe schon recht bedeutsam.

Die neue Form der Fahrzeuge bringt einen weiteren Vorteil für die Passagiere. So werden die Seitenfenster nach oben vergrössert, so dass auch der stehende Fahrgast, ohne sich bücken zu müssen, hinausschauen kann. Ferner ist der Innenraum in der oberen Partie etwas breiter gestaltet, wodurch das Gefühl des Eingengtseins vermindert wird.

Aussenform

Die Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs dienen nicht nur als Transportmittel, sie tragen auch wesentlich zum guten *Image* eines Verkehrsunternehmens bei. Es ist daher wichtig, auf die Form- und Farbgestaltung grossen Wert zu legen.

Bei der Überarbeitung der äusseren Form wurde darauf geachtet, nicht Modeströmungen zu verfallen, sondern einer langfristigen Entwicklung zu folgen. Dies ist um so bedeutsamer, wenn man bedenkt, dass diese Fahrzeuge bis anfangs der achtziger Jahre zur Ablieferung gelangen und ihre Lebensdauer ins nächste Jahrhundert hineinreicht. Bei der Gestaltung wurde auf *einfache, ebene Formen* geachtet, die sich sowohl in der Herstellung als auch im Unterhalt und bei allfälligen Reparaturen kostenmässig vorteilhaft auswirken.

Arbeitsplatz des Wagenführers

In die Neugestaltung der Aussenform wurde auch die *Frontpartie* mit einbezogen. Für den Wagenführer wurden bei dieser Gelegenheit die *Sichtverhältnisse* nochmals *verbessert*. Dies bezieht sich sowohl auf den horizontalen Sichtwinkel, als auch auf die Sicht nach vorn unten. Dies ist im Stadtverkehr ohne eigenen Bahnkörper besonders wichtig, um Fussgänger rechtzeitig zu erkennen.

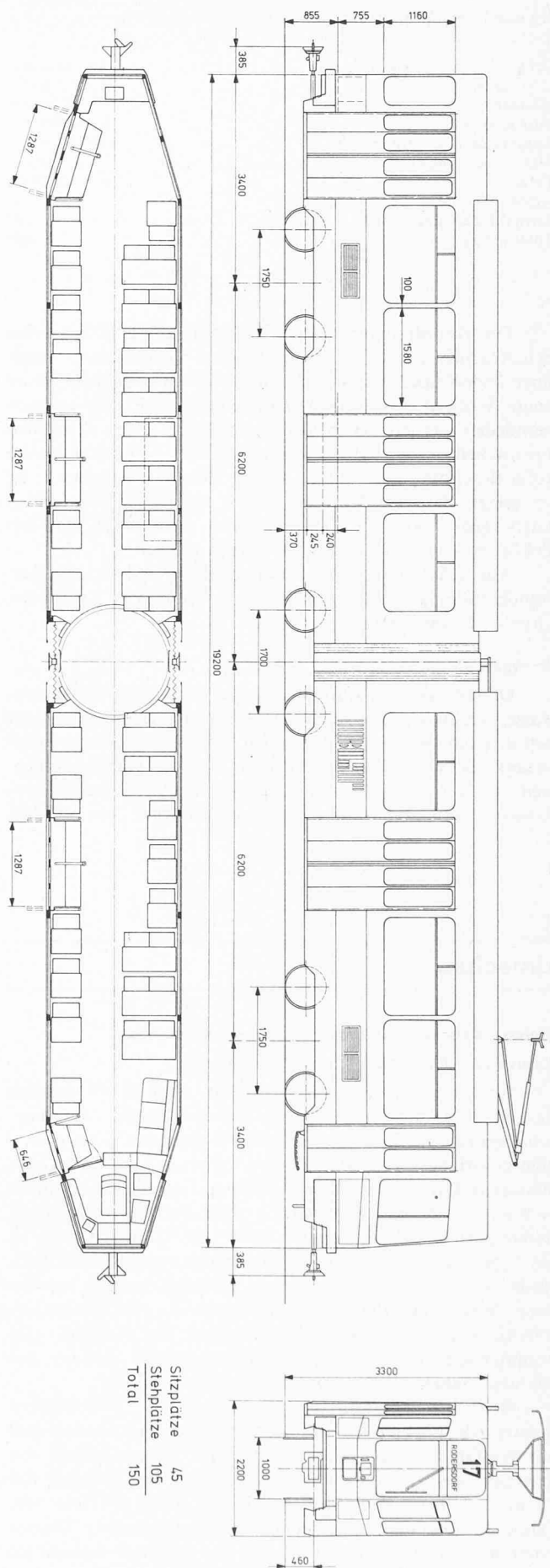


Bild 6. Typenbild Be 4/6 SWP/BLT

Tabelle 1. Hauptdaten der neuen Gelenktriebwagen

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Länge über Kupplung | 19970 mm |
| Drehzapfenabstand | 2 × 6200 mm |
| Kastenbreite | 2200 mm |
| Fussbodenhöhe | 855 mm |
| Achsabstand der Drehgestelle | 1750/1700 mm |
| Motorenleistung (1 h) | 2 × 150 kW |
| Taragewicht | ca. 24,5 t |
| Anzahl Sitzplätze | 45 |
| Anzahl Stehplätze (6/m ²) | 105 |
| Total Plätze | 150 |

Die Anordnung der vom Wagenführer zu bedienenden Schaltelemente und zu beobachtenden Instrumente wurde unverändert übernommen. Dadurch können Bedienungsfehler beim Wechsel von einem Fahrzeugtyp auf den anderen vermieden werden. Trotz der weiter nach unten gezogenen Frontscheiben wurde der Festigkeit der Führerstandpartie volle Beachtung geschenkt. Der vordere Fensteruntergurt ist so gelegt, dass bei Kollisionen mit üblich vorkommenden Lastwagenbrücken die Deformationen nicht allein von den Eckfenstersäulen aufgenommen werden müssen.

Alle Abklärungen im Zusammenhang mit der Führerstandgestaltung wurden anhand eines Modells in natürlicher Grösse durchgeführt.

Drehgestelle

Obwohl sich die Luftfederung bei den ersten 15 Gelenkwagen technisch und komfortmässig ausserordentlich gut bewährt hat, wurde bei der neuen Serie aus Kostengründen darauf verzichtet. Dieser Entscheid konnte gefällt werden, weil in der Zwischenzeit *kombinierte Stahl-Gummifeder-elemente* entwickelt und erprobt worden sind, mit welchen

annähernd der gleiche Fahrkomfort erreichbar ist. Das Drehgestellkonzept ist im übrigen das gleiche wie bisher. Je ein Fahrmotor von 150-kW-Stundenleistung in den Enddrehgestellen ist längs angeordnet und zusammen mit den beidseitig angeflanschten Hohlwellengetrieben am Drehgestellrahmen aufgehängt. Durch die im übrigen unverändert beibehaltene *Gummi-Achsfederung* sind diese Aggregate vor harten Stössen geschützt. Das Laufdrehgestell unter dem Kastengelenk ist gleich konzipiert, jedoch ohne Antriebs-elemente. Der Wagenaufbau stützt sich über Kugeldrehkränze auf die Drehgestelle ab.

Allgemeines

Im wesentlichen unverändert wurden von den bisherigen Fahrzeugen die Aussenabmessungen, die Türanordnung, die Sitzplatzeinteilung usw. übernommen. Das gleiche gilt für die elektrische Traktionsausrüstung mit der Simatic-Steuerung. Ebenso wurde die bereits bei den ersten 15 Wagen geforderte technische und betriebliche Konformität mit den Gelenktriebwagen der BVB eingehalten.

Alle 66 Fahrzeuge werden grundsätzlich gleich ausgeführt. Die 48 für die Linie 17 bestimmten Wagen erhalten einige zusätzliche Ausrüstungsteile, die durch den Charakter der ab Ettingen als Überlandbahn zu taxierenden Strecke bedingt sind. Es handelt sich dabei um eine Wachsamkeitseinrichtung und ein akustisches Signal mit Registrierung im Tachographen. Ferner sind diese Fahrzeuge nicht für den Anhängerbetrieb eingerichtet. Die Hauptdaten der neuen Gelenktriebwagen sind aus Bild 6 und Tabelle 1 ersichtlich.

Adresse der Verfasser: H. Knecht, dipl. Ing. ETH, Direktor der Schindler Waggon AG (SWP), Pratteln, P. Matzinger, dipl. Ing. ETH, Direktor der Baselland Transport AG (BLT), Münchenstein, und D. Oertli, dipl. Ing. ETH, Direktor der Basler Verkehrs-Betriebe (BVB), Basel.

Umschau

Heisses Trockengestein als Energiespender

Künstliche Thermalquelle in Neu Mexiko

Im Jemez-Gebirge (Neu Mexiko), etwa 30 km westlich der Stadt Los Alamos, haben Wissenschaftler des Forschungsinstituts Los Alamos der Universität Kalifornien eine künstliche Thermalquelle geschaffen. Sie pumpen kaltes Wasser in Granit, der in etwa 3000 m Tiefe liegt und durch vulkanische Vorgänge aufgeheizt wird. Das Wasser erreicht dadurch eine Temperatur von rund 130 °C. Das Ganze ist ein Experiment zur Lösung des Problems wie die in der Erdrinde gespeicherte Wärmeenergie wirksam genutzt werden kann. Wissenschaftler des *US-Bundesamtes für Energieforschung und Entwicklung* (ERDA) sind der Ansicht, dass kommerzielle Grossprojekte auf dieser Basis Anfang des nächsten Jahrhunderts zu realisieren seien.

Bohrtechniken zur Erschliessung von Erdölfeldern dienten als Vorbild für das Verfahren, das in *Fenton Hill* am Westabhang des Valles Caldera im Jemez-Gebirge mit gewisser Modifikation angewandt wurde: Im Abstand von 75 m trieb man zwei Bohrschächte in 3000 m Tiefe vor. Dann pumpte man auf beiden Seiten gleichzeitig Wasser unter hohem Druck ein, wodurch das trockene Gestein an der Basis aufgesprengt wurde. Es bildete sich ein Rissystem, das die Verbindung zwischen den beiden Schächten herstellte.

Das *aufgebrochene Gestein* ergibt gleichzeitig eine *grosse Oberfläche für den Wärmeaustausch* zwischen den Medien Wasser und Gestein. Von der einen Seite wird nun kaltes Wasser unter einem Druck von 63 bis 70 kg/cm² eingepumpt. Es durchströmt das Rissystem und erhitzt sich innerhalb von 20 Stunden auf 129 bis 130 °C. Über den zweiten Bohrschacht wird es als heisses Wasser wieder an die Oberfläche gebracht.

Wichtig ist der Verlauf der unterirdischen Strömungskanäle. Beim ersten Experiment im April 1976 gelangte zu wenig Wasser von einem Bohrschacht zum anderen. Im April 1977 wurde deshalb versucht, die Bohrung an der Basis so zu verbessern, dass vor allem der Hauptriss im hydraulisch gebrochenen Tiefengestein in das Strömungsnetz einbezogen wurde. Jetzt arbeitet die «künstliche Thermalquelle» zufriedenstellend. Im Verlauf eines Monats fördert sie mehr als 92 Prozent des eingeführten Wassers wieder zutage. Dieser Wert dürfte sich nach längerer Betriebsdauer noch verbessern.

Der nächste Schritt besteht darin, zwei *Wärmeaustauscher* an das System anzuschliessen, um zu klären, inwieweit die Thermalwassertemperatur einigermaßen gleichmässig gehalten wird und welche Probleme sich möglicherweise aus mineralischen Ablagerungen – in erster Linie Silikate – ergeben. Verläuft diese Versuchsphase zufriedenstellend, so plant die ERDA, für die die Universität Kalifornien das Forschungsinstitut Los Alamos betreibt, den Aufbau eines zehnfach leistungsfähigeren Systems: Durch Bohrungen bis in 3800 m Tiefe soll noch heisseres Gestein