

# Montpellier baut das Straßenbahnnetz aus



von Stefan von Mach, Bordeaux

Im weniger dicht besiedelten Umland Montpelliers fährt die Tram eingleisig, zwischen den Haltestellen Victoire 2 und Sabines sogar auf eigens erneuerten und elektrifizierten RFF-Eisenbahngleisen. Im Hintergrund ist die Aus- bzw. Einfädelung der Straßenbahnstrecke sichtbar. Alle Aufnahmen: S. von Mach

Montpellier, die mediterrane südfranzösische Stadt, ist Zentrum eines Ballungsraumes mit 400.000 Einwohnern und erfreut sich seit Jahren erhöhten Bevölkerungswachstums. Montpellier ist Frankreichs viertgrößte Studentenstadt und investiert nicht unwesentlich in seine Verkehrsinfrastruktur. Der ehemalige Bürgermeister und heutige Präsident der im Jahr 2002 gegründeten Montpellier Agglomération sowie der Region Languedoc-Roussillon, Georges Frêche, hat vor zwei Jahren anlässlich einer Presseveranstaltung selbst gesagt: „Nun werden wir alle sechs Jahre eine Straßenbahnlinie einweihen.“ Nach Eröffnung der Straßenbahnlinie 1 im Juli 2000 konnte am 16. Dezember 2006 die zweite Linie in Südwest-Nordost-Richtung eröffnet werden. 2012 folgt die Linie 3. Unlängst wurde sogar die Realisierung einer Linie 4 simultan zur Linie 3 angekündigt. Somit sieht es danach aus, als könne Georges Frêche sein Versprechen halten. Der Beitrag stellt das aufstrebende System vor.

## Netzstruktur und -aufbau

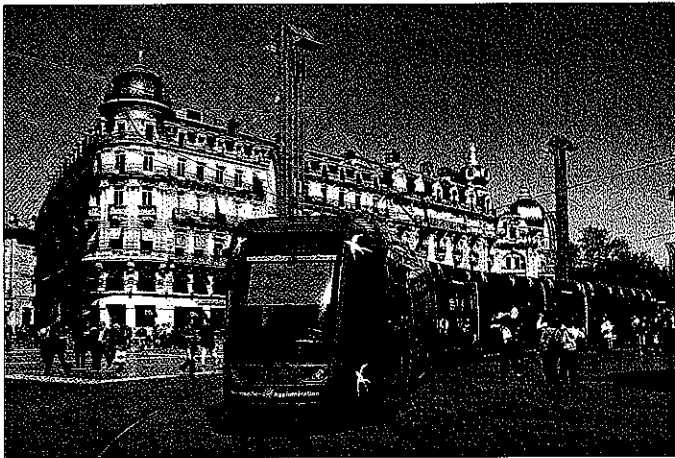
Bereits von 1880 bis 1883 bestand in Montpellier ein Pferdebahn- und von 1897 bis 1949 ein elektrischer Straßenbahnbetrieb.

Das heutige Straßenbahnnetz hat eine Länge von 34,4 km. Der Stadtverkehr von Montpellier wird im Auftrag von Montpellier Agglomération durch TaM (Transports de l'agglomération de Montpellier) betrieben. Das gemischtwirtschaftliche Unternehmen, an dem neben der öffentlichen Hand u.a. Transdev beteiligt ist, bewirtschaftet im Auftrag der Stadt Montpellier auch Parkplätze und Parkhäuser. TaM betreibt neben dem Straßenbahnnetz ein Busnetz mit 28 Linien und 175 Bussen. Im Jahr 2007 wurden knapp 62 Mio Fahrgäste auf dem gesamten Bus- und Tramnetz befördert, was im Vergleich zum Vorjahr einer Steigerung von 14 % entspricht. Diese Entwicklung ist vor allem auf die Inbetriebnahme der Tramlinie 2 im Dezember 2006 zurückzuführen.

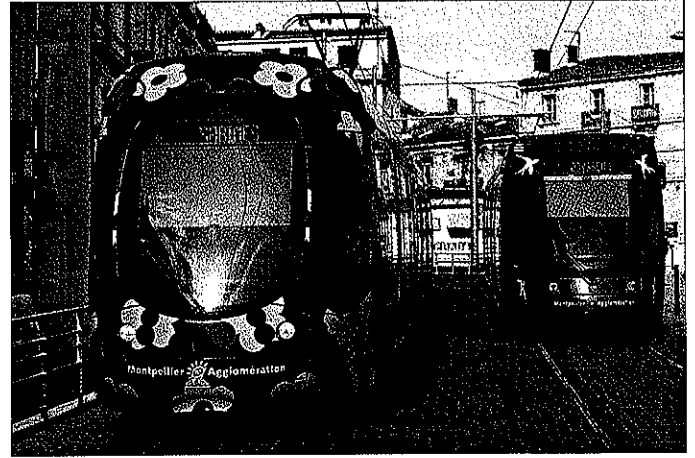
Diese Erfolgsgeschichte begann im Jahr 2000, als nach drei Jahren Bauzeit am 1. Juli 2000 feierlich die erste Straßenbahnlinie in Betrieb genommen wurde. Für die Tramway Montpellier wurden ähnlich wie zuvor für Straßburg sowohl die Fahrzeuge als auch die Infrastruktur und Haltestellengestaltung „durchdesignt“. Außerdem führte Montpellier eine neue Welle von Systemeröffnungen in der stark von Kommunalwahlzyklen strukturierten Renaissance der Straßenbahn in Frankreich an, gefolgt von Orléans und Lyon.



Mediterrane Tram in mediterraner Stadt: Blick vom Messe- und Konzertzentrum Corum auf zwei Citadis. Man beachte die gelungene Integration der Tramway in das Wohn- und Parkumfeld.



40-Meter-Citadis der Linie 1 im typischen hellblauen Kleid mit weißen Schwalbenmotiven auf der zentralen Place de la Comédie



Eindeutig unterscheidet sich das Design der Züge der Linien 1 und 2. Zwei Citadis auf dem 200 m langen gemeinsamen Streckenabschnitt vor dem Bahnhof.



Innenraumansicht eines 40 Meter langen Citadis 401, Design Garouste & Bonetti. Nur farblich die Unterschiede zum Innenraum der Citadis 302 der Linie 2.



Die ebenfalls von Garouste & Bonetti gestaltete Inneneinrichtung der Citadis 302 der Linie 2

Montpellier's Linie 1 ist eine typische Durchmesserlinie, die die wichtigsten Punkte der Agglomeration erschließt. Die Strecke führt von der Hochhaussiedlung im Nordwesten über den Universitätskomplex durch Wohnquartiere, bedient wichtige kulturelle Stätten, quert das Stadtzentrum auf der bekannten Place de la Comédie, führt am Bahnhof Saint-Roch, am großen Einkaufszentrum Polygone und am Agglomerationssitz Antigone vorbei, bedient weitere Hochhausviertel im Südosten und endet im Gewerbegebiet Mosson, in dem sich auch ein Kinokomplex befindet. Es verwundert somit nicht, dass die Fahrgastprognosen sehr schnell übertroffen wurden. Während in den ersten Betriebsmonaten etwa 60.000 Fahrgäste täglich die Tramway benutzen sollten, war man von maximal 75.000 Fahrgästen täglich ausgegangen – und hatte damit die Attraktivität des neuen Verkehrsmittels deutlich unterschätzt. Rasant wurde im Jahr 2001 die 100.000er-Marke erreicht; heute werden auf Linie 1 über 125.000 Fahrgäste täglich befördert. Sie ist somit Frankreichs nachfragestärkste Straßenbahnlinie. Darauf ist man in Montpellier besonders stolz.

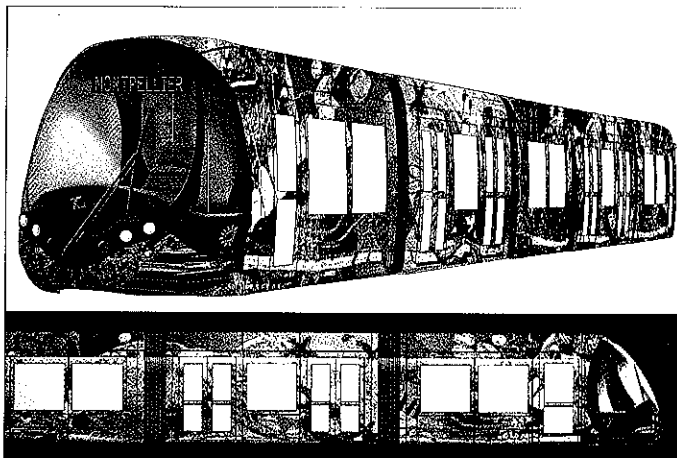
Der Ausbau des Straßenbahnnetzes ist Teil des im Jahr 2002 verabschiedeten PDU (Plan des Déplacements Urbains, eine Art Generalverkehrsplan), der größere Verkehrsprojekte zugunsten des ÖPNV in und um Montpellier vorsieht. Ziele des PDU sind, neben der Realisierung der nunmehr vier Straßenbahnlinien bis 2012, eine Steigerung des Modal-Split-Anteils des ÖPNV auf 24 % und des Fahrradverkehrs auf 10 %. Neben dem PDU, der seit dem Jahr 2000 in allen französischen Städten mit über 100.000 Einwohnern vom französischen Verkehrsministerium gefordert wird, bilden im Raum Montpellier der gemeinschaftliche Flächennutzungsplan (Schéma de Cohérence Territoriale) sowie das Straßenpaket der Agglomeration (Dossier de Voirie d'Agglomération) den Rahmen der aktuellen, umweltfreundlichen Verkehrspolitik der Studenten- und Touristenstadt. Zu den bisher getroffenen Maßnahmen gehören der kostengünstige Fahrradverleih, die fast vollständige Verbannung des Autoverkehrs aus

dem sehr engen Stadtzentrum, die Lenkung von Lieferverkehren und ein weiterer Verkehrsplan, PDE (Plan des Déplacements des Entreprises), für die Steuerung von Pendlerwegen in Kooperation mit größeren Arbeitgebern, der Stadt und der TaM. Wie in vielen anderen französischen Städten steht hinter dem Straßenbahnprojekt in Montpellier eine politische Persönlichkeit, die das Projekt stets vorantreibt. Es handelt sich in diesem Fall um den oben erwähnten Präsidenten der Agglomération Montpellier und der Region Languedoc-Roussillon, Georges Frêche, der von 1977 bis 2004 auch Bürgermeister der Stadt war. Eine politische Mehrheit in Stadtrat, Agglomerationsrat, Departement und Region steht hinter ihm und unterstützt die Straßenbahnprojekte finanziell und politisch. Die Rathausmehrheit ist vom Nutzen der Tramway überzeugt und auch in der Bevölkerung findet die Tramway großen Zuspruch.

Wer mit so viel Elan eine Stadt umgestaltet, bleibt freilich nicht kritikfrei. Besonders die Innenstadtumfahrung der Linie 2 und der Umfang der Straßenbahnprojekte verglichen zur Stadtgröße Montpelliers sind immer wieder Gegenstand von Kritik und Polemik in Zeitungen und Internet gewesen.

## Realisierung der Linie 2

Am 21. Dezember 2001 wurde durch den Stadt-/Agglomerationsrat mit einer eindeutigen Mehrheit das Straßenbahnprojekt „Linie 2“ beschlossen und daraufhin konsequent in die Tat umgesetzt. Bis 2002 fand die Öffentlichkeitsbeteiligung „Concertation préalable du public“ statt, die den Anwohnern die Möglichkeit gibt, etwaige Einwände oder Vorschläge einzubringen. Nach mehreren administrativen und planerischen Vorbereitungen wie der finanziellen Zusicherung des Staates und der jeweiligen Ministerien fand die formale Planauslegung „Enquête publique“ im Herbst 2003 statt. Diese ermöglichte den Anwohnern, sich über den (quasi) de-



**Außendesign von Christian Lacroix für die Züge der Linie 3**

Abbildung: Montpellier Agglomération/Design XCLX 2007



**Innendesign von Christian Lacroix für die Züge der Linie 3**

Abbildung: Montpellier Agglomération/Design XCLX 2007

finitiven Trassenverlauf zu informieren und letzte Uneinigkeiten zu beseitigen. Etwa 80 % der sich beteiligenden Personen sprachen sich für die Trassenführung in der heutigen Form aus. Es folgte die obligatorische „Déclaration d'Utilité Publique“ (DUP, Erklärung der öffentlichen Nützlichkeit) am 10. Mai 2004, so dass alsbald die Vorbereitungen für den Bau beginnen konnten. Die Bauherrenrolle delegierte Montpellier Agglomération an die TaM. Nach einer Ausschreibung wurde das von der international tätigen Planungsgesellschaft SEMALY geführte Konsortium aus EGIS SEMALY, BCEOM, BETEREM und AGD mit Planung und Bauüberwachung

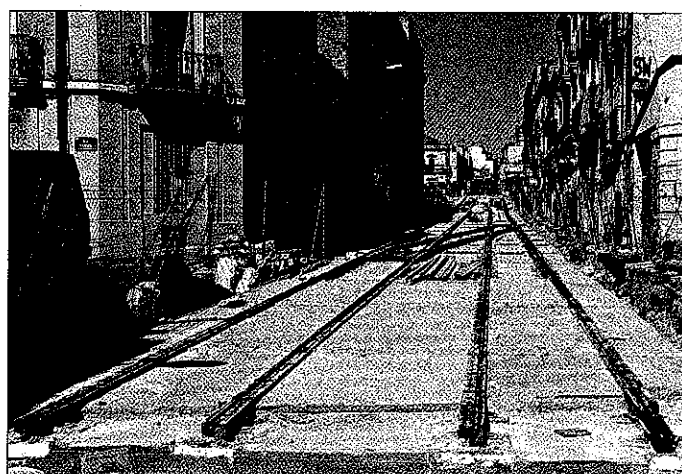


**Die doppelte Verzweigung an der Haltestelle Corum zwischen den Linien 1 und 2 im Bau am 3. April 2006**

der Linie 2 beauftragt. Es handelt sich dabei um französische Planungs- und Architektenbüros.

Die 19,8 km lange Linie 2 bedient fünf Kommunen (Jacou, Le Crès, Castelnau-le-Lez, Montpellier und Saint-Jean-de-Védas) und führt von Saint-Jean de Védas im Südwesten eingleisig bis Saint-Jean le Sec. Dort schwenkt sie auf die Trasse der ehemaligen Eisenbahnstrecke Montpellier-Bédarieux. Die seit Jahrzehnten vernachlässigte, nicht elektrifizierte RFF-Strecke (Réseau Ferré de France ist der französische Eisenbahninfrastrukturbetreiber) wird auf einer Länge von 1,5 km befahren und wurde für die Nutzung durch die Straßenbahn vollständig erneuert. Das Schotterbett wurde ausgetauscht und auf dem von der Tram befahrenen Abschnitt verlegte man neue Vignolgleise. Der Abschnitt wurde mit einer Straßenbahnfahrleitung überspannt. Der Personenverkehr auf dieser Eisenbahnstrecke war in den 60er Jahren, der Güterverkehr 1998 eingestellt worden. Juristisch war die Strecke allerdings nie stillgelegt, weshalb der Abschnitt für Eisenbahnzüge befahrbar bleiben und die französische Eisenbahnbetriebsordnung eingehalten werden musste. Es wurden an den Bahnübergängen Halbschranken installiert, das Gleisbett ist für Eisenbahn-Achslasten geeignet etc. Anders als in Kassel, wo ebenfalls Straßenbahnwagen Eisenbahnstrecken befahren, wurde auf die Verwendung von Vierschienengleisen im Haltestellenbereich zur Erhaltung des Eisenbahnprofils an den Straßenbahnsteigen verzichtet. Die Modernisierung und Adaptierung der 1,5 km langen Strecke für den Straßenbahnverkehr hat insgesamt 3,8 Mio EUR gekostet, von denen eine Million von RFF und 2,8 Mio von Montpellier Agglomération getragen wurden. Für den Fall, dass der Güterverkehr wieder aufgenommen werden sollte, müssten zusätzliche Signale und Sicherheitseinrichtungen im Wert von einer Million EUR auf Kosten von Montpellier Agglomération hinzugefügt werden. Die Verkehrsbetriebe TaM haben im Auftrag von RFF die Wartung der Strecke übernommen. Ziel war, durch die Nutzung der RFF-Trasse Geld zu sparen. Aufgrund der Komplexität der durchgeführten Arbeiten (zwei neue Bahnübergänge, neue Weichen etc.) darf man sich allerdings die Frage stellen, ob dies tatsächlich gelungen ist...

Vor der Haltestelle Sabines zweigt die Straßenbahn von der RFF-Strecke ab und wird zweigleisig. Ab hier verkehrt die Linie 2 alle 7,5 Minuten, während auf den eingleisigen Außenabschnitten lediglich ein 15-Minuten-Takt möglich ist. In Sabines befindet sich auch die Zufahrt zum Betriebsbahnhof der Linie 2, der sich südlich auf dem Gelände des gleichnamigen Busbetriebsbahnhofes befindet. Die Strecke führt weiter in nordöstliche Richtung durch dichter bebauten Wohngebiet und trifft vor dem Hauptbahnhof Montpellier Saint-Roch auf die Linie 1. Saint-Roch ist somit zu einem wichtigen Umsteigepunkt zwischen Bus, Tram und Zug geworden. Täglich steigen 20.000 Bahnfahrpassagiere hier ein oder aus. Das Betonparkhaus aus den 60er Jahren neben dem Bahnhof wurde abgerissen, um Platz für die neue Straßenbahnstrecke der Linie 2 zu schaffen. Auf dem Bahnhofsvorplatz entstand ein Gleisdreieck, so dass etwaige Umleitungsfahrten wahlweise über die Strecke der Linie 1 oder der Linie 2 möglich sind. Hinter der Haltestelle „Gares“ (Bahnhof in Mehrzahl da sich unweit des SNCF-Bahnhofes auch der ZOB befindet) verläuft Linie 2 noch 100 m auf den Gleisen der Linie 1 und knickt danach in südliche Richtung ab; sie überquert die



**Bauarbeiten im April 2006 in der Rue du Pont de Lattes. Im Hintergrund sichtbar ein Zug der Linie 1 auf der Bahnbrücke.**



Blick auf das Gleisdreieck zwischen den Linien 1 und 2 (gerade Strecke im Vordergrund) auf dem Bahnhofsvorplatz Saint-Roch.



Einer der drei Citadis 302, die als Verstärkerwagen für die Linie 1 bestellt wurden, auf Fahrerschulung vor dem Bahnhof Saint-Roch. Sie entsprechen bis auf die blaue Linie-1-Außenlackierung den Zügen der Linie 2.

SNCF-Gleise, um die Wohnviertel jenseits der Bahntrasse zu bedienen. Diese Streckenführung war lange Zeit ein Streitpunkt, da kürzere und vor allem zeitsparende Alternativtrassen durchaus möglich gewesen wären. Linie 1 benötigt zwischen Gares und Corum vier, Linie 2 zwölf Minuten. Die ausgewählte Trassierung der Linie 2 ermöglichte allerdings die Anbindung von verkehrlich benachteiligten Wohnvierteln abseits des Stadtzentrums. Zwischen den Haltestellen Rives du Lez und Place de l'Europe verlaufen beide Linien wieder gemeinsam. Ein dritter Berührungspunkt zwischen den Linien 1 und 2 entstand an der Messe- und Konzerthalle Corum. Hier legte man ein aufwendiges Gleisdreieck an, welches an einem Ende viergleisig ausgeführt ist, da an der Haltestelle Corum die Streckengleise beider Linien parallel zueinander angelegt wurden. Um den Autoverkehr in Höhe des Gleisdreiecks zu verringern, wurde eine neue, einspurige Straßenbrücke über den Platz des 11. November gebaut. Linie 2 führt von hier in nordöstliche Richtung nach Castelnau-le-Lez (15.000 Einwohner) und Jacou (5000 Einwohner). Diese Kommunen sind eher dünn bis sehr dünn besiedelt, während stellenweise auch Gewerbegebiete durchquert werden. An der Haltestelle Notre Dame de Sablassou befindet sich wiederum ein Zwischenendpunkt, an dem jeder zweite Kurs endet, während die Strecke eingleisig durch Weinfelder bis zum nordöstlichen Endpunkt nach Jacou führt. Hier finden sich wie schon im Bereich der RFF-Strecke Vignolgleise; auf dem Rest der Strecke der Linie 2 kamen Rillenschienen zur Anwendung.

Die offizielle Eröffnung der Linie 2 fand am 16. Dezember statt. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass Linie 2 viele Wohngebiete erschließt, dafür aber einige Umwege und somit sehr viele Kurven in Kauf genommen wurden. Dies geht natürlich auf Kosten der Fahrtzeit, die für die 19,8 km lange Strecke etwa 55 Minuten beträgt. Weil der Kurvenverlauf südlich der Haltestelle Place Carnot offenbar zu knapp bemessen

wurde und die Citadis hier Stoßverhalten aufwiesen, wurden die Gleise der gesamten Kurve im August 2007 entfernt und durch solche mit neuer Führung samt Einlauf und größerem Radius ersetzt. Während dieser Zeit wurde die Linie 2 über die Place de la Comédie umgeleitet.

Angesichts der Tatsache, dass auf einigen Teilen der Strecke nur sehr dünn besiedelte Gegenden bedient werden, ist es nicht verwunderlich, dass die Fahrgastnachfrage auf Linie 2 deutlich geringer ist als auf Linie 1. Im ersten Halbjahr 2007 wurden etwa 45.000 Personen pro Tag befördert. Nach Schul- und Universitätsbeginn im September 2007 sind die Fahrgastzahlen geklettert und haben sich um den Jahreswechsel auf nunmehr 48.000 Fahrgäste pro Tag stabilisiert. Die Prognosen sahen etwa 55.000 Fahrgäste täglich vor. Linie 2 ist somit eindeutig eine schwächere Straßenbahnlinie, hat aber wohl mittelfristig noch Steigerungspotenzial. Es wird außerdem seitens Montpellier Agglomération betont, dass, hätte man die Linie 3, die wiederum wichtigere Punkte erschließen wird, vor der Linie 2 in Angriff genommen, die letztere wegen ihrer „Zweitrangigkeit“ mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nie gebaut worden wäre.

## Netz und Stationen

Mit der Eröffnung der Linie 2 wurde das ÖPNV-Netz in und um Montpellier vollständig neu geordnet. Alle Buslinien wurden zum 8. Januar 2007 umgestaltet, wie schon bei Einführung der Linie 1 aus dem Stadtzentrum verbannt und außerhalb der Stadt an die neue Linie angebunden. Dadurch entstanden mehrere „Pôles d'échange“ (Umsteigezentren).

Insgesamt wurden entlang der Strecke acht Park+Ride-Anlagen mit insgesamt 990 Parkplätzen geschaffen. Eine Erweiterung auf 2620 Stellplätze ist möglich. Für 4 EUR (3 EUR für Inhaber des Pass'Agglo) kann das Auto für unbegrenzte Zeit an einem Tag abgestellt werden und jeder Mitfahrer des Autos erhält eine Hin- und Rückfahrt. Des weiteren wurden ins-

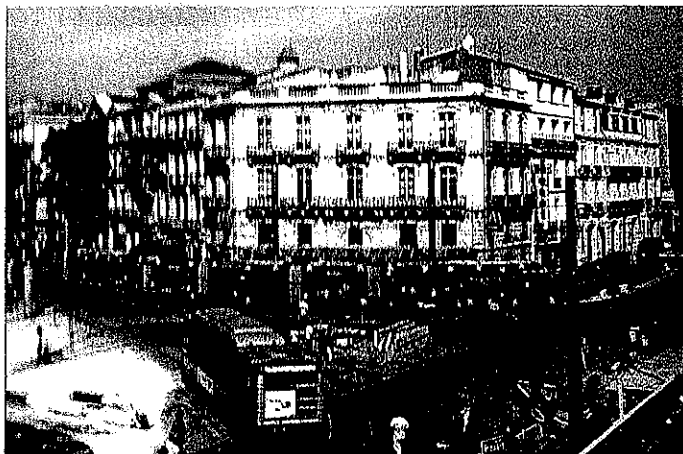


Zwei der vier Eröffnungszüge der Linie 2 im Blumendekor treffen am 16. Dezember 2006 anlässlich der Einweihungszeremonien vor dem Bahnhof St-Roch ein.



Die südwestliche Endstelle der Linie 2 in Saint-Jean de Védas Centre mit Umsteigemöglichkeit zum Bus. Ein P+R-Parkplatz befindet sich rechterhand.





Blick auf das Gleisdreieck zwischen den Linien 1 und 2 (gerade Strecke im Vordergrund) auf dem Bahnhofsvorplatz Saint-Roch.



Einer der drei Citadis 302, die als Verstärkerwagen für die Linie 1 bestellt wurden, auf Fahrschulfahrt vor dem Bahnhof Saint-Roch. Sie entsprechen bis auf die blaue Linie-1-Außenlackierung den Zügen der Linie 2.

SNCF-Gleise, um die Wohnviertel jenseits der Bahntrasse zu bedienen. Diese Streckenführung war lange Zeit ein Streitpunkt, da kürzere und vor allem zeitsparende Alternativtrassen durchaus möglich gewesen wären. Linie 1 benötigt zwischen Gares und Corum vier, Linie 2 zwölf Minuten. Die ausgewählte Trassierung der Linie 2 ermöglichte allerdings die Anbindung von verkehrlich benachteiligten Wohnvierteln abseits des Stadtzentrums. Zwischen den Haltestellen Rives du Lez und Place de l'Europe verlaufen beide Linien wieder gemeinsam. Ein dritter Berührungspunkt zwischen den Linien 1 und 2 entstand an der Messe- und Konzerthalle Corum. Hier legte man ein aufwendiges Gleisdreieck an, welches an einem Ende viergleisig ausgeführt ist, da an der Haltestelle Corum die Streckengleise beider Linien parallel zueinander angelegt wurden. Um den Autoverkehr in Höhe des Gleisdreiecks zu verringern, wurde eine neue, einspurige Straßenbrücke über den Platz des 11. November gebaut. Linie 2 führt von hier in nordöstliche Richtung nach Castelnau-le-Lez (15.000 Einwohner) und Jacou (5000 Einwohner). Diese Kommunen sind eher dünn bis sehr dünn besiedelt, während stellenweise auch Gewerbegebiete durchquert werden. An der Haltestelle Notre Dame de Sablassou befindet sich wiederum ein Zwischenendpunkt, an dem jeder zweite Kurs endet, während die Strecke eingleisig durch Weinfelder bis zum nordöstlichen Endpunkt nach Jacou führt. Hier finden sich wie schon im Bereich der RFF-Strecke Vignolgleise; auf dem Rest der Strecke der Linie 2 kamen Rillenschienen zur Anwendung.

Die offizielle Eröffnung der Linie 2 fand am 16. Dezember statt. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass Linie 2 viele Wohngebiete erschließt, dafür aber einige Umwege und somit sehr viele Kurven in Kauf genommen wurden. Dies geht natürlich auf Kosten der Fahrzeit, die für die 19,8 km lange Strecke etwa 55 Minuten beträgt. Weil der Kurvenverlauf südlich der Haltestelle Place Carnot offenbar zu knapp bemessen

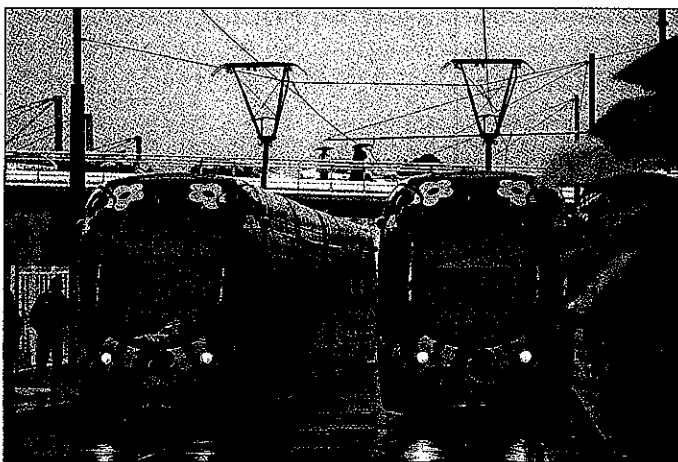
wurde und die Citadis hier Stoßverhalten aufwiesen, wurden die Gleise der gesamten Kurve im August 2007 entfernt und durch solche mit neuer Führung samt Einlauf und größerem Radius ersetzt. Während dieser Zeit wurde die Linie 2 über die Place de la Comédie umgeleitet.

Angesichts der Tatsache, dass auf einigen Teilen der Strecke nur sehr dünn besiedelte Gegenden bedient werden, ist es nicht verwunderlich, dass die Fahrgastnachfrage auf Linie 2 deutlich geringer ist als auf Linie 1. Im ersten Halbjahr 2007 wurden etwa 45.000 Personen pro Tag befördert. Nach Schul- und Universitätsbeginn im September 2007 sind die Fahrgastzahlen geklettert und haben sich um den Jahreswechsel auf nunmehr 48.000 Fahrgäste pro Tag stabilisiert. Die Prognosen sahen etwa 55.000 Fahrgäste täglich vor. Linie 2 ist somit eindeutig eine schwächere Straßenbahnlinie, hat aber wohl mittelfristig noch Steigerungspotenzial. Es wird außerdem seitens Montpellier Agglomération betont, dass, hätte man die Linie 3, die wiederum wichtigere Punkte erschließen wird, vor der Linie 2 in Angriff genommen, die letztere wegen ihrer „Zweitrangigkeit“ mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nie gebaut worden wäre.

## Netz und Stationen

Mit der Eröffnung der Linie 2 wurde das ÖPNV-Netz in und um Montpellier vollständig neu geordnet. Alle Buslinien wurden zum 8. Januar 2007 umgestaltet, wie schon bei Einführung der Linie 1 aus dem Stadtzentrum verbannt und außerhalb der Stadt an die neue Linie angebunden. Dadurch entstanden mehrere „Pôles d'échange“ (Umsteigezentren).

Insgesamt wurden entlang der Strecke acht Park+Ride-Anlagen mit insgesamt 990 Parkplätzen geschaffen. Eine Erweiterung auf 2620 Stellplätze ist möglich. Für 4 EUR (3 EUR für Inhaber des Pass'Agglo) kann das Auto für unbegrenzte Zeit an einem Tag abgestellt werden und jeder Mitfahrer des Autos erhält eine Hin- und Rückfahrt. Des weiteren wurden ins-



Zwei der vier Eröffnungszüge der Linie 2 im Blumendekor treffen am 16. Dezember 2006 anlässlich der Einweihungszeremonien vor dem Bahnhof St-Roch ein.



Die südwestliche Endstelle der Linie 2 in Saint-Jean de Védas Centre mit Umsteigemöglichkeit zum Bus. Ein P+R-Parkplatz befindet sich rechterhand.



gesamt fünf Véloparcs entlang der Linie 2 eingerichtet, bei denen es sich um überwachte Fahrradparkplätze handelt. In französischen Städten ist der Fahrraddiebstahl nämlich allgegenwärtig. Die Trasse der Linie 2 wurde, wie bei französischen Straßenbahnprojekten üblich, begrünt. Es handelt sich um 18,7 ha Rasenflächen, 1200 Bäume, 20.800 Kletterpflanzen und Sträucher. Dazu gehört auch ein automatisches Bewässerungssystem, das durch die TaM gesteuert wird. Es wurde darauf geachtet, die Bewässerung möglichst kurz zu gestalten und auf die Wasserbedürfnisse gerade in ungünstigen Sommermonaten zu achten. Aus diesem Grund findet die Bewässerung stets zwischen 1 und 5 Uhr morgens statt. Frostprobleme gibt es in Montpellier aufgrund der mediterranen Lage kaum. An den Stationen befindet sich auf jedem Bahnsteig ein Informations- und Verkaufsmodule mit Fahrkartenautomat (der den herkömmlichen Fahrkartenverkauf wie auch das Aufladen von elektronischen Fahrkarten ermöglicht), beleuchteten Umgebungs- und Netzplänen, Minutenanzeigen für die kommenden Kurse und Lautsprechern.

## Kosten

Die Baukosten der Linie 2 belaufen sich auf rund 400 Mio EUR. Finanziert wurde das Projekt von folgenden Akteuren:

325,2 Mio durch Montpellier Agglomération, 23 Mio durch die Region Languedoc-Roussillon, weitere 23 Mio durch das Département Hérault und 28,8 Mio EUR vom Staat. Die Kosten für die Gleise, Infrastruktur und Straßenraumgestaltung betragen 167 Mio EUR. Zweitgrößte Investition waren die 24 Fahrzeuge im Wert von 54 Mio EUR. Sofern möglich, wurden Unternehmen aus dem Raum Montpellier mit den Bauarbeiten beauftragt.

Montpellier ist zwar eine der schönsten, aber auch eine der ärmsten französischen Städte. Industrie und Gewerbe sind dünn gesät; die Arbeitslosenquote liegt bei 20 %. Dafür gibt es ca. 60.000 Studenten und jährlich besuchen etwa eine Millionen Touristen Stadt und Region, die eine gewisse Anzahl von Saisonarbeitsplätzen generieren. Angesichts dieser Situation ist hervorzuheben, dass im Zuge der Straßenbahnbauarbeiten zwischen 2004 und 2006 insgesamt 5000 Arbeitsplätze geschaffen wurden. Die so genannte Cellule Emploi Tramway (Straßenbahnarbeitszelle) hat in Zusammenarbeit mit örtlichen Institutionen Benachteiligte und Arbeitslose rekrutiert, um deren Integration ins Arbeitsleben zu gewährleisten. In Zusammenarbeit mit TaM hat die Agglomération Montpellier weiterhin eine Entschädigungskommission für vom Bau beeinträchtigte Geschäfte und Firmen eingerichtet. Wie auch in anderen Städten Frankreichs üblich, werden dabei nachweisliche Geschäftsverluste, die auf die Bauarbeiten zurückzuführen sind, durch die Agglomération beglichen. Im Fall der Linie 2 handelte es sich um Entschädigungen von über 4,5 Mio EUR.

## Die Fahrzeuge

Die Inbetriebnahme der ersten Straßenbahnlinie von Montpellier am 1. Juli 2000 war gleichzeitig die Weltpremiere für Alstoms Niederflurstraßenbahn Citadis. Die TaM waren Alstoms erster Citadis-Kunde. Es wurden damals 28 dreiteilige 30-Meter-Wagen des Typs Citadis 301 mit Antriebsdrehgestellen unter den Endwagenkästen und einem unangetriebenen Gelenkwägelchen in Fahrzeugmitte beschafft. Da sich schnell herausstellte, dass die Fahrgastprognosen für Linie 1 übertroffen wurden, verlängerte man die gesamte Flotte in den Jahren 2002 bis 2003 um je eine Sänfte und ein Gelenkwägelchen auf 40 m. Des Weiteren wurden drei weitere baugleiche Citadis beschafft. Für die Linie 2 entschieden sich die TaM ein weiteres Mal für den Citadis von Alstom. Zwar ist man mit den Drehgestellwagen sehr zufrieden, jedoch bestellte man 24 fünfteilige Citadis 302 mit einem Niederfluranteil von 100 %. Dieses Fahrzeug wurde bereits mehrfach beschrieben (vgl. SV 11-12/05). Die Wagen wurden im Alstom-Werk Aytré bei La Rochelle gebaut. Der erste Wagen erreichte Montpellier am 31. März 2006. Das Rollout erfolgte am 3. April 2006. Neben der Fahrzeugtechnik unterscheiden sich beide Citadis-Serien in Fahrzeugfront, Fahrerpult und Lackierung. Die runden Formen der Inneneinrichtung der Linie 1 wurden nahezu ohne Änderungen übernommen und finden sich in den Wagen der Linie 2 in rot und anisgrün wieder. Es ist nicht auszuschließen, dass in puncto Ersatzteilhaltung und Wartung die Beschaffung baugleicher Wagen wirtschaftlicher gewesen wäre. Nach Aussagen der Verkehrsbetriebe wollte man den Kunden aber beste Qua-



Die Eisenbahnstrecke zwischen Montpellier und Bédarieux, die auf einem 1,5 km langen Abschnitt für den Straßenbahnverkehr der Linie 2 erneuert und hergerichtet wurde. Auf dem Bild vom April 2006 sieht man den alten Zustand der Strecke. Schotterbett und Gleise wurden ausgetauscht und der Abschnitt elektrifiziert.



Die Einfädelung der Straßenbahnstrecke der Linie 2 unweit der Haltestelle La Condamine auf die noch immer als Eisenbahn nutzbare Strecke (Gleis im Vordergrund). Ein Schild weist auf den Besitzer RFF hin.



Straßenbahn befährt Bahnübergang; südlich der Haltestelle Victoire 2. Um die Strecke für etwaigen Güterverkehr der SNCF in Betrieb zu halten, musste sie mit einem neuen Bahnübergang ausgestattet werden.

lität bieten und sah das durch den vollständigen Niederflurboden gewährleistet.

Design und Image spielen bei Frankreichs Straßenbahnen bekanntlich eine sehr große Rolle. Das Design der ersten Citadis-Serie war von dem Designerduo Garouste & Bonetti kreiert worden und verkörpert das medi-



Die Haltestelle Sabines ist Umsteigepunkt zwischen Tram und Bus. Jeder zweite Kurs endet hier. Hinter dem Fotografen beginnt die eingleisige Strecke.



Citadis an der Haltestelle Place Carnot. Die Gleise der im Hintergrund sichtbaren Linkskurve mussten im August 2007 bereits neu angelegt werden.



Der nordöstliche eingleisige Abschnitt der Linie 2 führt kurz vor der Endhaltestelle Jacou auf Vignolschienen durch Weinfeldern. Parallel zur neuen Straßenbahnstrecke wurde ein Fuß- und Radweg angelegt.

terranen Leben: Die Wagen sind dunkelblau lackiert und mit weißen Schwalben dekoriert. Die Wagen für die zweite Linie haben indes von den gleichen Designern eine komplett neue Gestaltung erhalten. Auf einem orangefarbenen Grundton wurden auf der gesamten Wagenlänge bunte Blumenmuster dekoriert. Die Fahrzeugfront der Citadis 302 unterscheidet sich in Form und Fensterflächenanteil von jener der ersten Fahrzeuge. Zusätzlich zu den 24 Wagen für die Linie 2 wurden drei baugleiche Verstärkungswagen für die Linie 1 bestellt, die äußerlich das gewohnte Dunkel-

blau mit Schwalben zierte und die seit Anfang Mai 2007 zwischen den Stationen Occitanie und dem südöstlichen Endpunkt Odysseum auf der Linie 1 für eine Takthalbierung sorgen, während der Rest der Linie im Fünf-Minuten-Takt bedient wird.

Während die Citadis der Linie 1 die Namen der verschiedenen Kommunen der Agglomération Montpellier tragen, wurden die der Linie 2 nach Namen bekannter Persönlichkeiten der Stadt benannt.

Die Citadis 302 der Linie erreichen 70 km/h und sind mit 4 x 120 kW motorisiert, 32,5 m lang und, wie ihre Schwesterfahrzeuge der Linie 1 auch, 2,65 m breit, fassen 211 Fahrgäste (davon 56 sitzend plus 8 Klappsitze). Sie verfügen über besonders leistungsfähige Klimaanlage, acht TFT-Informationsbildschirme pro Wagen mit Haltestellen- und Netzinformationen, die neben den folgenden Haltestellen auch Umsteigebeziehungen zu Buslinien der TaM und von Hérault Transport (Départements-Buslinien) und Fahrzeiten zu den Umsteigepunkten anzeigen.

Bereits im Frühjahr 2006 wurde der neue Betriebshof für die Linie 2 namens Jeune Parque in Betrieb genommen. Hier befinden sich auch Büros der Verkehrsbetriebe TaM sowie ein Busdepot. In Jeune Parque werden die üblichen Wartungsaufgaben wie das Sandauffüllen, Reinigen und tägliche Reparaturen bewerkstelligt, während größere Reparaturen in der Hauptwerkstatt Hironnelles in Mosson durchgeführt werden, wo auch die Fahrzeuge der Linie 1 des Nachts abgestellt und gewartet werden. Neben den sechs unüberdachten Abstellgleisen für die 24 Citadis befinden sich in Jeune Parque eine viergleisige Reparaturhalle, eine eingleisige Wasch- und Wartungshalle, Abstellflächen für 87 Busse, eine Buswerkstatt, eine Erdgastankstelle sowie die für den täglichen Betrieb notwendigen Personalräume. Der Umbau des Depots Jeune Parque vom Bus- zum Bus- und Straßenbahnbetriebshof kostete 8 Mio EUR, die vollständig von Montpellier Agglomération getragen wurden.

### Die Linie 3

Für das Jahr 2012 ist die Eröffnung der 22,4 km langen Linie 3 geplant, deren Bau 450 Mio EUR kosten soll. Eine Subventionszusage vom Staat liegt noch nicht vor. Es wurden unlängst 23 Niederflurwagen (mit einer Option auf weitere drei Fahrzeuge) mit einer Länge von 40 m ausgeschrieben, deren Design vom französischen Designer Christian Lacroix bereits im Januar 2007 vorgestellt wurde. Die Wagen erhalten demnach eine Dekoration mit Sand- und Muschelmotiven. Im Rennen um die Lieferung der Fahrzeuge sind Alstom, Bombardier und CAF. Anfang 2009 soll der Wettbewerb entschieden sein. Die DUP erfolgte im Juni 2007 ohne Einwände, jedoch werden die Bauarbeiten aus finanziellen Gründen nicht vor 2009 beginnen. Während des Wahlkampfes zu den Kommunalwahlen vom März 2008, wurde von der politischen Rathausopposition eine alternative Buslinie „Busway“ nach dem Beispiel Nantes vorgeschlagen. Angesichts des Wahlergebnisses mit Bestätigung der Bürgermeisterin dürfte aber der Realisierung der Straßenbahnlinie 3 nichts im Weg stehen.

Die Strecke wird Montpellier von Nordwesten, wo in Juvignac eine Verknüpfung mit der zu verlängernden Linie 1 entsteht, nach Südosten durchqueren und somit den Nordteil der bestehenden Linie 1 entlasten. Am Bahnhof Saint-Roch trifft Linie 3 auf die anderen beiden Linien und benutzt die Gleise der Linie 2 bis zur Station Nouveau Saint-Roch südlich des Bahnhofs mit. Anschließend wird das Stadtzentrum als Südtangente umfahren, um an der Station Port Marianne, bisheriger Umsteigepunkt zwischen der Tram und den zum Strand führenden Buslinien, auf den Ostast der Linie 1 zu treffen. Wenige Hundert Meter weiter östlich wird Linie 3 gen Pérols nach Südosten abzweigen. Nach Lattes wird dabei ein etwa 1,5 km langer Abzweig entstehen. Wie im Fall der Linie 2 auch, durchfährt Linie 3 teilweise dünn besiedelte Gegenden, so dass auch hier eine eingleisige Streckenführung und ein ausgedehnter Takt ausreichen wird. Die Linie 3 dürfte so manch einen Strandgänger zum Umsteigen auf den öffentlichen Verkehr überzeugen. Allerdings werden die Fahrgäste vom Endpunkt Pérols Etang de l'Or noch 800 m zum Strand laufen müssen, da die Straßenbahn genau an der Grenze der Agglomération zu La Motte enden wird. Dieser Ort ist seit etwas mehr als zwei Jahren nicht mehr Mitglied der Agglomération. Da politische Unstimmigkeiten zum Austritt von La Motte führten, erscheint es nicht ausgeschlossen, dass nach Überwindung der Konflikte früher oder später die Straßenbahn doch noch bis zum Strand verlängert wird. Der Endpunkt soll bereits dafür ausgelegt werden. Drei Park+Ride-Parkplätze und vier weitere Parkplätze in



gesamt fünf Véloparcs entlang der Linie 2 eingerichtet, bei denen es sich um überwachte Fahrradparkplätze handelt. In französischen Städten ist der Fahrraddiebstahl nämlich allgegenwärtig. Die Trasse der Linie 2 wurde, wie bei französischen Straßenbahnprojekten üblich, begrünt. Es handelt sich um 18,7 ha Rasenflächen, 1200 Bäume, 20.800 Kletterpflanzen und Sträucher. Dazu gehört auch ein automatisches Bewässerungssystem, das durch die TaM gesteuert wird. Es wurde darauf geachtet, die Bewässerung möglichst kurz zu gestalten und auf die Wasserbedürfnisse gerade in ungünstigen Sommermonaten zu achten. Aus diesem Grund findet die Bewässerung stets zwischen 1 und 5 Uhr morgens statt. Frostprobleme gibt es in Montpellier aufgrund der mediterranen Lage kaum. An den Stationen befindet sich auf jedem Bahnsteig ein Informations- und Verkaufsmo- dül mit Fahrkartenautomat (der den herkömmlichen Fahrkartenkauf wie auch das Aufladen von elektronischen Fahrkarten ermöglicht), beleuchteten Umgebungs- und Netzplänen, Minutenanzeigen für die kommenden Kurse und Lautsprechern.

## Kosten

Die Baukosten der Linie 2 belaufen sich auf rund 400 Mio EUR. Finanziert wurde das Projekt von folgenden Akteuren:

325,2 Mio durch Montpellier Agglomération, 23 Mio durch die Region Languedoc-Roussillon, weitere 23 Mio durch das Département Hérault und 28,8 Mio EUR vom Staat. Die Kosten für die Gleise, Infrastruktur und Straßenraumumgestaltung betragen 167 Mio EUR. Zweitgrößte Investition waren die 24 Fahrzeuge im Wert von 54 Mio EUR. Sofern möglich, wurden Unternehmen aus dem Raum Montpellier mit den Bauarbeiten beauftragt.

Montpellier ist zwar eine der schönsten, aber auch eine der ärmsten französischen Städte. Industrie und Gewerbe sind dünn gesät; die Arbeitslosenquote liegt bei 20 %. Dafür gibt es ca. 60.000 Studenten und jährlich besuchen etwa eine Millionen Touristen Stadt und Region, die eine gewisse Anzahl von Saisonarbeitsplätzen generieren. Angesichts dieser Situation ist hervorzuheben, dass im Zuge der Straßenbahnbauarbeiten zwischen 2004 und 2006 insgesamt 5000 Arbeitsplätze geschaffen wurden. Die so genannte Cellule Emploi Tramway (Straßenbahnarbeitszelle) hat in Zusammenarbeit mit örtlichen Institutionen Benachteiligte und Arbeitslose rekrutiert, um deren Integration ins Arbeitsleben zu gewährleisten. In Zusammenarbeit mit TaM hat die Agglomération Montpellier weiterhin eine Entschädigungskommission für vom Bau beeinträchtigte Geschäfte und Firmen eingerichtet. Wie auch in anderen Städten Frankreichs üblich, werden dabei nachweisliche Geschäftsverluste, die auf die Bauarbeiten zurückzuführen sind, durch die Agglomération beglichen. Im Fall der Linie 2 handelte es sich um Entschädigungen von über 4,5 Mio EUR.

## Die Fahrzeuge

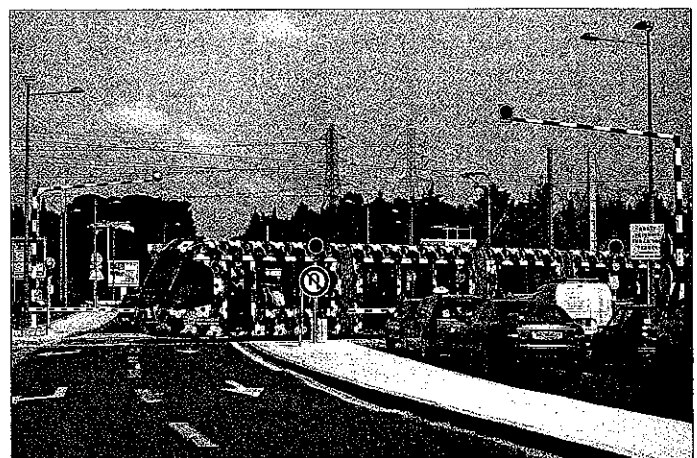
Die Inbetriebnahme der ersten Straßenbahnlinie von Montpellier am 1. Juli 2000 war gleichzeitig die Weltpremiere für Alstoms Niederflerstraßenbahn Citadis. Die TaM waren Alstoms erster Citadis-Kunde. Es wurden damals 28 dreiteilige 30-Meter-Wagen des Typs Citadis 301 mit Antriebsdrehgestellen unter den Endwagenkästen und einem unangetriebenen Gelenkwägelchen in Fahrzeugmitte beschafft. Da sich schnell herausstellte, dass die Fahrgastprognosen für Linie 1 übertroffen wurden, verlängerte man die gesamte Flotte in den Jahren 2002 bis 2003 um je eine Sänfte und ein Gelenkwägelchen auf 40 m. Des weiteren wurden drei weitere baugleiche Citadis beschafft. Für die Linie 2 entschieden sich die TaM ein weiteres Mal für den Citadis von Alstom. Zwar ist man mit den Drehgestellwagen sehr zufrieden, jedoch bestellte man 24 fünfteilige Citadis 302 mit einem Niederfleranteil von 100 %. Dieses Fahrzeug wurde bereits mehrfach beschrieben (vgl. SV 11-12/05). Die Wagen wurden im Alstom-Werk Aytré bei La Rochelle gebaut. Der erste Wagen erreichte Montpellier am 31. März 2006. Das Rollout erfolgte am 3. April 2006. Neben der Fahrzeugtechnik unterscheiden sich beide Citadis-Serien in Fahrzeugfront, Fahrerpult und Lackierung. Die runden Formen der Inneneinrichtung der Linie 1 wurden nahezu ohne Änderungen übernommen und finden sich in den Wagen der Linie 2 in rot und anisgrün wieder. Es ist nicht auszuschließen, dass in puncto Ersatzteilerhaltung und Wartung die Beschaffung baugleicher Wagen wirtschaftlicher gewesen wäre. Nach Aussagen der Verkehrsbetriebe wollte man den Kunden aber beste Qua-



Die Eisenbahnstrecke zwischen Montpellier und Bédarieux, die auf einem 1,5 km langen Abschnitt für den Straßenbahnverkehr der Linie 2 erneuert und hergerichtet wurde. Auf dem Bild vom April 2006 sieht man den alten Zustand der Strecke. Schotterbett und Gleise wurden ausgewechselt und der Abschnitt elektrifiziert.



Die Einfädelung der Straßenbahnstrecke der Linie 2 unweit der Haltestelle La Condamine auf die noch immer als Eisenbahn nutzbare Strecke (Gleis im Vordergrund). Ein Schild weist auf den Besitzer RFF hin.

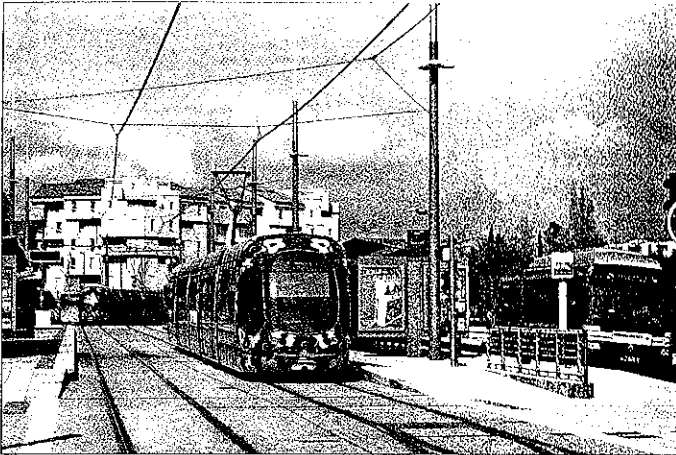


Straßenbahn befährt Bahnübergang; südlich der Haltestelle Victoire 2. Um die Strecke für etwaigen Güterverkehr der SNCF in Betrieb zu halten, musste sie mit einem neuen Bahnübergang ausgestattet werden.

lität bieten und sah das durch den vollständigen Niederflerboden gewährleistet.

Design und Image spielen bei Frankreichs Straßenbahnen bekanntlich eine sehr große Rolle. Das Design der ersten Citadis-Serie war von dem Designerduo Garouste & Bonelli kreiert worden und verkörpert das medi-





Die Haltestelle Sabines ist Umsteigepunkt zwischen Tram und Bus. Jeder zweite Kurs endet hier. Hinter dem Fotografen beginnt die eingleisige Strecke.



Citadis an der Haltestelle Place Carnot. Die Gleise der im Hintergrund sichtbaren Linkskurve mussten im August 2007 bereits neu angelegt werden.



Der nordöstliche eingleisige Abschnitt der Linie 2 führt kurz vor der Endhaltestelle Jacou auf Vignolschienen durch Weinfelder. Parallel zur neuen Straßenbahnstrecke wurde ein Fuß- und Radweg angelegt.

terrene Leben: Die Wagen sind dunkelblau lackiert und mit weißen Schwälbchen dekoriert. Die Wagen für die zweite Linie haben indes von den gleichen Designern eine komplett neue Gestaltung erhalten. Auf einen orangen Grundton wurden auf der gesamten Wagenlänge bunte Blumenmuster dekoriert. Die Fahrzeugfront der Citadis 302 unterscheidet sich in Form und Fensterflächenanteil von jener der ersten Fahrzeuge. Zusätzlich zu den 24 Wagen für die Linie 2 wurden drei baugleiche Verstärkungswagen für die Linie 1 bestellt, die äußerlich das gewohnte Dunkel-

blau mit Schwalben zierte und die seit Anfang Mai 2007 zwischen den Stationen Occitanie und dem südöstlichen Endpunkt Odysseum auf der Linie 1 für eine Takthalbierung sorgen, während der Rest der Linie im Fünf-Minuten-Takt bedient wird.

Während die Citadis der Linie 1 die Namen der verschiedenen Kommunen der Agglomération Montpellier tragen, wurden die der Linie 2 nach Namen bekannter Persönlichkeiten der Stadt benannt.

Die Citadis 302 der Linie erreichen 70 km/h und sind mit 4 x 120 kW motorisiert, 32,5 m lang und, wie ihre Schwesterfahrzeuge der Linie 1 auch, 2,65 m breit, fassen 211 Fahrgäste (davon 56 sitzend plus 8 Klappsitze). Sie verfügen über besonders leistungsfähige Klimaanlage, acht TFT-Informationsbildschirme pro Wagen mit Haltestellen- und Netzinformationen, die neben den folgenden Haltestellen auch Umsteigebeziehungen zu Buslinien der TaM und von Hérault Transport (Départements-Buslinien) und Fahrzeiten zu den Umsteigepunkten anzeigen.

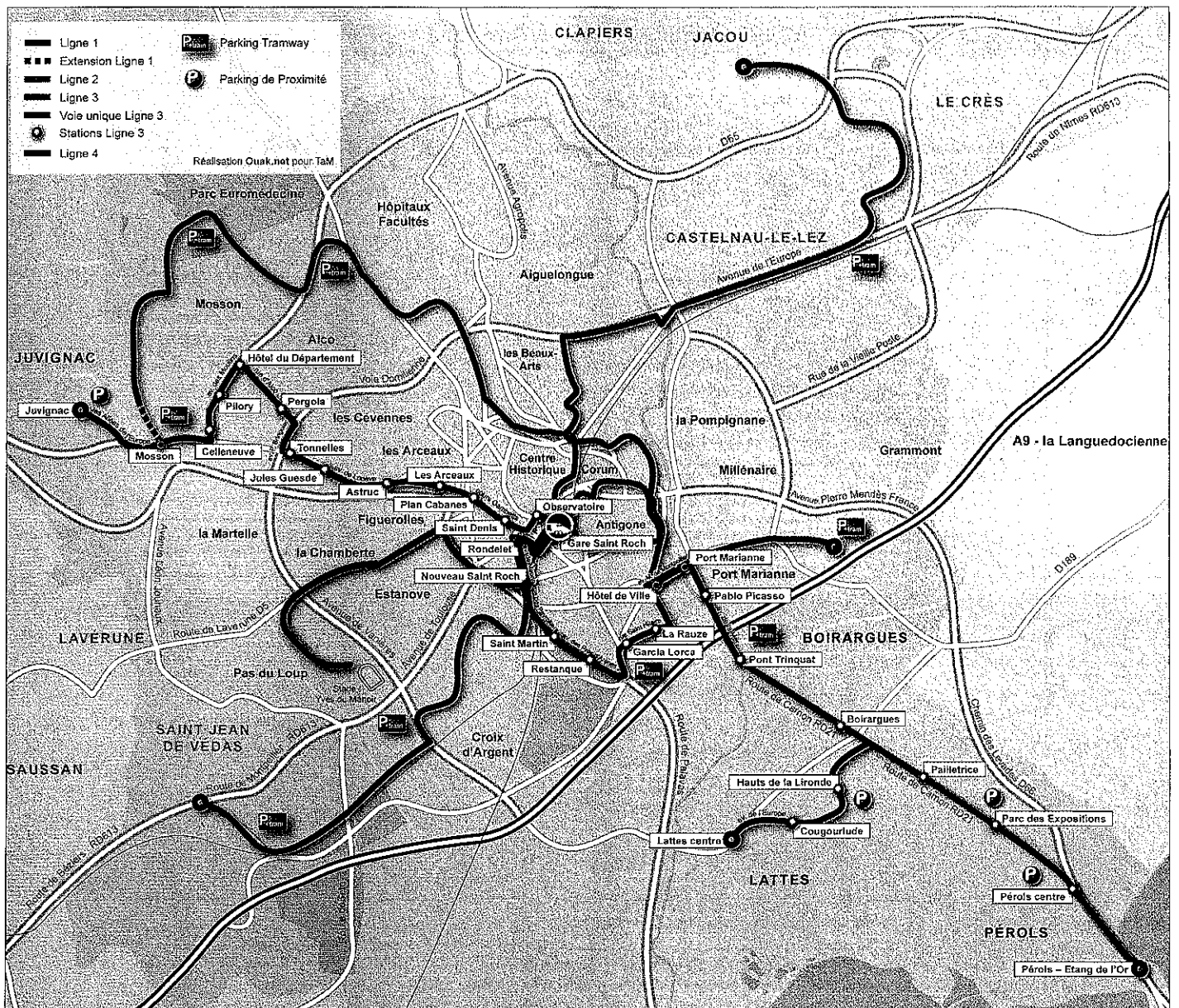
Bereits im Frühjahr 2006 wurde der neue Betriebshof für die Linie 2 namens Jeune Parque in Betrieb genommen. Hier befinden sich auch Büros der Verkehrsbetriebe TaM sowie ein Busdepot. In Jeune Parque werden die üblichen Wartungsaufgaben wie das Sandauffüllen, Reinigen und tägliche Reparaturen bewerkstelligt, während größere Reparaturen in der Hauptwerkstatt Hironelles in Mosson durchgeführt werden, wo auch die Fahrzeuge der Linie 1 des Nachts abgestellt und gewartet werden. Neben den sechs unüberdachten Abstellgleisen für die 24 Citadis befinden sich in Jeune Parque eine viergleisige Reparaturhalle, eine eingleisige Wasch- und Wartungshalle, Abstellflächen für 87 Busse, eine Buswerkstatt, eine Erdgastankstelle sowie die für den täglichen Betrieb notwendigen Personalräume. Der Umbau des Depots Jeune Parque vom Bus- zum Bus- und Straßenbahnbetriebshof kostete 8 Mio EUR, die vollständig von Montpellier Agglomération getragen wurden.

## Die Linie 3

Für das Jahr 2012 ist die Eröffnung der 22,4 km langen Linie 3 geplant, deren Bau 450 Mio EUR kosten soll. Eine Subventionszusage vom Staat liegt noch nicht vor. Es wurden unlängst 23 Niederflurwagen (mit einer Option auf weitere drei Fahrzeuge) mit einer Länge von 40 m ausgeschrieben, deren Design vom französischen Designer Christian Lacroix bereits im Januar 2007 vorgestellt wurde. Die Wagen erhalten demnach eine Dekoration mit Sand- und Muschelmotiven. Im Rennen um die Lieferung der Fahrzeuge sind Alstom, Bombardier und CAF. Anfang 2009 soll der Wettbewerb entschieden sein. Die DUP erfolgte im Juni 2007 ohne Einwände, jedoch werden die Bauarbeiten aus finanziellen Gründen nicht vor 2009 beginnen. Während des Wahlkampfes zu den Kommunalwahlen vom März 2008, wurde von der politischen Rathausopposition eine alternative Buslinie „Busway“ nach dem Beispiel Nantes vorgeschlagen. Angesichts des Wahlergebnisses mit Bestätigung der Bürgermeisterin dürfte aber der Realisierung der Straßenbahnlinie 3 nichts im Weg stehen.

Die Strecke wird Montpellier von Nordwesten, wo in Juvignac eine Verknüpfung mit der zu verlängernden Linie 1 entsteht, nach Südosten durchqueren und somit den Nordteil der bestehenden Linie 1 entlasten. Am Bahnhof Saint-Roch trifft Linie 3 auf die anderen beiden Linien und benutzt die Gleise der Linie 2 bis zur Station Nouveau Saint-Roch südlich des Bahnhofs mit. Anschließend wird das Stadtzentrum als Südtangente umfahren, um an der Station Port Marianne, bisheriger Umsteigepunkt zwischen der Tram und den zum Strand führenden Buslinien, auf den Ostast der Linie 1 zu treffen. Wenige Hundert Meter weiter östlich wird Linie 3 gen Pérols nach Südosten abzweigen. Nach Lattes wird dabei ein etwa 1,5 km langer Abzweig entstehen. Wie im Fall der Linie 2 auch, durchfährt Linie 3 teilweise dünn besiedelte Gegenden, so dass auch hier eine eingleisige Streckenführung und ein ausgedehnter Takt ausreichen wird. Die Linie 3 dürfte so manch einen Strandgänger zum Umsteigen auf den öffentlichen Verkehr überzeugen. Allerdings werden die Fahrgäste vom Endpunkt Pérols Etang de l'Or noch 800 m zum Strand laufen müssen, da die Straßenbahn genau an der Grenze der Agglomération zu La Motte enden wird. Dieser Ort ist seit etwas mehr als zwei Jahren nicht mehr Mitglied der Agglomération. Da politische Unstimmigkeiten zum Austritt von La Motte führten, erscheint es nicht ausgeschlossen, dass nach Überwindung der Konflikte früher oder später die Straßenbahn doch noch bis zum Strand verlängert wird. Der Endpunkt soll bereits dafür ausgelegt werden. Drei Park+Ride-Parkplätze und vier weitere Parkplätze in





**Streckennetz der Straßenbahn im Raum Montpellier:** In Betrieb sind die blaue Linie 1 (15,2 km), die im Nordwesten um 0,5 km verlängert werden soll, und die orange Linie 2 (19,8 km). Beschlossen ist der 2009 beginnende Bau der grünen Linie 3 (22,4 km), die rote Linie 4 ist geplant (ca. 5 km). Bis ca. 2014 könnte das Streckennetz mehr als 60 km messen.

Abbildung: TaM

der Umgebung der Strecke sollen gebaut werden. Waren früher täglich zwischen 55.000 und 60.000 Fahrgäste prognostiziert, so sprechen jüngste Angaben von 70.000.

Weitere Verlängerungen sind auf der Linie 1 von Mosson ins Gewerbegebiet und von Saint-Jean de Védas ins Zentrum der Gemeinde geplant. Ferner geplant ist eine Linie 4, die ausgehend vom Bahnhof Saint-Roch bis zur Haltestelle Nouveau Saint-Roch südlich des Bahnhofs auf den Strecken der Linien 2 und 3 verlaufen und auf einer fünf Kilometer langen Strecke eine Westtangente um das Stadtzentrum bilden wird. Davon wären je nach Trassenvariante 3,6 bis 3,8 km Neubaustrecke. Es wird mit Kosten in Höhe von 70 Mio EUR gerechnet. Die Strecke soll laut vorläufiger Trassenführung ab Nouveau Saint-Roch in Richtung Westen führen und die Viertel Figuerolles, Estanove und La Chamberte bedienen, bevor sie in einer großen Kurve in südliche Richtung abbiegt und am neuen Stadion Yved du Manoir endet. Die Planungen für diese Strecke haben im Herbst 2007 begonnen. Die aus den Kommunalwahlen im März siegreich hervorgegangene Bürgermeisterin Hélène Mandroux hatte sich im Vorfeld der Wahl für den Bau der vierten Linie positioniert. Man darf gespannt sein, ob für diese relativ kurze Linie wiederum ein völlig eigenes Designkonzept erstellt wird...

## Entwicklung von Bus und Zug

70 % der ÖPNV-Leistungen im Ballungsraum Montpellier werden nun durch die Straßenbahn bewältigt. Um den Busverkehr umweltfreundlich zu gestalten und einschlägige Bezugsquellen zu nutzen, stellen die TaM ihre 149 Einheiten zählende Busflotte auf Erdgas um. Zur Zeit werden 71 Busse mit Erdgas betrieben. Mit dem Ausbau des Straßenbahnsystems wird ständig das Busnetz angepasst und auf neue Bedürfnisse, z.B. Zubringerverkehre, ausgerichtet. In diesem Rahmen entstanden entlang beider Straßenbahnlinien wichtige Umsteigeknoten. Das Stadtzentrum (Place de la Comédie und umliegende Straßen) wird heute nicht mehr von Bussen befahren, lediglich der Bahnhof Saint-Roch noch von sieben Buslinien bedient. Dank kontaktloser Fahrkarten wird das Umsteigen vereinfacht und beschleunigt. Seit dem 8. Januar 2007 verwenden die städtischen Verkehrsbetriebe und die vom Département Hérault betriebenen Überlandbuslinien dasselbe Fahrkartensystem. Eine ähnliche intermodale Kooperation zwischen Montpellier Agglomération und der Region soll auch für die Nutzung von Bus, Tram und TER-Regionalzügen (Transport Express Régional) eingeführt werden. Da Verkehrsverbünde in Frankreich unüblich sind, werden derartige Entwicklungen eindeutig die Qualität des ohnehin schon hochwertigen Gesamtangebotes weiter verbessern. ■ ■



verfügbar, die eine zoombare Karten-Darstellung zeigt, in der die eingepflegten Fahrstrecken und die aktuellen Positionen der Busse eingezeichnet sind.

Alle aktuellen Anzeige-Inhalte sowie Protokolle eventueller Probleme bei der Kommunikation mit den Anzeige-Geräten werden dem Disponenten gezeigt. Natürlich ist am Bedienplatz die komfortable Eingabe von Sondertexten und Optionen für ihre Darstellung möglich. Die entsprechenden Informationen werden – wenn nötig über UMTS – an die Bereichs- und Haltestellenrechner übermittelt.

## Autarke Haltestelle

Während im Normalbetrieb die Bearbeitung aller erfassten Positionsdaten Haltestellen-übergreifend unter der Regie der zentralen Bausteine des DyFIS-Servers erfolgt, können die „autarken Haltestellen“ bei Ausfall der UMTS-Funk-Versorgung auch ohne die Zentrale arbeiten. Sie können dabei aus den von den im Umfeld verkehrenden Bussen empfangenen LSA-Telegrammen eine lokale Prognose erstellen und stützen sich hierbei auf die ihnen früher übermittelten Fahrpläne und Statistiken. Naturgemäß ist

die Genauigkeit der Prognose in dieser Betriebsart gegenüber dem Normalbetrieb eingeschränkt und nimmt mit der Dauer der UMTS-Funk-Störung ab. Während einige Minuten Funk-Ausfall keine nennenswerten Auswirkungen haben, könnte eine stundenlange Störung leichte Abweichungen hervorgerufen. Aber auch bei vollständigem Verlust der Funkverbindung ist ein sinnvoller Betrieb möglich, so lange nicht ungeplante Fahrplan-Änderungen vorgenommen werden. Neu eingegebene Sondertexte können natürlich in dieser Zeit nicht an die UMTS-betriebenen Anzeiger übermittelt werden.

## Ausblick

Die Firma Lumino kann mit Freude vermelden, dass die STOAG bereits die zweite Ausbaustufe des DFI-Systems in Auftrag gegeben hat. Noch in diesem Jahr werden weitere 20 Bus-Haltestellen mit jeweils zwei FLED-Anzeigern ausgestattet, vier weitere Info-Stelen werden aufgebaut und sechs Haltestellen bekommen je zwei DFI-Standard-Anzeiger. Hierdurch wächst der Bestand an stationären Lumino-Fahrgastinformations-Anzeigern in Oberhausen auf 140. ■ ■

711 0003 6279

Ein Systemkostenvergleich von Großraumbus und Straßenbahn auf einer Eigentrasse bei Neueinführung

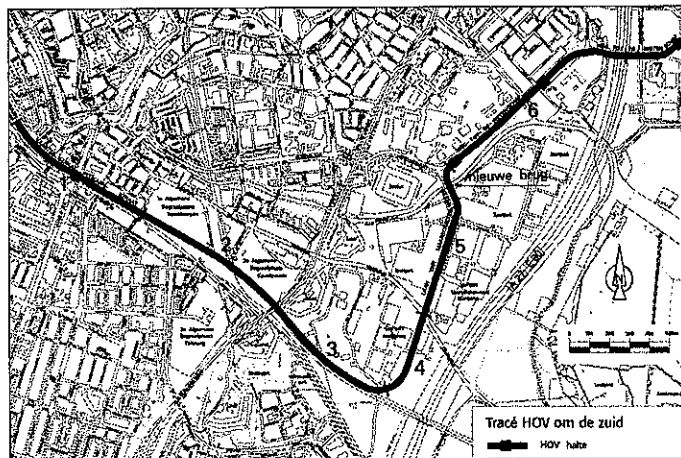
# Studie: Bus versus Straßenbahn

von Harry Hondius, Dipl.-Ing. ETHZ, Beaufays, Belgien



Van Hool AGG 300 in Utrecht auf der Linie 12, De Uithof

Aufnahmen ohne Vermerk: H. Hondius



Die geplante Tramstrecke Utrecht CS–Uithof, teilweise entlang der Eisenbahnlinie Utrecht–Arnhem (vgl. „stadtverkehr“ 6/02, S. 10, Bild 12). Ab Stadion werden nun bis CS Busse nötig sein.

Abbildung: Gemeente Utrecht

Die Studie wurde vom Arbeitskreis 1.5.3. „Bussysteme hoher Kapazität“ des Arbeitsausschusses „Planung und Betrieb des öffentlichen Verkehrs“ in der Arbeitsgruppe „Verkehrsplanung“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) erstellt. Die FGSV ist ein gemeinnütziger technisch-wissenschaftlicher Verein. Die Gremien der Forschungsgesellschaft sind für die Aufstellung und Fortschreibung des technischen Regelwerks in den Bereichen Straßenbau, Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung verantwortlich.

Mitglieder sind Vertreter der ASEAG, Aachen, BVG, Berlin, EvoBus, Mannheim, GVV, Utrecht, HHA und Hamburg Consult, Hamburg, Inrets, Paris, VBZ, Zürich, VDV, Köln, ferner ein Designer und der Autor. Der Leiter ist Dr.-Ing. Volker Deutsch, Bergische Universität Wuppertal.

Man sieht in Lateinamerika, u.a. in Curitiba und Bogota, große Bussysteme und in Quito, Merida und zukünftig Barquisimeto Obussysteme mit sehr großen Beförderungszahlen, alle auf Eigentrassen. In Europa haben auch Rouen, Nantes und Utrecht moderne, innerstädtische Bussysteme in Gebrauch. Andererseits sehen wir namentlich in Frankreich und Spanien

neue Straßenbahnsysteme entstehen, die, wie die Bussysteme, über integral eigene Fahrtrassen verfügen. Der Arbeitskreis hat versucht, so objektiv wie möglich und entlang strikt betriebswirtschaftlicher Überlegungen die Vollkosten zweier Systeme auf Eigentrassen zu berechnen. Die vollständige Studie wird im Frühjahr 2008 veröffentlicht werden.

Die Verkehrsbetriebe von Utrecht betreiben mit 27, Aachen mit acht und Hamburg mit 25 Doppelgelenkbussen Van Hool AGG 300 ihre stärksten Buslinien, die auf wesentlichen Teilen auf Eigentrassen verlaufen. In Zürich sind 17 Doppelgelenk-Obusse auf der wichtigsten Buslinie unterwegs; sie befährt auch Straßenbahntrassen. Utrecht, Aachen und Hamburg hatten Straßenbahnen bis 1938, 1974 bzw. 1978. Utrecht wählte 1998 ein Bussystem (SV 6/02). In allen drei Städten gab es Pläne, die Straßenbahn wieder einzuführen, in Utrecht sind sie wieder aktuell. Die wohl am höchsten belastete europäische Halbmesser-Buslinie, die Metrobuslinie 5 in Hamburg, auf der die 25 AGG 300 eingesetzt sind, befördert täglich 60.000 Fahrgäste, etwa 18 Mio/Jahr und nutzt zwischen Rat-



Busspur in Straßennittellage in Hamburg der Linie 5, ehemalige Tramtrasse der Linie 2

hausmarkt und Niendorf die Trasse der ehemaligen Straßenbahnlinie 2, die bis 1978 diese Strecke mit Großraumzügen (bzw. zuletzt einzeln fahrenden Großraumtriebwagen) bediente.

Die Studie vergleicht die realen Kosten eines Bussystems, das mit Doppelgelenkbussen betrieben wird, mit einem Tramsystem mit gleicher Gefäßgröße. Berechnet wurden die Vollkosten der ÖV-Betriebsführung, die beim Betreiben des fiktiven Systems *ohne Finanzhilfen für Investitionen* anfallen. Die wesentlichen Elemente sind hierbei die Abschreibung und Verzinsung sowie die Betriebs- und Unterhaltungskosten der Fahrzeuge, des Fahrwegs, der Fahrstromversorgung und der Betriebshofanlage. Alle Kostenposten sind in der Studie im Detail aufgeführt, wir geben hier nur eine kurze Zusammenfassung.

Ausgangspunkte: Es betrifft zwei fiktive, innerstädtische Durchmesserlinien, Fünf-Minutenbetrieb, integral auf Eigentrasse mit einer Gesamtlänge von 20 km und etwa 500 m Haltedistanzen. An den Kreuzungen mit dem Individualverkehr sind Vorrangschaltungen eingerichtet. Die Fahrzeuge haben 50 Sitz- und 95 Stehplätze (4/m<sup>2</sup>) bei einer Stehfläche von 24 m<sup>2</sup>. Reisegeschwindigkeit 20 km/h. Dies führt zu Busabmessungen von 24,8 x 2,55 m und einer Größe von 28 x 2,3 m der Zweirichtungs-Tram. Für den Fahrdienst werden 28 Fahrzeuge benötigt, 32 werden aus Gründen der Reservehaltung beschafft. Die Fahrzeuge sind vollklimatisiert und mit modernster Informationstechnologie für die Fahrgäste bestückt. Als Anschaffungspreis wird mit 500.000 EUR für den Doppelgelenkbus und 2,5 Mio EUR für die Tram gerechnet.

Wo möglich, wurde auf Annahmewerte der Standardisierten Bewertung zurückgegriffen, deshalb wird der Bus in zwölf, die Tram in 30 Jahren abgeschrieben, der Zinsfuß beträgt 3 %. Der Bus braucht 72 Liter Dieselöl/100 km à 1 EUR pro Liter, die Tram 3,5 kWh/km à 8,5 Cent. Pro Jahr legen die Fahrzeuge 60.000 km zurück und erreichen 3500 Betriebsstunden. Der Fahrer kostet 28 EUR/Stunde.

Mit Doppelgelenkbussen können ohne weiteres 2300 Fahrgäste pro Stunde und Richtung auf den schwerbelasteten Streckenteilen befördert werden. Dies könnte zu folgender Berechnung führen: 2 x 2300 Fahrgäste/h = 4600/h x 6 h pro Tag = 27.600 x 300 Tage = 8,3 Mio Fahrgäste. Diese Zahlen korrespondieren etwa mit den Werten der Omnibuslinie 12 in Utrecht und der Straßenbahnlinie 1 in Orléans. Hierbei liegt Utrecht sogar bei bis zu 3300 Fahrgästen in der Spitzenstunde in Lastrichtung.

Die Investition für das komplette Bussystem beträgt abgeschätzt 210 Mio EUR, für das Tramsystem 345 Mio EUR. Darin sind alle Investitionen inbegriffen, auch die Bodenankäufe. Für die Betriebshöfe samt Werkstätte ist beim Bus mit 10 Mio EUR, bei der Tram mit 25 Mio EUR gerechnet. Dies führt dann zu folgenden Kosten pro Fahrzeug und Jahr:

| Fahrzeugkosten       | Bus         | Straßenbahn |
|----------------------|-------------|-------------|
| Fixe Kosten          | 64.731 EUR  | 146.748 EUR |
| Variable Kosten      | 171.200 EUR | 166.850 EUR |
| Σ Fzg Betriebskosten | 235.931 EUR | 313.598 EUR |
| pro Fahrzeug-km      | 3,93 EUR    | 5,23 EUR    |
| pro Platz-km         | 0,027 EUR   | 0,036 EUR   |
| Infrastrukturkosten  |             |             |



Busway in Nantes – ein Erfolg

Aufnahme: V. Deutsch



Doppelgelenk-Obus, Hess/Vossloh Kiepe der VBZ, am Neumarkt in Zürich



Tram vom Typ Alstom Citadis 301, 28 x 2,3 m, in Orléans

|                       |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|
| Kapitaldienst         | 86.954 EUR  | 144.597 EUR |
| Unterhalt             | 54.688 EUR  | 105.531 EUR |
| Σ Infrastrukturkosten | 141.641 EUR | 250.128 EUR |
| pro Fahrzeug-km       | 2,36 EUR    | 4,17 EUR    |
| pro Platz-km          | 0,016 EUR   | 0,029 EUR   |
| System-(Voll-)Kosten  | 377.573 EUR | 563.726 EUR |
| pro Fahrzeug-km       | 6,29 EUR    | 9,40 EUR    |
| pro Platz-km          | 0,0434 EUR  | 0,0648 EUR  |
| Kostenverhältnis      | 1           | 1,49        |

Lässt man nun statt 28 x 2,3 m messenden Trams solche mit den Abmessungen 40 x 2,65 m und diese nicht alle fünf sondern alle acht Minuten fahren, dann benötigt man nur 21 Fahrzeuge und es werden die System-



Tram vom Typ Alstom Citadis 401, 40 x 2,65 m, in Montpellier



In Frankreich bedeutet die Einführung der neuen Tram oft die komplette Restrukturierung der Innenstadt, wie hier in Valenciennes. Haltestelle Hotel de la Ville, Rue de la Vieille Pissosinière.



T3 in Paris, der völlige Umbau einer sechsspurigen Schnellstraße, Stade de Charléty, Bd. des Maréchaux

vollkosten pro Fahrzeug/Jahr 773.913 EUR, d.h. 12,90 EUR pro Fahrzeugkilometer, aber nur 5,37 Cent pro Platzkilometer, 83 % der Tram-Kosten der Basisberechnung. Tendenz, an sich nichts Neues, weniger häufig mit größeren Einheiten fahren ist kostengünstiger als bei der Basisversion.

Auch der Fall des Doppelgelenk-Obusses wurde durchgerechnet. Hier kommt man auf 7,41 EUR/Fahrzeug-km oder 5,11 Cent per Platz-km. Das Ganze gilt bei Neueinführungen von „netzstrukturierenden“ Systemen mit vergleichbaren positiven Folgewirkungen, d.h. es ist keine Übertragbarkeit

auf die Gegenüberstellung „Vorhandene Straßenbahn vs. gewöhnlicher Linienbus“ zulässig. Das Vollkostenverhältnis ist in der Tabelle dargestellt:

| Fahrzeugtyp    | Abmessungen<br>[m x m] | Frequenz<br>Min.-Takt | Kosten pro<br>Platz-km | Vollkosten-<br>verhältnis |
|----------------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| DG-Dieselbus   | 24,8 x 2,55            | 5                     | 4,34 ct                | 1                         |
| ZR-Straßenbahn | 28,0 x 2,30            | 5                     | 6,48 ct                | 1,49                      |
| ZR-Straßenbahn | 40,0 x 2,65            | 8                     | 5,37 ct                | 1,24                      |
| DG-Obus        | 24,8 x 2,55            | 5                     | 5,11 ct                | 1,18                      |

## Bemerkungen

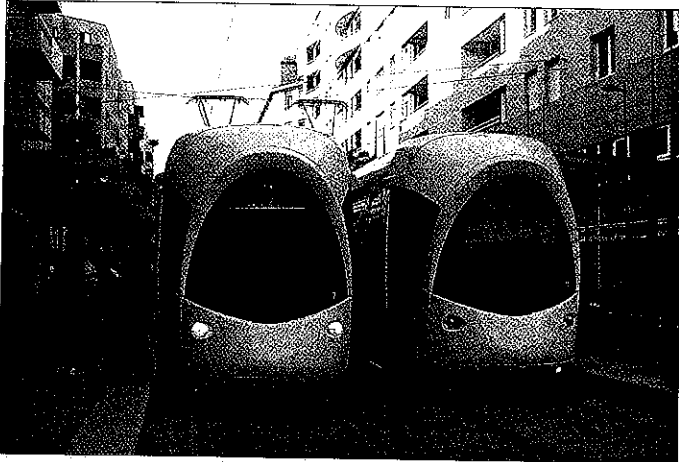
- Diese Berechnungen haben nur Gültigkeit, solange man das Fahrgastpotential auch effektiv mit Bussen befördern kann. Hier sind die Grenzen nicht exakt festzustellen. Wir sehen in Hamburg, dass auf der Linie 5 mit einer Dreiminutenfrequenz durch den mehrfachen Fahrgastwechsel auf der Linie bis zu 60.000 Fahrgäste pro Tag befördert werden oder etwa 18 Mio pro Jahr. In Südamerika werden noch höhere Zahlen, in Quito mit Gelenkbussen z.B. 120.000 pro Tag, genannt. In Europa wird die obere Kapazitätsgrenze einer Buslinie bei etwa 10 Mio Fahrgäste pro Jahr liegen, wie bei der Linie 10 in Genf, auf der auch Doppelgelenk-Obusse eingesetzt sind.
- Zwölf Jahre Lebensdauer für einen Bus, der 60.000 km/Jahr fährt, ist aus heutiger Sicht überhaupt kein Problem. Es fahren überall noch MB O 405. Ob man Euro-4-Busse, die 2008 gekauft werden, im Jahr 2020 noch in westeuropäischen Städten fahren lassen darf, ist eine offene Frage. Vielleicht verlangt man dann zwingend Euro 7 oder Euro 8?
- 30 Jahre Nutzungsdauer für eine moderne Straßenbahn sind nichts Besonderes. Oft werden 40 Jahre und mehr registriert. Aber, elektronisch gesteuerte Straßenbahnen brauchen oft nach etwa 15 Jahren eine neue Elektronik, weil die Komponenten nicht mehr auf dem Markt sind. Man kombiniert das oft mit einer „Midlife-Revision“, die erhebliche Kosten verursachen kann.

## Fazit des Autors

- Die Studie zeigt, dass, wenn man bei gleichen Infrastrukturstandards auf einer bestimmten Linie Busse und Trams mit der gleichen Frequenz und der gleichen Beförderungskapazität fahren lässt, der Betrieb der Straßenbahnen unternehmerisch 1,5 x teurer ist als mit Dieselsebussen. Takttausdünnung mit größeren Trams drückt das Mehrkostenverhältnis auf den Faktor 1,24.
- Wer ein elektrisch angetriebenes Beförderungsmittel wünscht, sollte sich den Doppelgelenk-Obus einmal genau ansehen.
- Sehr hoch belastete Buslinien können auch wie Straßenbahnen auf eigener Infrastruktur verkehren, was die Leistungsfähigkeit im Zusammenspiel mit Großraumbussen deutlich steigert. Erst bei mehr als zehn Mio Fahrgästen pro Jahr sollte man anfangen, neue Straßenbahnen ernsthaft in Betracht zu ziehen.
- Diese Berechnungen sind pro Fahrzeug- bzw. Platzkilometer ausgeführt. Wenn die Straßenbahn unter vergleichbaren Bedingungen mehr Fahrgäste befördern würde als der Bus, z.B. weil man sie attraktiver findet (Systembonus?), können die Kosten pro Fahrgastkilometer günstiger werden.
- Die Studie zeigt, dass „Think rail, use bus and create a new image“ zwar auch teuer ist, aber dennoch deutlich günstiger als ein Bahnsystem.
- Die Bahn wird vermutlich eher als der Bus eine eigene Trasse bekommen und behalten. Aber wenn die Busbahn konsequent umgesetzt wird, dürfte sie auch mit Prestigewert und positiven Folgewirkungen verbunden sein (Systembonus).
- Wer sich zwischen Bus- und Straßenbahn entscheiden will oder muss, behalte die Kostenstruktur im Auge. Sie gilt für die ganze Lebensdauer der Systeme. Bauen ist eine Sache, betreiben eine andere, und die dauert wesentlich länger!
- Man kann nur erahnen, wie groß der Einfluss der investiven Fördermittel auf bisherige Entscheidungen war.
- Beim Bus sollte man genau soviel Infrastruktur bauen, dass er sich auch langfristig als System mit hohem Prestigewert vermarkten lässt. Erschließungswirkung und Ausbaustandards bieten Spielraum, weitere Kosteneinsparungen sind im Gegensatz zur Straßenbahn möglich. Rouen ist ein gutes Beispiel.

# Kosten städtischer Verkehrsprojekte: Bus und Bahn im Vergleich

von Oberingenieur Dr.-Ing. Volker Deutsch



1. Straßenbahn mit hoher Außenwirkung, Citadis-302-Fahrzeug in Lyon  
Aufnahme: V. Deutsch

Es werden die wesentlichen Ergebnisse eines Kostenvergleichs zwischen einem Transportsystem mit (Großraum-)Bussen und einem Transportsystem mit Straßenbahnen vorgestellt, und zwar jeweils auf durchgängig reservierten Eigentrasse! Ziel ist es, die fundamentalen Unterschiede und Gemeinsamkeiten der wirtschaftlichen Auswirkungen bei ähnlichen Randbedingungen aufzuzeigen und dazu beizutragen, der immer wieder zu verzeichnenden Tendenz zum Vergleich von Kosten bei eigentlich nicht vergleichbaren Systemansätzen entgegenzuwirken.

## Fahrzeug und Fahrweg als System

Voraussetzung einer aussagekräftigen Kostenanalyse ist, dass die Transportsysteme, die miteinander verglichen werden, ähnliche systemspezifische Eigenschaften aufweisen. Zwar mag es in der Systemgestaltung im Einzelnen große Unterschiede geben, wesentlich ist aber, dass die Systemqualität – und damit letztlich auch die Folgewirkung, die Wertschätzung und der Nutzen – einander vergleichbar ist. Für den Betrieb der Busse muss deshalb der Leitgedanke „Fahrzeug und Fahrweg als System“



2. Außenwirkung funktioniert auch bei gummbereiften Fahrzeugen: Phileas in Eindhoven  
Aufnahme: APTS

gelten, genauso wie wir es – allerdings aus der technischen Notwendigkeit heraus – von Schienenverkehrsmitteln her kennen. Darüber hinaus wird die Integration in ein Gesamtverkehrskonzept, der ergänzende Zubringer- und Verteilverkehr, Park+Ride-Anlagen, städtebauliche und raumordnerische Zielsetzungen sowie unterstützende Marketingaktivitäten zur Imagebildung vorausgesetzt – wie dies auch bei einer modernen Straßenbahn-Neuplanung der Fall wäre.

Grundlegende Voraussetzung einer idealtypischen Kostengegenüberstellung zwischen Großraumfahrzeug und Straßenbahn ist, dass beiden Verkehrsmitteln eine eigene Infrastruktur zugesprochen wird. Ist dies der Fall, deuten Forschungsergebnisse darauf hin, dass unabhängig davon, ob das Verkehrsmittel auf Gummireifen oder Stahlreifen unterwegs ist, eine hochwertige Systemqualität mit entsprechender Wertschätzung erzielt werden kann. Wissenswert ist hier das Fallbeispiel Rouen. Hass-Klau et al. stellen in einer Studie über die ökonomischen Folgewirkungen von Straßenbahnen fest, dass das TEOR-Bussystem in Rouen hinsichtlich der ökonomischen Folgewirkungen mit dem dortigen Straßenbahnsystem vergleichbar ist [1].

## Fallbeispiel liefert Kostenabschätzung

Die Unterschiede sind zwar auf dem Weg zu einer vergleichbaren Systemqualität vielfältig und bei der baulichen Umsetzung und den eingesetzten Verkehrsmitteln auch ablesbar – Busstraße mit Omnibussen versus Gleisstraße mit Schienenfahrzeugen –, aber im Ergebnis kann auch bei einem hochwertigen Bussystem ein gleiches Niveau positiver Folgewirkungen erwartet werden. Diese Erwartung ist Grundlage der vorliegenden Kostenschätzung. Die Grenzen eines aussagekräftigen Kostenvergleichs liegen im Überlappungsbereich der oberen Leistungsfähigkeit von vierachsigen Großraumbussen und der unteren Leistungsfähigkeit einer fünfteiligen Multigelenk-Straßenbahn.

Der Kostengegenüberstellung liegt die exemplarische Neueinführung eines ÖV-Systems zugrunde. Hierbei ist eine gewisse vereinfachende Typisierung der verkehrlichen und betrieblichen Parameter sinnvoll und unerlässlich. Zu diesem Zweck ist ein idealtypisches Bedienungsgebiet zugrunde gelegt worden, dessen charakteristische Merkmale Grundlage des wirtschaftlichen Vergleichs zwischen Großraumbus und Straßenbahn sind. Die verkehrlichen und betrieblichen Grundgrößen werden hierbei maßgeblich von zwei rund zehn Kilometer langen Durchmesserlinien geprägt, die sich im Zentrum kreuzen. Das insgesamt 20 Strecken-km lange Startsystem verläuft auf einer systemeigenen Trasse und soll auf beiden Linien im Fünf-Minuten-Takt mit einer Beförderungsgeschwindigkeit von rund 20 km/h befahren werden. Der Fahrzeugbestand einschließlich Betriebs- und Werkstattreserve wird auf 32 dieselbetriebene Großraumbusse bzw. Straßenbahnen abgeschätzt. Die Jahresfahrleistung beträgt damit je Fahrzeug rund 60.000 km. Die Ergebnisse werden nachfolgend dargestellt.

## Investitionskosten

Augenfällig ist, dass mit abgeschätzten 8,5 Mio EUR je Strecken-km die idealtypischen, globalen Systemkosten bei den Bus-orientierten Transportsystemen auf hohem Niveau liegen, wenngleich dies selbst bei Annahme einer Straßenbahn-ähnlichen Eigentrasse mit städtebaulicher Integration nur 60 % der Investitionskosten entspricht, die bei einer Bahn-orientierten Umsetzung zu berücksichtigen wären (15 Mio EUR je Strecken-km plus Kosten einer Betriebshofanlage). Globale Systemkosten beinhalten alle Kosten, die bis zur Inbetriebnahme eines jeweils zweigleisigen bzw. zweispurigen Strecken-km einer Linienverbindung anfallen. Hierin sind auch die Beschaffungskosten der Fahrzeuge, eine Neuordnung der Verkehrsfläche entlang der Trasse („von Fassade zu Fassade“) sowie die





Kosten der Leitungsverlegung enthalten. Eine qualitätsvolle städtebauliche Integration ist ebenfalls mit eingeschlossen.

In der hier vorgestellten wirtschaftlichen Betrachtung ist nicht berücksichtigt worden, dass der Ausbaustandard bei einem Bussystem variabel gestaltet werden, vorhandene ÖPNV-Anlagen des Linienbusverkehrs integriert und teilweise auf eine durchgängige Eigentrasse verzichtet werden kann – sofern dennoch ein störungsfreier Betrieb und hoher Fahrkomfort gewährleistet wird. Bei den Investitionskosten besteht damit – in Abgrenzung zu dem hier vorgestellten Kostenvergleich mit erstrangiger Systemqualität – noch erhebliches Einsparpotential durch die Wahl kostengünstiger Bevorrückungsmaßnahmen und die Orientierung an einem aufgewerteten Linienbusverkehr. Es ist aber klarzustellen, dass damit auch die Wirksamkeit – zum Beispiel im Bereich der ökonomischen Folgewirkungen – nicht in dem Maße positiv beeinflusst werden kann, wie es bei dem Bau von durchgängigen Eigentrassen und dem Vermitteln eines ablesbaren Systemcharakters der Fall wäre! Es wäre wieder ein Vergleich „Äpfel mit Birnen“.

### Kostenaufwand der ÖV-Betriebsführung

Die Analyse der Kostenschätzung einer fiktiven ÖV-Betriebsführung zeigt Kostenunterschiede in der Fahrzeuganschaffung, die unter Berücksichtigung der rechnerischen Nutzungsdauer bei der Straßenbahn im Vergleich zum Großraumbus um den Faktor 2,5 höher liegt. Zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit wird die tatsächliche Lebensdauer der Straßenbahn zukünftig wesentlich höher liegen müssen als dies zuletzt der Fall gewesen ist! Die Kosten des Busses übersteigen lediglich an einer Stelle die der Straßenbahn: die Kraftstoffkosten sind um den Faktor 2,3 höher – Tendenz steigend – als die Energiekosten der Straßenbahn, obgleich der Bus den Vorteil des geringeren Leergewichts hat. Im Vergleich zu dem gesamten Kostenaufwand der ÖV-Betriebsführung spielen die Kraftstoff- und Energiekosten aber eher eine marginale Rolle.

Beim Vergleich der Infrastrukturkosten fällt auf, dass der Kapitaleinsatz einer Bustrasse etwa die Hälfte der Kosten beträgt, die für die Straßenbahn aufgewendet werden müssen. Grund hierfür sind zum einen die höheren Investitionskosten für den Fahrwegbau der Bahn und zum anderen die zusätzlich benötigten straßenbahnspezifischen Infrastrukturelemente wie Fahrleitungsanlage, Unterwerke, Betriebswerkstatt und Betriebshofgebäude.

In Abbildung 3 sind die Vollkosten der ÖV-Betriebsführung (in EUR je Fahrzeugeinheit und Jahr) in die Kostenstellen Unterhaltung und Kapitaleinsatz der Eigentrasse sowie in variable und fixe Fahrzeugkosten unterteilt. Der Bezug der Wegekosten auf die Normierungsgröße „Fahrzeug“ wird mit einem Umrechnungsfaktor – im vorliegenden Fallbeispiel verkehren 1,6 Fahrzeuge pro Strecken-km – vorgenommen. Die Kosten pro Fahrzeug-km werden im Zusammenhang mit der exemplarischen Systemneueinführung bei einem Bussystem mit rund 6 EUR, bei einem Straßenbahnsystem mit deutlich über 10 EUR abgeschätzt. Bei dem Einsatz eines Straßenbahnzuges in Doppeltraktion beträgt die Kostenreduktion durch die Erhöhung des Personalwirkungsgrades immerhin rund 10 %. Allerdings könnte aufgrund der Taktausdünnung anstelle eines Fünf-Minuten-Taktes nur ein Zehn-Minuten-Takt angeboten werden. Auf Stammstrecken, die sich am Rande ihrer Leistungsfähigkeit befinden, kann eine verminderten Taktdichte aber auch den betrieblichen Vorteil haben, dass die Gefahr der Pulkbildung vermindert wird.

### Fazit und Ausblick

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es aus wirtschaftlicher Sicht keine Alternative zu dem Einsatz eines Großraum-

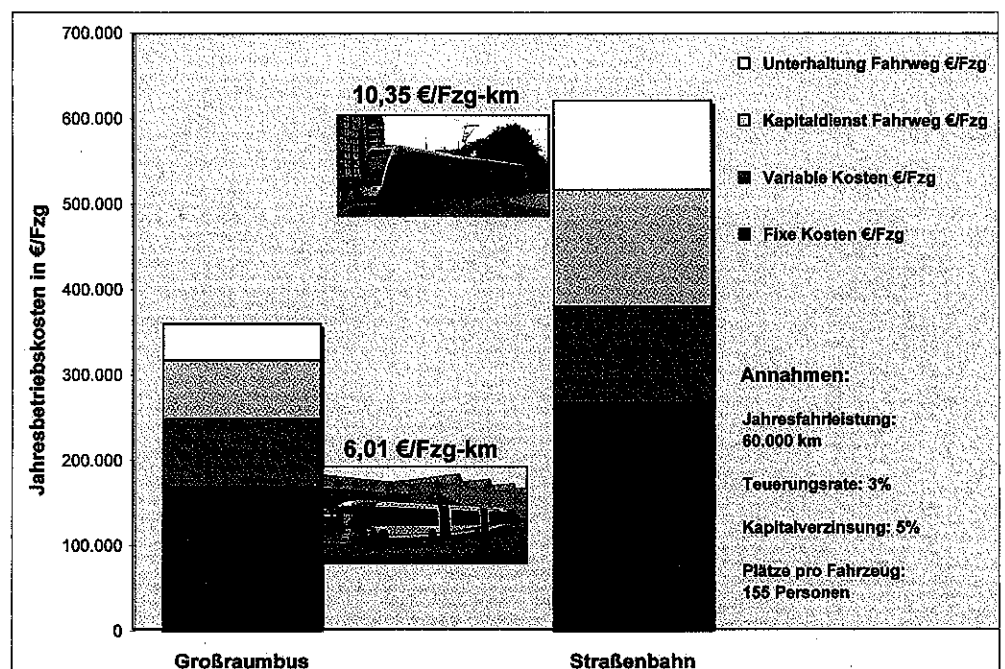
busses auf Eigentrasse gibt – sofern die Fahrgastnachfrage in der Spitzenstunde auch langfristig bewältigt werden kann. Der Großraumbus ist damit der Straßenbahn aus wirtschaftlicher Sicht immer überlegen und limitiert sich auf einer Eigentrasse mit Einfachhaltestelle ausschließlich durch die betriebliche Kapazitätsgrenze eines Zwei- bis Drei-Minuten-Taktes in der Spitzenstunde (max. 3000 Fahrgäste bezogen auf die Lastrichtung). Deshalb gilt: kann man das Fahrgastaufkommen mit einem Großraumbus ohne Überschreiten der Kapazitätsgrenze bewältigen, ist das immer die kostengünstigste Lösung!

Diese Kernaussage dürfte nicht zuletzt wegen der recht eindeutigen Kostendifferenz in der Relation auch auf gegenwärtige Verkehrsprojekte übertragbar sein, auch wenn die hier vorgestellten idealtypischen Kostenangaben der exemplarischen Systemneueinführung für einen konkreten Einzelfall nur eine geringe Aussagekraft haben!

Das vorgestellte Kostenbild kann Grundlage einer sachbezogenen politischen Auseinandersetzung bei der Verkehrsmittelwahl sein; die Erfahrungen bei Projekten sind aber andere: eine durchgängige Eigentrasse, wie im Ausland (unter anderen Finanzierungsgegebenheiten) akzeptiert und ausgeführt, erscheint wünschenswert, stieße aber bei ihrer Umsetzung in Deutschland an mehreren Stellen an ihre Grenzen. Wesentliche Umsetzungshemmnisse von ÖV-Eigentrassen sind – abgesehen von den Finanzierungsproblemen – Einschränkungen des MIV, mangelnde politische Durchsetzbarkeit und Konflikte mit Bürgern und Anwohnern. Das System Bus wird hier bei der Lösungsfindung im Gegensatz zur Straßenbahn eine widersinnige Ausgangsstellung haben: Denn die vielgerühmte Flexibilität des Busses ist zugleich seine Achillesferse, die eine systemeigene Bustrasse – bei einem Straßenfahrzeug ohne technische Notwendigkeit – bei einer vordergründigen Betrachtung als überflüssiges Beiwerk erscheinen lässt. Wenn eine derartige Einordnung vermieden werden soll, ist politisches Rückgrat vonnöten! Es bleibt abzuwarten, ob der Großraumbus das Systemdenken auf den nachfragestärksten Buslinien fördern kann und sich für den hiesigen Raum ein überfälliges Referenzprojekt abzeichnet. ■ ■

### Literatur

- [1] C. Hass-Klau, G. Crampton, R. Benjari: Economic Impact of Light Rail: The results of 15 Urban Areas in France, Germany, UK and North America, ISBN 0951962094, Brighton (England), 2004, S. 110
- [2] H. Leuthardt: Betriebskosten von Stadtbahnen, in: Der Nahverkehr, 10/2000, S.14-17
- [3] V. Deutsch: Die Kosten eines Transportsystems auf Eigentrasse – Großraumbus versus Straßenbahn, Arbeitspapier, Bergische Universität Wuppertal, 2005



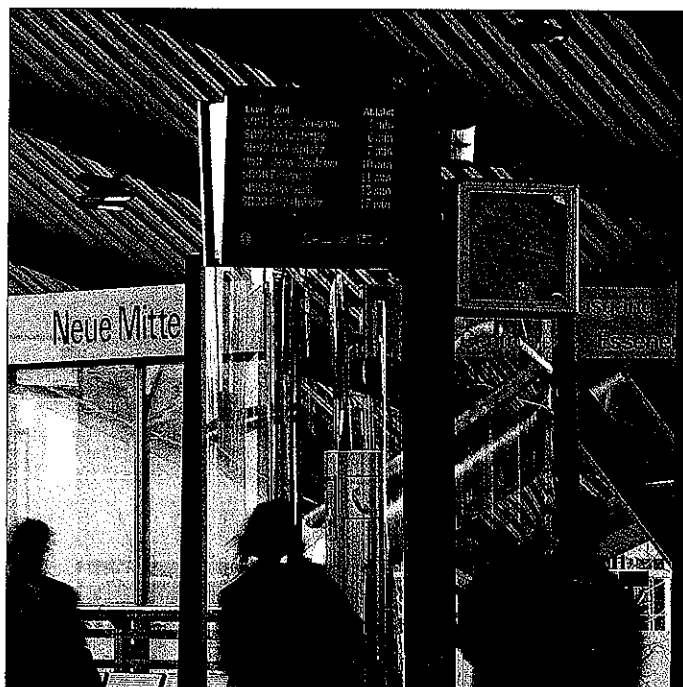
3. Kostenaufwand der ÖV-Betriebsführung bei der vorgestellten exemplarischen Systemneueinführung. Grundlage sind ähnliche Rahmenbedingungen und eine vergleichbare Systemqualität. Abbildung: V. Deutsch



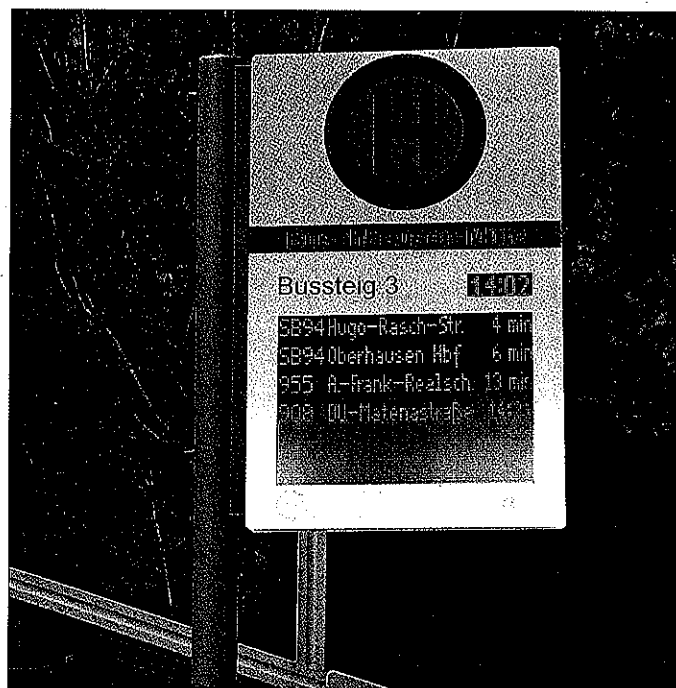
Infostelen, autarke Haltestellen, DFO-Netzwerk, UMTS und Geo-Ansicht

# DFI in Oberhausen mit zahlreichen Neuerungen

von Michael Schnell, Firmware-Entwicklung, LUMINO Licht Elektronik GmbH



Ein Standard-DFI-Anzeiger an einer Haltestelle an der ÖPNV-Trasse  
Alle Aufnahmen und Abbildungen: Lumino



Ein besonders flacher FLED-Anzeiger mit separater Digitaluhr an einer Bus-Haltestelle

Der Krefelder Systemlieferant für dynamische Fahrgast-Informations-Anlagen übernahm die Aufgabe, 18 Bus- und Straßenbahn-Haltestellen der Stadtwerke Oberhausen AG (STOAG) mit insgesamt 65 Anzeigesystemen und der notwendigen Infrastruktur auszustatten, um dem Fahrgast aktuell prognostizierte Abfahrtszeiten anzuzeigen. Dabei kamen diverse Neuentwicklungen wie die Informationsstele „TI300“, die „autarke Haltestelle“, intensive Analyse des LSA-Datenverkehrs der Fahrzeuge zur Gewinnung der Prognose-Informationen, UMTS-gestützte Datenübertragung sowie die Präsentation der Fahrzeugpositionen als „Geo-Ansicht“ auf maßstabsgetreuen Landkarten zum Einsatz.

## Die Anzeigergeräte

Bereits 1994 lieferte Lumino sieben Vorankündiger und acht Bussteig-Anzeiger in LED-Technik für den zentralen Omnibusbahnhof am Oberhausener Hauptbahnhof, die von einem von INIT gefertigten Server mit lokal erfassten Daten versorgt wurden. Diese Installation wurde zur Keimzelle des neu konzipierten Dynamischen Fahrgast-Informationssystems, das der Hersteller nun – ausgestattet mit der innovativen Lumino DyFIS-Prognose-Software – in Oberhausen zum Einsatz bringt.

Die STOAG entschied sich erneut für die bezüglich der Energie-Effizienz und Wartungsarmut anderen dynamischen Medien überlegene LED-Technologie. Darüber hinaus liegt durch eine patentierte LED-Ansteuerung mit Konstantstromquellen der durchschnittliche Energiebedarf der Lumino-Anzeigen günstiger als bei alternativen Produkten. Zusätzlich zu den Helligkeits-Sensoren liefern Temperatur- und Feuchtemessungen ständig Betriebsdaten an die integrierten Microcontroller, die anhand der

permanenten Auslastungskontrolle auch bei extremen Umweltbedingungen den störungsfreien und energieeffizienten Betrieb garantieren.

Die Busse und Bahnen der Stadtwerke Oberhausen AG befahren bereits seit zwölf Jahren neben den öffentlichen Verkehrswegen auch eine spezielle „ÖPNV-Trasse“, die für den Individualverkehr gesperrt ist. Durch die großenteils kreuzungsfreie Streckenführung und die wenigen, durch den LSA-Funk der Fahrzeuge auf „grüne Welle“ geschalteten Ampeln ist auf dieser von Sterkrade bis zum Hauptbahnhof reichenden Achse quer durch die Stadt ein besonders störungsfreier und zügiger Betrieb garantiert. Auf acht Haltestellen entlang der ÖPNV-Trasse wurden 23 Anzeiger des Lumino-Standard-Typs „DFI“ mit nach unten abgeschrägten Display-Fronten montiert.

Vier Bus-Haltestellen im Stadtgebiet wurden mit insgesamt 13 „FLED“-Anzeigern ausgestattet. Diese besonders kleinen und flachen, doppelseitig ausgelegten Geräte erlauben mit einem Bildpunktraster von 5,6 mm \* 4,2 mm und einer Texthöhe von ca. 40 mm (Großbuchstabe) eine Ableserentfernung von bis zu 18 Metern. Wegen des besonders kompakten Designs wurden die FLED-Anzeiger in Oberhausen anstelle einer Zeigeruhr mit einem separaten LED-Feld von 8 \* 32 Pixeln ausgestattet, das die aktuelle Uhrzeit digital anzeigt.

Einen besonderen Blickfang stellen die 15 Informationsstelen Typ „TI300“ dar, die erstmalig in Oberhausen zum Einsatz kommen und auf acht Haltestellen zu sehen sind. Diese Informationszentralen im gewölbten Edelstahl-Design beinhalten neben den beidseitigen Anzeigeflächen und Zeiger-Uhren die komplette auf der Haltestelle benötigte Technik vom Hausanschlusskasten und der LWL-Einführung über die Rechner-technik bis zu den verschiedenen Funk-Komponenten.

# Stadtverkehr

Fachzeitschrift für den öffentlichen Personen-Nahverkehr auf Schiene und Straße

## Inhalt

### Netz & Betrieb

Dynamische Fahrgastinformation

in Oberhausen mit zahlreichen Neuerungen ..... 6

Studie zum Systemkostenvergleich: Bus vs. Tram ..... 9

Stombuss: Bushauptlinien in Göteborg ..... 22

Nahverkehr in Rom – ein aktueller Situationsbericht ..... 36

Auf sicheren Wegen zu Bus und Bahn ..... 42

WestFrankenBahn:

Strategien für die Zukunft der Bahn in der Fläche ..... 44

### Fahrzeug & Technik

80 Electroliner für neues Trolleybussystem in Venezuela ... 14

NSR Sprinter: Tests haben begonnen ..... 26

### Industrie & Produkt

20.000. Mercedes-Benz Citaro übergeben ..... 19

### Projekt & Planung

Eine Tram für Weil am Rhein ..... 20

Ausbauprogramm für die Tram in Bremen „und umzu“ .... 30

Bergamo: mit der Stadtbahn in die Täler ..... 33

### Kurz & Aktuell

Erste Variobahn an die BOGESTRA ausgeliefert ..... 50

Aktuelle Kurzmeldungen ..... 51

Impressum ..... 52



Trolleybus-Großserie für Venezuela – ab Seite 14



BOGESTRA erhält erste Variobahn – Seite 50



20.000. Mercedes-Benz Citaro übergeben – ab Seite 19