

Die Gleiswechseltechnologie und das Prinzip „Fahren und Bauen“ – ein Beitrag des Straßenbahngleisbaus zur Energie-Einsparung

In allen Bereichen der Volkswirtschaft der DDR ist mit dem Energieträger Erdöl sparsamer umzugehen als in den zurückliegenden Jahren. Dieser Umstand geht auch nicht am Straßenbahngleisbau vorbei. Er hat beträchtliche Auswirkungen auf das Ausmaß der Bereitstellung der Kontingente für Diesel- und Vergaserkraftstoff. Für die Gleisbauer in den Verkehrsbetrieben und in den Verkehrsbaubetrieben gibt es augenblicklich keine wichtigere Aufgabe, als mit Technologien für Bauarbeiten am Straßenbahngleis zu arbeiten, bei denen weniger Diesel- und Vergaserkraftstoff als bisher verbraucht wird, und die vor allen Dingen den für die Bauarbeiten erforderlichen Schienenersatzverkehr mit Kraftomnibussen beträchtlich senken. Dabei kommt es weiter darauf an, die Baustellen so vorzubereiten und einzurichten, daß der Baustellenbereich und die Baustelleneinrichtung so klein wie möglich gehalten werden, um den öffentlichen Fahrverkehr nur mit geringen Umleitungen oder nach Möglichkeit mit gar keiner Umleitung zu belasten; denn durch Umleitungen infolge von Verkehrsbaustellen werden durch die mehr zu fahrenden Kilometer beträchtliche Mengen an Kraftstoffen zusätzlich verbraucht.

1. Überlegungen bei den LVB

Bis 1979 konnten in Leipzig dem Verkehrsbetrieb für Bauarbeiten am Gleisnetz großzügig Straßenbahnvollsperrungen gewährt werden. Dadurch konnte der Baubetrieb seine Bauleistungen mit einer hohen Effektivität bei Einsatz seines modernen Maschinenparks ausführen. Es entstanden verhältnismäßig kurze Bauzeiten, die jedoch nicht immer in einem günstigen Verhältnis zum Aufwand lagen, die der Verkehrsbetrieb durch die Bewältigung des Schienenersatzverkehrs mit Kraftomnibussen (KOM) hatte und die z.T. beträchtliche Umleitungen des öffentlichen Straßenverkehrs nach sich zogen. So lag oftmals eine Diskrepanz zwischen dem Aufwand des Verkehrsbetriebs und den Verpflichtungen gegenüber der Öffentlichkeit auf der einen Seite sowie dem hochproduktiven Bauen unter Straßenbahnvollsperrung über die gesamte Bauzeit auf der anderen Seite vor. An der Lösung dieses Widerspruchs wurde in Leipzig seit geraumer Zeit gearbeitet. Viel mehr noch als bisher war eine Einheit zwischen der modernen Technik im Straßenbahngleisbau und den Erfordernissen des Straßenbahnbetriebs und auch des Straßenverkehrs zu schaffen. Dabei traten immer mehr die Fragen der termingerechten Bereitstellung der Baumaterialien und des Kraftstoffs für den nicht voll zu vermeidenden Schienenersatzverkehr mit KOM und natürlich auch des Kraftstoffs für den öffentlichen Straßenverkehr in den Vordergrund. Die ständig wachsenden Forderungen an die Qualität des Straßenbahnbetriebs, der stetig wachsende Straßenverkehr und schließlich das Gebot des sparsamen Umgangs mit Kraftstoffen zwingen immer mehr zu überlegen, welche Technologien im Straßenbahngleisbau bei Aufrechterhaltung des Straßenbahnbetriebs und bei nur geringer Beeinträchtigung des öffentlichen Straßenverkehrs anzuwenden sind. Den für den Gleisbau zuständigen Kollegen wird bei der Festlegung der Bautechnologie die große Verantwortung auferlegt, bei allen Problemen die Fragen des Einhalts der Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen (BO Strab) und anderer Qualitätsrichtlinien zu beachten.

Während das Bauen unter großzügiger Straßenbahnvollsperrung die Sicherung der Qualitätsparameter am besten gewährleistet, ist eine sorgfältige, straffe Qualitätsüberprüfung und -sicherung bei Bautechnologien mit Straßenbahnbetrieb nötig, um trotzdem eine gute und dauerhafte Qualität zu erreichen. Dabei kommt man nicht umhin, auf den Einsatz bislang angewandter Baustoffe zu verzichten, weil sie unter den neuen Bedingungen nicht qualitätsgerecht eingesetzt werden können.

Schließlich steht fest, daß bestimmte erforderliche Gleisbauleistun-

gen zum Erlangen einer hohen Qualität, zum Beispiel die Auswechslung der Tragschicht, weiter unter Straßenbahnvollsperrung ausgeführt werden müssen oder großer Aufwand für den Bau eines provisorischen Gleises notwendig ist, um den Straßenbahnverkehr aufrecht zu erhalten.

Im VEB Kombinat Verkehrsbetriebe der Stadt Leipzig (LVB) liegen folgende Erfahrungen und Erkenntnisse beim Anwenden energie-sparender Bauweisen vor.

2. Gleiswechseltechnologie

Die Gleiswechseltechnologie ist keine neue Bauweise. Sie hatte immer schon eine bestimmte Daseinsberechtigung. Man wendete sie dort an, wo aus betrieblichen Gründen eine Straßenbahnvollsperrung über lange Zeit nicht gewährt werden konnte. Sie wird ab diesem Jahr zur vorherrschenden Bautechnologie werden. Ihr Prinzip besteht darin, daß ein Gleis zu Bauarbeiten freigegeben wird, während auf dem anderen Gleis der Straßenbahnbetrieb in beiden Richtungen – durch Signalanlage geregelt – abgewickelt wird. Natürlich kommt diese Technologie nicht ohne Straßenbahnsperrungen aus. Zum Einbau der Gleiswechsel, zum Austausch und zum Ausbau der Gleiswechsel sowie zum Verlegen von Großverbundplatten bei der Bauweise mit Großverbundplatten oder auch zum Baustoffantransport und Bauschutttransport mit schienengebundenen Fahrzeugen sind Straßenbahnsperrungen in der verkehrsschwachen Zeit über mehrere Stunden erforderlich. Die Gleiswechsel lassen sich auch durch Endweichen ersetzen, wenn von Seiten des Verkehrsbetriebs kein Bedarf am Fahren auf beiden Gleisen außerhalb der Bautätigkeit besteht. Natürlich werden die Bauarbeiten durch den vorbeifließenden Straßenbahnverkehr beeinträchtigt. Zur Sicherung der Profilfreiheit für die Straßenbahn ist der Einsatz der modernen Technik nicht in vollem Umfang möglich. Schienenersatzverkehr wird in großem Ausmaß eingespart; er bleibt auf die erwähnten Sperrungen beschränkt. In der Regel kann der Straßenverkehr auf der Fahrbahn, die an das vom Straßenbahnbetrieb benutzte Gleis anschließt, in einer Richtung fließen, wenn eine Absicherung zum Straßenbahngleis gewährleistet ist. Denkbar ist auch der Straßenverkehr in beiden Richtungen über eine Fahrbahn, wenn eine gesonderte Signalisierung möglich ist.

Große Probleme bereitet der Einsatz der Ladetechnik unter der stromführenden Fahrleitung. Der Fahrdräht über dem zu Bauarbeiten freigegebenen Gleis steht unter Spannung und kann mit vertretbarem Aufwand nicht stromfrei geschaltet werden. Der für das Arbeiten im Gefahrenbereich der Straßenbahnfahrlleitung zutreffende Standard und der für den Hebezeugeinsatz gültige Standard verlangen Maßnahmen und Vorkehrungen, die bis heute nicht ausgereift sind und den Baufortschritt nicht fördern.

Ein Kapazitätsverlust beim Anwenden der Gleiswechseltechnologie ist nicht zu vermeiden. Bereits vor Jahren ermittelten wir gemeinsam mit dem Baubetrieb, daß bei Anwenden der Gleiswechseltechnologie auf 1 000 m Gleis mit einem Kapazitätsverlust von 270 m Gleis zu rechnen ist. Dennoch hält diese Technologie einer volkswirtschaftlichen Betrachtung durchaus stand, weil erhebliche finanzielle Mittel durch Nichtinanspruchnahme von Schienenersatzverkehr gespart werden.

3. Prinzip „Fahren und Bauen“

Diese bei den LVB angewendete Bauweise in Abschnitten des Gleisnetzes, die keine Umleitungsmöglichkeit der Straßenbahnen gestatten, verlangt von der Bauvorbereitung das Bereitstellen besonders exakter technologischer Unterlagen und einen – wenn es darauf ankommt – auf die Minute abgestimmten Ablaufplan. Die Bau-

weise fordert den Einsatz von Baustoffen im Gleisbereich, die sofort belastet werden können, und sie zwingt zu einer straffen Qualitätskontrolle bei der Gleisauswechslung. Im Interesse einer raschen Wiederaufnahme des Straßenbahnbetriebs müssen Zugeständnisse an die Qualität gemacht werden. Deshalb ist sehr verantwortungsbewußt zu entscheiden, wann und wo dieses Prinzip angewendet wird.

Das Wesen der Bautechnologie besteht darin, daß auf einem entsprechenden technischen und technologischen Bedingungen des Verkehrs- oder Verkehrsbaubetriebs 50 bis 60 m langen doppelgleisigen Streckenabschnitt in einer mehrstündigen Straßenbahnsperre in der verkehrsschwachen Zeit die Gleise ausgewechselt werden. Selbstverständlich sind dabei alle Bauarbeiten, die unter Straßenbahnbetrieb ausgeführt werden können, vor Beginn oder nach Ende der Straßenbahnsperre zu realisieren. Bauarbeiten an der Tragschicht sind nicht möglich. Der Deckenschluß ist im Nachgang vorzunehmen. Ein Freischalten der Fahrleitung während der Straßenbahnsperre ist erforderlich. Das Verlegen von Deckenschlußplatten unter Straßenbahnbetrieb ist durch die stromführende Fahrleitung kompliziert.

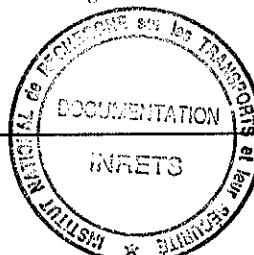
Auf diese Weise können in technologischen Abschnitten auch auf größeren Streckenabschnitten Gleisauswechslungen erfolgen. Der bereitzustellende Schienenersatzverkehr durch Kraftomnibusse ist

verhältnismäßig gering. Außer bei sehr breiten Straßen ist in der Regel eine Vollsperrung für den Straßenverkehr erforderlich, weil die für die Sperrpause der Straßenbahn benötigten Baumaterialien unmittelbar am Einbauort gelagert werden müssen. Nachteilig ist, daß der erforderliche Maschinenkomplex über eine längere Zeit auf der Baustelle verbleiben muß und nur während der Straßenbahnvollsperrung rationell eingesetzt ist. Es kann sich heute niemand mehr leisten, die Technik von der Baustelle mehrfach abzuzeichen und wieder anzutransportieren. So fällt sie für andere Bauleistungen aus. Ein Kapazitätsverlust beim Anwenden dieses Prinzips tritt nicht ein.

Die beiden erläuterten Bautechnologien werden bei den LVB erfolgreich angewendet; sie werden für die Zukunft die beiden gängigen Bautechnologien sein. Dabei wird in Leipzig der Gleiswechseltechnologie der Vorrang gegeben. Die Anwendung beider Technologien bringt gute Ergebnisse, vorausgesetzt, sie sind exakt technologisch und konstruktiv vorbereitet, die Mitarbeit der am Verkehrsbaugeschehen beteiligten staatlichen Dienststellen ist gesichert, und die Bereitschaft der Gleisbauer mit ihrem Wissen, Erfahrungen und Können wird hinzugezogen. So leistet der Straßenbahngleisbau einen wirkungsvollen Beitrag, Energie in Form von Dieselskraftstoff und Vergaserkraftstoff einzusparen.

EBA 11 222

- 4 DEC. 1989



DK 388.4:625.14.172:65.01(430.2)

Ing. JURGEN SIEBERT (KDT)
VEB Kombinat Verkehrsbetriebe der Stadt Leipzig
Abteilungsleiter Verkehrstechnik

Bauen und Fahren Erfahrungen bei Gleisbaumaßnahmen in Leipzig

Die Frage „Bauen und Fahren“ wird nicht erst seit heute, aber sehr wohl verstärkt durch die derzeitige Energiesituation auf dem Weltmarkt zu Beginn einer jeden Plandiskussion über Gleisbauvorhaben von den Verantwortlichen des Verkehrsbetriebes, den Baufachleuten und allen Mitarbeitern der zuständigen überbetrieblichen Dienststellen gestellt.

Der Beitrag zeigt einige Beispiele, wie im Jahr 1981 beim VEB Kombinat Verkehrsbetriebe der Stadt Leipzig das „Fahren“ organisiert und realisiert wurde.

Ende 1980 wurden gemeinsam von Vertretern der Bauabteilung des Baubetriebs VTK und der Verkehrstechnik neue Lösungswege erarbeitet:

- Vollsperrung des Streckenabschnitts durch
 - Verlegen eines Gleisprovisoriums
 - Einsatz von Straßenbahnpendelwagen
 - Straßenbahnsperren an den Wochenenden
 - Einsatz von Omnibussen im Schienenersatzverkehr
- Richtungsweise Sperrung eines Gleises durch Gleiswechseltechnologie
- Freigabe bestimmter Gleisabschnitte zu verkehrsarmen Zeiten.

Für die erste Baumaßnahme des Jahres 1981, die Gleiserneuerung in der äußeren Landsberger Straße im Norden der Stadt — es handelt sich dabei um einen eingleisigen Streckenabschnitt am Ende einer Linienführung — wurde die Vollsperrung bei Einsatz von Straßenbahnpendelwagen gewählt.

An einem vorhandenen Gleisdreieck, rd. 1 100 m vom Bauanfang entfernt, wurde der Linienverkehr der Linie 6 gebrochen. Von hier pendelten die Straßenbahnen bis an die Baustelle. Da ein Umsetzen des Pendelwagens an der Baustelle nicht möglich war, wurde bei der zuständigen Dienststelle der Volkspolizei die Genehmigung für ein linksseitiges Fahren in einer Richtung eingeholt. Geplant war der Einsatz von durch die Staatliche Bahnaufsicht bestätigten Heck-an-Heck gekuppelten Tatra-Fahrzeugen. Die zu dieser Zeit jedoch sehr angespannte Fahrzeugsituation ließ den Gedanken — Einsatz eines schon historischen Fahrzeugs — reifen. Ein Triebwagen vom Typ 29 verkehrte — und wie das Ergebnis dann zeigte — mit Erfolg (Bild 1).

Die restlichen 120 m bis zur letzten Haltestelle mußten die Fahrgäste laufen. Günstig war die Tatsache, daß für den größten Teil der Fahrgäste das Ziel oder die Quelle noch vor der Endstelle lagen, und nur ein geringer Teil der Fahrgäste nutzte die ab dieser Haltestelle verkehrenden Kraftomnibusse (KOM) der Linien G und L.

Durch diese Art der Verkehrsbedienung konnte der Einsatz von zwei Bussen, die täglich bei rd. 20 Einsatzstunden eine Leistung von 188 km erbracht hätten, auf einen Bus mit 6 Einsatzstunden reduziert werden. Dieser KOM war nötig, um die Verkehrsbedienung beim etwaigen Ausfall des Pendelwagens im Berufsverkehr oder während der Zeit zu gewährleisten, in der dieser zur täglichen Revision fahren mußte.

Die zweite Baumaßnahme, eine kombinierte Gleis- und Brückenbaumaßnahme in der Hermann-Liebmann-Straße im Osten der Stadt, lag nicht am Ende eines Streckenabschnitts, sondern in einem Mittelabschnitt, somit war auf den ersten Blick ein umfangreicher Schienenersatzverkehr (rd. 20 KOM täglich) nicht zu umgehen. Hier wurde dann die Vollsperrung durch Verlegen eines Gleisprovisoriums — es handelte sich dabei um ein Gleisdreieck hinter der Baustelle — bestätigt.

Zur Verkehrsbedienung

Die Straßenbahnlinie 17 wurde vom Hauptbahnhofvorplatz aus über die Rudolf-Breitscheid-Straße — Berliner Straße — Volbedingstraße von hinten an die Baustelle herangeführt. Somit war die Verkehrserschließung des Wohngebiets Schönfeld mit einem großen anliegenden Neubaugebiet vom Hauptbahnhof aus mit einem max. 5 min betragenden Mehraufwand von Reisezeit für die Fahrgäste gesichert.

Zur Stabilisierung dieses Streckenabschnitts wurde die Linie 1 E (während der Baumaßnahme als Linie 31 verkehrend) ab der Haltestelle Volbedingstraße nach dem Gleisdreieck Dimpfelstraße umgeleitet. Die Verkehrsbeziehung vom Süden nach dem Osten wurde durch die Umleitung der Linie 22 über Kohlgartenstraße — Hauptbahnhofvorplatz — Berliner Straße — Mockauer Straße und einem geringen Schienenersatzverkehr (zwei KOM täglich) zwischen Kohl-

gartenstraße und Gorkistraße/Dimpfelstraße aufrechterhalten (Bild 2).

Im Ergebnis dieser Lösungsvariante konnten 87 000 l Dieselkraftstoff eingespart werden. Durch das Gleisprovisorium mit allen Montage- und Demontagearbeiten einschl. Fahrleitungsbau mußten allerdings höhere Kosten der Baumaßnahme in Kauf genommen werden.

Wenn bei den ersten zwei Baumaßnahmen durch eine den Umständen entsprechend doch recht gute Lösung für die Verkehrsbeförderung gefunden werden konnte und somit eine Vollsperrung möglich wurde, so sah es bei der dritten Baumaßnahme nicht so günstig aus.

Die Gleisbaumaßnahme Georg-Schwarz-Straße im Westen der Stadt brachte eine Unterbrechung des Straßenbahnenverkehrs in Richtung Böhlitz-Ehrenberg für die Linie 17 mit sich. Ein Umfahren der Baustelle über Umleitungsstrecken oder ein Bauen unter Gleiswechseltechnologie (nicht geeignetes Streckenprofil) war nicht möglich.

Zum Streckenabschnitt hinter der Baustelle

Die Baustelle endete rd. 400 m vor der Schleife Philipp-Reis-Straße. Daraus schließt sich eine Strecke mit 7 min Fahrzeit bis nach Böhlitz-Ehrenberg an. Um die Strecke mit Pendelstraßenbahnen zu bedienen, mußte die Bautechnologie gestatten, daß die auf dem genannten Abschnitt eingesetzten Wagenzüge in bestimmten Zeitabständen (Revisionsturnus) die Baustelle befahren konnten.

Für den täglichen Einsatz wurden zwei Wagenzüge, im Berufsverkehr drei und in den Nachtstunden ein Wagenzug benötigt. Um ein tägliches Befahren der Baustelle zu vermeiden, wurden sechs Triebwagen und fünf Beiwagen im gespererten Abschnitt bereitgestellt und ein entsprechender Wageneinsatzplan erarbeitet.

Zur Bautechnologie

Die Baustelle wurde in zwei Bauabschnitte und diese jeweils in zwei Bauteile zerlegt.

Der Aufbruch des 1. Bauabschnitts und das Verlegen der Großverbundplatten auf dem ersten Bauteil des 1. Bauabschnitts erfolgten von Montag 6.00 Uhr bis Freitag 22.00 Uhr. Von diesem Zeitpunkt an war bis zum folgenden Montag 6.00 Uhr das Befahren und somit das Zuführen der Wagenzüge zur Revision möglich. Diese Technologie wurde über drei Wochen mit jeweils verschiedener Befahrbarkeit der Gleise angewendet. Für das Gießen des Seitenbetons wurde die vierte Woche benötigt, wobei in dieser Woche jeden zweiten Tag die Wagenzüge gewechselt werden konnten.

Zum Verkehrsablauf

Die Linie 17 wurde ab der Haltestelle Leutzsch/Rathaus nach dem Straßenbahnhof Leutzsch umgeleitet. Die Fahrgäste erreichten dann nach einem Fußweg von max. 350 m die Pendelzüge (entsprechend den Bauabschnitten wurde die Haltestelle der Pendelzüge reguliert). Um diese Wegstrecke so kurz wie möglich zu halten, mußte man bis an die Baustelle heranfahren. Nachdem die Fahrgäste eingestiegen waren, wurde der Wagenzug rückwärts durch die Schleife Philipp-Reis-Straße wieder bis an die Baustelle herangefahren (Bild 3).

Zur Sicherung der Rückwärtsfahrbewegung wurde der gesamte Gleisbereich durch Verkehrskegel und Verkehrszeichen (Bild 2, weißer Pfeil auf blauem Grund) gesichert. Die Ausfahrt aus angrenzenden Querstraßen war jeweils nur noch rechts gestaltet.

Durch diese Technologie konnte über 28 Tage der Einsatz von fünf Bussen mit einer durchschnittlichen Leistung von täglich rd. 700 km eingespart werden.

Zur Gleiswechseltechnologie

Die vierte Großbaumaßnahme war die Generalüberholung Riesaer Straße. Hier wurde die Gleiswechseltechnologie angewendet. Diese Art des Bauens bringt für die Verkehrskunden die geringsten Einschränkungen. Besonders Baustellen unter Winterbedingungen oder Strecken mit hohen Verkehrsbedürfnissen sollte man nach dieser Technologie bauen.

Die wohl wichtigste Baumaßnahme unter dem Aspekt „Bauen und Fahren“ war die Instandsetzung der Gleise des Hauptbahnhofvorplatzes. 73 Prozent der Leipziger Straßenbahnenlinien verkehren über die Gleise 1 bis 6 des Hauptbahnhofvorplatzes. Zum Termin dieser Baumaßnahme war gleichzeitig die Dr.-Kurt-Fischer-Straße wegen Hochbauarbeiten gesperrt. Deshalb mußte man die Umleitung der Linien, die über die Gleise 5 und 6 verkehren, sehr weitläufig anlegen. Ein Verlegen des Termins war jedoch nicht möglich, da diese Gleisinstandsetzung Teil einer koordinierten Energiebaumaßnahme war.



Bild 1. Triebwagen, Typ 29, als Pendelwagen während der Baumaßnahme
(Foto: Raphaelis)

Auf der Grundlage von farbig unterlegten Lage- und Bauplänen wurde eine detaillierte Bau- und Verkehrstechnologie erstellt. Die gesamten Vorbereitungsarbeiten sowie die Deckenschlußarbeiten wurden unter laufendem Verkehr ausgeführt. Lediglich für das Auswechseln der Gleisbögen zu den Gleisen 5 und 6 wurde eine Sperre dieser Gleise über ein verlängertes Wochenende (Freitag 8.00 Uhr bis Montag 4.00 Uhr) und für die Untergußarbeiten Sperrungen zwischen den Berufsverkehrszeiten und in den Nachtstunden benötigt.

Die Lösungsvarianten sollten zeigen, wie im VEB Kombinat Verkehrsbetriebe der Stadt Leipzig der Baustellenverkehr rationell gestaltet wurde und wie trotz Einsparungen von Leistungen im Schienenersatzverkehr die Verkehrserschließung größerer Wohngebiete während des Baustellenverkehrs rationell möglich ist.

EBA 11 236

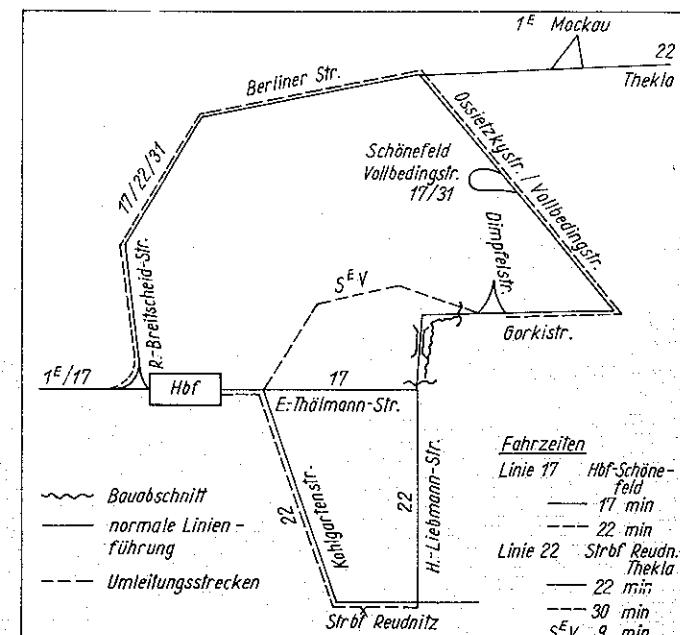


Bild 2. Verkehrserschließung während der Baumaßnahmen H. Liebmann-Str.

Bild 3. Verkehrsablauf während der Baumaßnahmen G.-Schwarz-Str.
1. BA erster Bauabschnitt; 2. BA zweiter Bauabschnitt

