

**Umbau der Gleisschleife der
Schöneicher – Rüdersdorfer Straßenbahn
am S-Bahnhof Friedrichshagen**

**- Verlegung der Ein- und Ausstiegshaltestelle
auf die Westseite der Dahlwitzer Landstraße -**

Verkehrliche Beurteilung

für:

Ingenieurbüro
Wosnitza & Knappe
Rosenfelder Straße 15
10318 Berlin

von:

GRI
Gesellschaft für Gesamtverkehrsplanung,
Regionalisierung und Infrastrukturplanung mbH
Geisbergstraße 38
10777 Berlin

Tel: (030) 2 14 59 09 - 0
Fax: (030) 2 14 59 09 20
E-Mail: GRI@GRI-berlin.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. F. Scherbarth

Berlin, 14. Februar 2011

INHALT

1	ANLASS UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG	3
2	ANALYSE DER VERKEHRSSITUATION.....	3
3	VARIANTEN ZUR ABSICHERUNG DER QUERUNG DER SRS ÜBER DIE DAHLWITZER LANDSTRASSE.....	4
3.1	Rot-Dunkel-LSA („schlafende“ LSA)	4
3.2	Kombination mit Fußgänger-LSA	4
3.3	Vollsignalisierung der Einmündung Dahlwitzer Landstraße / Schöneicher Straße	5
4	BAUKOSTEN.....	6
5	VERKEHRSTECHNISCHE UNTERSUCHUNG.....	6
5.1	Verlustzeiten im Kfz-Verkehr	6
5.2	Überstauwahrscheinlichkeiten	7
5.3	Verlustzeiten für die Straßenbahnen der SRS	8
6	ZUSAMMENFASSUNG	9

ANHANG

- Anlage 1: Zeichnerische Darstellung der Signalisierungsvarianten
- Anlage 2: Phasenfolgen
- Anlage 3: Ergebnisse der Verkehrsflusssimulation

1 ANLASS UND ZIEL DER UNTERSUCHUNG

Die Schöneicher-Rüdersdorfer Straßenbahn (SRS) plant zur Verbesserung der Umsteigebeziehung insbesondere zur Berliner S-Bahn den Umbau der Gleisschleife am S-Bahnhof Friedrichshagen. Durch die Verlegung der Ein- und Ausstiegshaltestelle auf die Westseite der Dahlwitzer Landstraße müssen die Fahrgäste beim Umsteigen keine Straßenfahrbahnen mehr überqueren.

Dazu muss die Straßenbahn die Dahlwitzer Landstraße bei der Aus- und Einfahrt in die Haltestelle jeweils einmal überqueren. Ziel der Untersuchung ist die Darstellung auf den Verkehrsablauf an den Knotenpunkten im Bereich nördlich und südlich der S-Bahnbrücke.

2 ANALYSE DER VERKEHRSSITUATION

Der Knotenpunkt südlich der S-Bahnbrücke (Fürstenwalder Damm / Bölschestraße) wird durch eine Lichtsignalanlage (LSA) geregelt. Im Folgenden wird diese LSA mit ihrer Anwahlnummer nach der Berliner Nomenklatur (23x62) bezeichnet. Das Signalprogramm dieser LSA bildet sich vollverkehrsabhängig in Abhängigkeit von den Verkehrsbelastungen der einzelnen Zufahrten ohne feste Umlaufzeit. Außerdem wird das Programm durch die Anforderung von Bedarfsphasen für die Straßenbahnlinien 60 und 61 der Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) beeinflusst.

Die nördlich der S-Bahnbrücke gelegene Einmündung Dahlwitzer Landstraße / Schöneicher Straße ist vorfahrtsgeregelt, wobei die Schöneicher Straße untergeordnet ist. In der Regel können die aus der Schöneicher Straße kommenden während der Grünphase des Fürstenwalder Dammes auf die Dahlwitzer Landstraße einbiegen. Lediglich bei kurzzeitig auftretenden Rückstaus von der LSA über die Einmündung Schöneicher Straße hinaus kommt es in dieser Zufahrt zu längeren Wartezeiten.

Der Verkehrsablauf an den beiden Knotenpunkten ist als befriedigend einzuschätzen (in der Spitzenstunde Qualitätsstufe C-D nach dem HBS 2005¹⁾). Lediglich in der Nachmittagsspitzenstunde kommt es zu längeren Rückstaus der Linksabbieger in der westlichen Zufahrt der LSA Fürstenwalder Damm / Bölschestraße, was zur Einstufung dieser Relation in die schlechteste Qualitätsstufe F führt. Angesichts der geometrischen Verhältnisse und der zweifachen Abbiegebeziehung der Hauptlastrichtung Fürstenwalder Damm West – Schöneicher Straße ist eine Verbesserung der Situation mit verkehrsorganisatorischen Mitteln kaum noch möglich.

In der Dahlwitzer Landstraße nördlich der Schöneicher Straße tritt eine Verkehrsbelastung von 9.700 Kfz / 24 h auf (Straßenverkehrszählung 2009 der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung). Bei stichprobenartigen Erhebungen im Januar 2011 wurde festgestellt, dass die Spitzenbelastung in Fahrtrichtung Süden nur bei ca. 200 Kfz in der Frühspitze liegt, während in der Gegenrichtung nachmittags bis zu 400 Kfz / h auftreten.

3 VARIANTEN ZUR ABSICHERUNG DER QUERUNG DER SRS ÜBER DIE DAHLWITZER LANDSTRASSE

Bei einem Umbau der SRS-Gleisschleife mit Haltestelle auf der Westseite der Dahlwitzer Landstraße kommt es zu einer zweifachen Querung dieser Straße. Es wird davon ausgegangen, dass aus Gründen der Verkehrssicherheit diese Querung signalgesichert erfolgt. Dabei sind folgende Ausführungsvarianten der dazu erforderlichen Lichtsignalanlage möglich:

3.1 Rot-Dunkel-LSA („schlafende“ LSA)

Die einfachste Form der Absicherung besteht in einer Signalisierung des Kfz-Verkehrs mit zweifeldrigen Signalen mit der Signalfolge DUNKEL-GELB-ROT-DUNKEL („schlafende“ LSA bzw. „Haltlichtanlage“). Eine solche Anlage existiert bereits an anderen Stellen an der SRS-Strecke, zum Beispiel an der Querung der Schöneicher Straße ca. 250 m weiter östlich. Im vorliegenden Fall wären an den beiden Querungsstellen zwei aufeinander folgende solcher LSA erforderlich. Die Straßenbahnquerungen über den östlichen Gehweg der Dahlwitzer Landstraße werden jeweils mit Fußgängersignalen mit der Signalfolge DUNKEL-ROT-DUNKEL abgesichert. Auf Forderung der Verkehrslenkung Berlin müssen diese Fußgängerquerungen auch mit zusätzlichen Vibrations- und Tonsignalgebern für Sehbehinderte ausgerüstet werden.

Die sonstige Verkehrsregelung vor allem an der Einmündung Dahlwitzer Landstraße / Schöneicher Straße bleibt unverändert.

Da bei Straßenbahnanforderungen (insgesamt 6-mal stündlich bei einem 20-Minuten-Takt) nur eine Sperrung für den Kfz-Verkehr von ca. 20 Sekunden auftritt, ist bei dieser Variante eine Koordinierung mit der südlich der Bahnbrücke gelegenen LSA 23x62 nicht sinnvoll und erforderlich.

3.2 Kombination mit Fußgänger-LSA

Die südliche der beiden Querungsstellen könnte mit einer signalisierten Fußgängerquerung kombiniert werden, um einerseits eine gesicherte Fußgängerquerung über die Dahlwitzer Landstraße zu schaffen und andererseits im Schatten der Fußgängerfreigabe den Kfz aus der Schöneicher Straße das Einbiegen auf die Dahlwitzer Landstraße zu erleichtern.

Das Fußgängeraufkommen über die Dahlwitzer Landstraße wird zwar mit der Verlegung der Haltestelle auf die Westseite abnehmen, jedoch wird es wegen der in diesem Bereich befindlichen P+R-Plätze sowie der an Wochenenden stattfindenden Trödelmärkte immer noch ein nennenswertes Fußgängeraufkommen in diesem Bereich geben.

Bei Verwirklichung dieser Variante ist eine wesentlich häufigere Sperrung der

Dahlwitzer Landstraße als nur bei Straßenbahnfahrten zu erwarten. Daher ist eine Koordinierung mit der südlich der Bahnbrücke gelegenen LSA 23x62 unumgänglich. Bei Beibehaltung des Steuerungsprinzips dieser LSA (freie Umlaufzeit) ist eine Koordinierung nur durch Datenübertragung zwischen den beiden LSA möglich. Dabei gibt die LSA 23x62 den Programmablauf vor. Die Schaltungen der Fußgänger-LSA erfolgen in Abhängigkeit vom Phasenablauf der Bestands-LSA (Master-Slave-Prinzip). Eine Sperrung der Dahlwitzer Landstraße ist dann nur in Phasen der LSA 23x62 zulässig, in denen keine Verkehrsströme in Fahrtrichtung Norden freigegeben sind. Bei Anforderungen von SRS-Straßenbahnen können dabei höhere Freiheitsgrade eingeräumt werden als bei Fußgängeranforderungen.

Die nördliche Gleisquerung wird bei dieser Variante als gesonderter Teilknoten betrieben. Bei Fußgänger- oder Straßenbahnanforderungen an der südlichen Querung wird der Kfz-Verkehr aber bereits vor der nördlichen Querungsstelle angehalten, um eine Überstauung dieser Gleisquerung zu vermeiden.

Eine Sperrung beider Kfz-Fahrtrichtungen an der nördlichen Querungsstelle erfolgt weiterhin nur bei Straßenbahnanforderungen (Einfahrt in die Haltestelle). Wegen der kurzen Sperrzeit und des größeren Abstandes zum Hauptknoten kann diese Sperrung auch unabhängig vom Zustand der LSA 23x62 (unkoordiniert) erfolgen.

In Anlage 2 ist die Phasenfolge der LSA 23x62 mit den dazu möglichen Schaltungen der Fußgänger-LSA dargestellt.

3.3 Vollsignalisierung der Einmündung Dahlwitzer Landstraße / Schöneicher Straße

Zur weiteren Erhöhung der Verkehrssicherheit und Verbesserung der Situation für einbiegende Fahrzeuge aus der Schöneicher Straße ist es auch möglich, in Kombination mit der Absicherung der Gleisquerung die Einmündung mit einer vollständigen Signalisierung auszustatten.

In diesem Fall ist eine noch engere Kopplung mit der LSA 23x62 erforderlich, da ein Rückstau über die jeweils andere LSA vermieden werden muss. Die daraus resultierende Phasenfolge ist in Anlage 2 dargestellt. Die Freiheitsgrade für die Bedienung der Straßenbahn an der südlichen Querung (Ausfahrt aus der Haltestelle) sind gegenüber der Fußgänger-LSA dadurch stärker eingeschränkt. Die Signalisierung der nördlichen Gleisquerung bleibt unverändert.

4 BAUKOSTEN

Bei der Berechnung der Baukosten wurde das Punktesystem zu Grunde gelegt, dass zwischen der Verkehrslenkung Berlin und dem Generalübernehmer für den Bau von LSA in Berlin vereinbart wurde. Nach diesem System werden alle LSA-Bauleistungen in Berlin bestellt und abgerechnet. Danach sind folgende Summen zu veranschlagen:

- ROT-DUNKEL-LSA: **75.000 €**
- Fußgänger-LSA: **90.000 €**
- Knotenpunkts-LSA: **105.000 €**

Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine ROT-DUNKEL-LSA von der SRS auch in Eigenregie gebaut und betrieben werden könnte, während dies in den anderen beiden Fällen durch die Verkehrslenkung Berlin erfolgen muss.

5 VERKEHRSTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

In einer verkehrstechnischen Untersuchung wurden die Auswirkungen der verschiedenen Signalisierungsvarianten auf den Verkehrsablauf ermittelt. Die Untersuchung erfolgte mittels mikroskopischer Verkehrsflusssimulation. Dabei wurde der Verkehrsablauf in der Früh- und Nachmittagsspitze nachgebildet und folgende Kennwerte ermittelt und vergleichend gegenüber gestellt:

- Verlustzeiten im Kfz-Verkehr
- Überstauwahrscheinlichkeit der Gleisquerung und des Knotenpunktes 23x62
- Verlustzeiten für die Straßenbahnen der SRS

Die Ergebnisse sind in Anlage 3 dargestellt und werden im Folgenden zusammengefasst:

5.1 Verlustzeiten im Kfz-Verkehr

Die Verlustzeiten wurden für alle wesentlichen Kfz-Ströme ermittelt, die die Unterführung am S-Bahnhof Friedrichshagen passieren. Das sind von Süden:

- aus Richtung Köpenick (Zufahrt Fürstenwalder Damm West)
- aus Richtung Friedrichshagen (Zufahrt Bölschestraße)

und von Norden

- aus Richtung Dahlwitz-Hoppegarten (Zufahrt Dahlwitzer Landstraße)
- aus Richtung Schöneiche (Zufahrt Schöneicher Straße)

Mit den jeweiligen Gegenrichtungen ergeben sich 8 Kfz-Fahrbeziehungen. Die Verlustzeiten für die Variante 1 (Rot-Dunkel-LSA) lassen sich auch auf eine „Null“-Variante mit überhaupt nicht signaltechnisch gesicherter Querung übertragen.

Es zeigt sich, dass die Kfz-Verlustzeiten in allen Relationen bei einer Signalisierung mit Rot-Dunkel und mit Fußgängerquerung etwa gleich hoch liegen. Bei einer voll signalisierten Einmündung steigen die Verlustzeiten dagegen vor allem in der Zufahrt Schöneicher Straße deutlich an. Es zeigt sich, dass die Vollsignalisierung keine Vorteile für den Verkehr aus der Schöneicher Straße bietet, da das Programm der LSA 23x62 nur geringe Spielräume dafür bietet, eine Freigabe der Schöneicher Straße und der nördlichen Zufahrt der LSA 23x62 gleichzeitig zu schalten. Wird der Knotenpunkt dagegen nicht signalisiert, entstehen immer wieder ausreichende Lücken auf der Dahlwitzer Landstraße, die von Fahrzeugen aus der Schöneicher Straße genutzt werden können, entsprechend der Situation im Bestand.

Die geringe Verbesserung bei Vollsignalisierung für den Linksabbiegeverkehr aus Richtung Köpenick in der Nachmittagsspitze (jedoch immer noch Qualitätsstufe F) entsteht durch den häufigeren Grünzeitabbruch in der Zufahrt Dahlwitzer Landstraße, da beim Phasenwechsel an der Einmündung eine Unterbrechung des Fahrzeugstromes und damit der Bemessungsabbruch erfolgt. Das wird jedoch mit einer erheblichen Verschlechterung der Verkehrsqualität in der Schöneicher Straße (von Stufe C zu Stufe F) erkaufte.

Aus Sicht der Bedienungsqualität des Kfz-Verkehrs ist daher eine Vollsignalisierung der Einmündung Schöneicher Straße nicht zu empfehlen, da eine Koordinierung beider LSA nur mit einer eingeschränkten Leistungsfähigkeit der Schöneicher Straße möglich ist.

5.2 Überstauwahrscheinlichkeiten

Ein maßgebendes Entscheidungskriterium für die Art der Signalisierung ist der Rückstau im Bereich zwischen beiden LSA.

Im Bestand wird die geplante südliche Gleisquerung in der Frühspitze mit einer Wahrscheinlichkeit von 4% überstaut, das heißt bei einer von 25 Straßenbahnfahrten ist eine Behinderung der Ausfahrt aus der Haltestelle zu erwarten. Das gilt auch für die Variante mit ROT-DUNKEL-Signalisierung. Die geplante nördliche Gleisquerung ist nie von Rückstau betroffen.

Bei den anderen beiden Varianten liegt trotz der Zurückhaltung des Kfz-Verkehrs an der nördlichen Gleisquerung die Rückstauwahrscheinlichkeit wesentlich höher. Grund dafür ist, dass bei Freigabe des Verkehrs in Richtung Süden der Zwischenraum häufig mit Einbiegern aus der Schöneicher Straße gefüllt ist, auf die zunächst aufgefahren wird. In der Variante Vollsignalisierung in der Frühspitze liegt daher die Überstauwahrscheinlichkeit der südlichen Gleisquerung bereits bei 16% und der nördlichen immer noch bei 2%.

Umgekehrt wirkt sich die Signalisierung nördlich der Bahnbrücke auch durch Rückstaubildung bis auf den Knotenpunkt Fürstenwalder Damm / Bölschestraße aus. Während dieser Fall bei der ROT-DUNKEL-Signalisierung überhaupt nicht auftritt, kommt er bei der Fußgängersignalisierung bereits vereinzelt und bei der Vollsignalisierung nachmittags bereits mit einer Wahrscheinlichkeit von 20% vor. Damit werden auch Verkehrsablauf und Verkehrssicherheit auf diesem Knotenpunkt negativ beeinflusst.

5.3 Verlustzeiten für die Straßenbahnen der SRS

Bei der Einfahrt in die Haltestelle kommt es zu keinen Verlustzeiten, da in allen Varianten die Sperrung der Dahlewitzer Landstraße jederzeit ohne Abhängigkeit vom Zustand der LSA 23x62 erfolgen kann.

Dagegen steigen mit zunehmendem Umfang der Signalisierung an der südlichen Querung die Abhängigkeiten zur LSA 23x62 und damit auch die Einschränkungen der Freiheitsgrade für die Straßenbahnfreigabe. Während bei der ROT-DUNKEL-Signalisierung auch hier keine Verlustzeiten auftreten, muss die Straßenbahn bei Kombination mit einer Fußgänger-LSA im Mittel zusätzlich 4 Sekunden bis zur Freigabe warten, bei einer Vollsignalisierung bereits je nach Tageszeit bis zu 15 Sekunden in der Nachmittagsspitze.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchung hat gezeigt, dass mit zunehmendem Umfang einer Signalisierung nördlich der S-Bahnbrücken am Bahnhof Friedrichshagen die Verlustzeiten für alle Verkehrsteilnehmer ansteigen. Das gilt vor allem für eine Vollsignalisierung der Einmündung Dahlwitzer Landstraße / Schöneicher Straße, die zu erheblich längeren Wartezeiten für Kfz aus der Schöneicher Straße sowie für die Schöneicher-Rüdersdorfer Straßenbahn bei Ausfahrt aus der Haltestelle führt. Darüber hinaus entstehen bei dieser Variante zeitweise Probleme durch Rückstau bis auf den Knotenpunkt Fürstenwalder Damm / Schöneicher Straße. Damit ist diese Variante nicht einmal mit einer höheren Verkehrssicherheit begründbar und daher in jedem Falle abzulehnen.

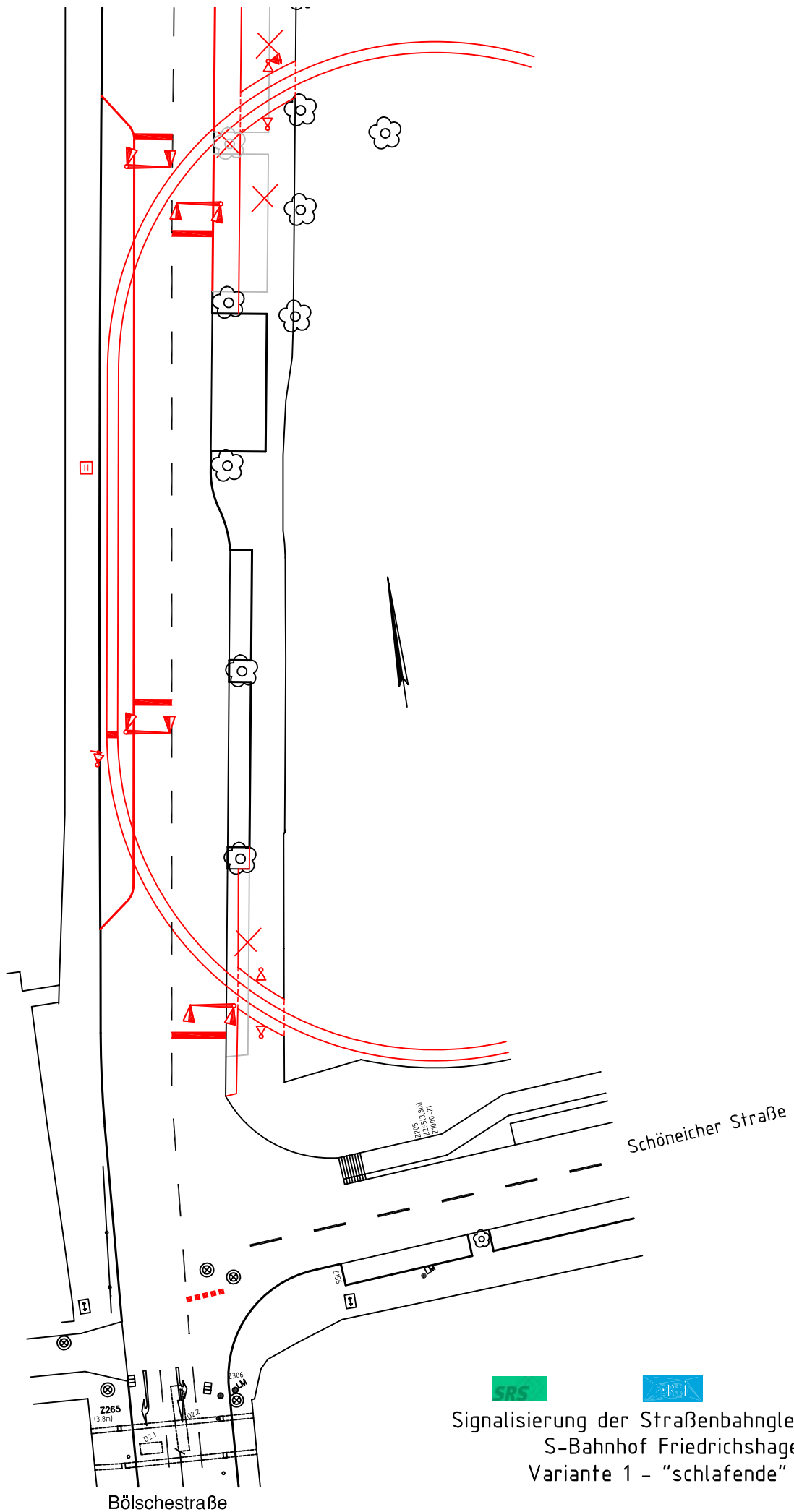
Vorzugsvariante ist die einfache Absicherung der beiden zusätzlichen Gleisquerungen mittels einer Signalisierung mit der Signalfolge DUNKEL-GELB-ROT-DUNKEL, die zu kaum messbaren Einschränkungen im Verkehrsablauf führt. Auch die gegenwärtige Stausituation in der Dahlwitzer Landstraße vor dem Knotenpunkt Fürstenwalder Damm / Bölschestraße rechtfertigt keine umfangreichere Signalisierung. Diese würde eher zu häufigerem Rückstau über die neuen Gleisquerungen führen.

Die Kombination der südlichen Gleisquerung mit einer signalisierten Fußgängerquerung führt zwar zu geringen Einschränkungen der Verkehrsqualität, diese sind jedoch gegenüber der Vorzugsvariante nicht signifikant. Die höheren Baukosten sind allerdings nur gerechtfertigt, wenn dadurch auch eine Erhöhung der Verkehrssicherheit der Fußgänger eintritt. Dieser Aspekt verliert andererseits an Gewicht, da das Fußgängeraufkommen an dieser Stelle durch die Verlegung der Haltestelle auf die Westseite der Dahlwitzer Landstraße stark abnehmen wird.

ANLAGE 1

ZEICHNERISCHE DARSTELLUNG DER SIGNALISIERUNGSVARIANTEN

Dahlwitzer Landstraße



SRS
S-Bahn Friedrichshagen
Variante 1 - "schlafende" LSA

2205
2265(3.8ml)
21000-21



Technical drawing of a road intersection with signalization. The drawing shows a main road with a dashed center line and a side road. Red lines and arrows indicate the proposed signalization layout, including stop lines, pedestrian crossings, and vehicle lanes. A north arrow is present. Dimensions and labels are provided for various elements.

Labels and dimensions:

- 2265 (3,8m)
- 61.2
- 61.3
- 7.15
- 7.05
- 7.06 (3,8m)
- 7.000-21

Signalisation

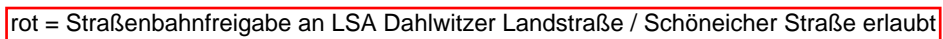
Schöneicher Straße

Bölschestraße

Signalisierung der Straßenbahngleisschleife
S-Bahnhof Friedrichshagen
Variante 3 – Knotenpunkts-LSA

ANLAGE 2

PHASENFOLGEN

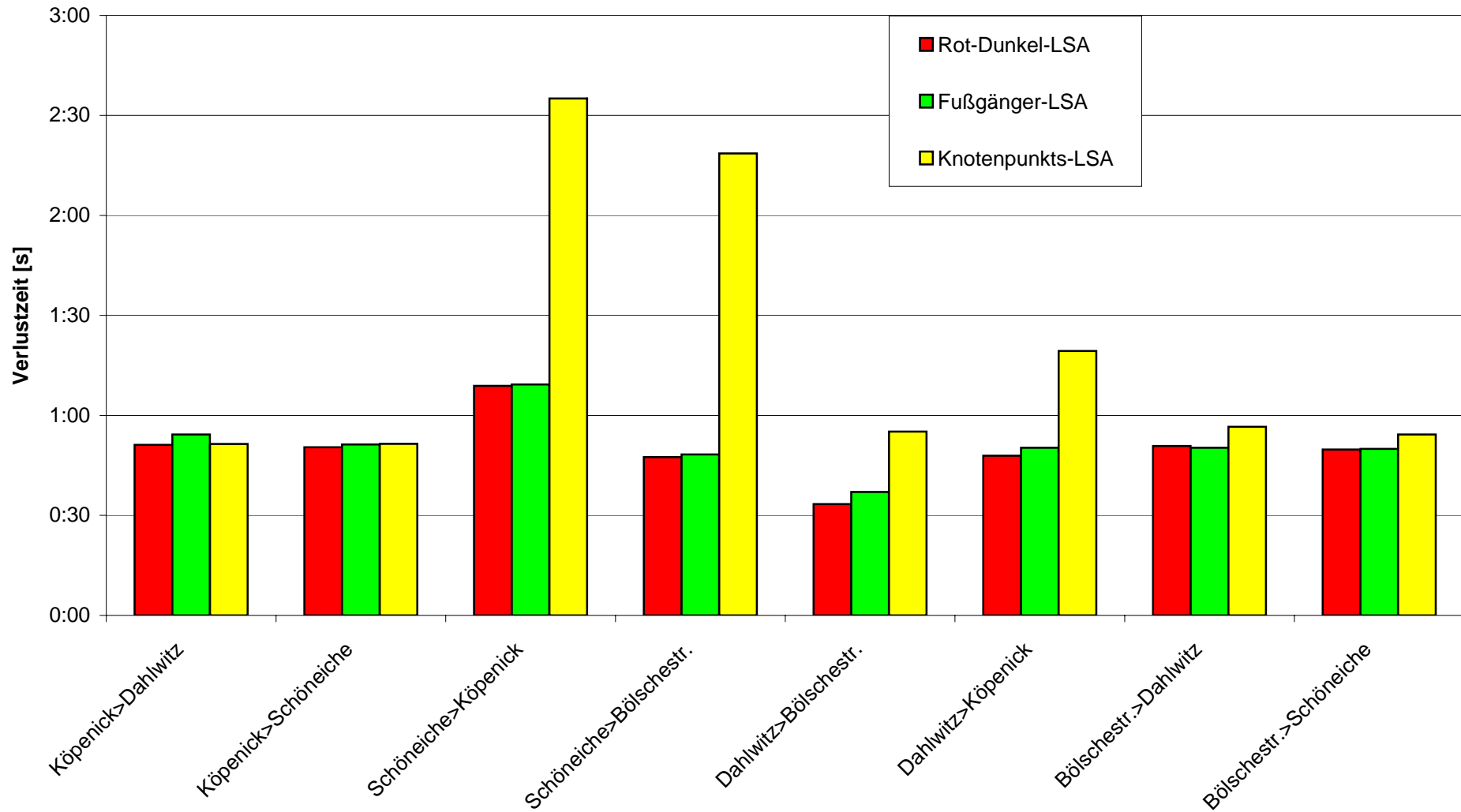


LSA Fürstenwalder Damm / Bölschestraße			LSA Dahlwitzer Landstraße / Schöneicher Straße		
Nr.	Bild	Bezeichnung	Nr.	Bild	Bemerkungen
1		Fürstenwalder Damm komplett	5 oder 6		Übergang in Phase 7 bei Bemessungsabbruch Schöneicher Straße
2		Fürstenwalder Damm ohne F5,6			
3		Fürstenwalder Damm ohne Fußgänger			
4		Nachlauf Fürstenwalder Damm West	7		
5		Nachlauf Fürstenwalder Damm West mit Rechtsabbieger Dahlwitzer Landstraße			
6		Nachlauf Fürstenwalder Damm Ost			
7		Bedarfsphase für Straßenbahn Fürstenwalder Damm West			
8		Bedarfsphase für Straßenbahn Süd-Ost	8 oder 9		nur bei Fußgänger- oder Straßenbahnanforderungen, sonst Verbleib in Phase 7
9		Bölschestraße mit Linksabbiegern	7		
10		Bedarfsphase linksabb. Straßenbahn Bölschestraße			
11		Bölschestraße - Dahlwitzer Landstraße komplett	1		
12		Nachlauf Dahlwitzer Landstraße	3		
13		Bölschestraße - Dahlwitzer Landstraße ohne F1-4	2		
14		Nachlauf Dahlwitzer Landstraße ohne F1-4	3		direkter Übergang in Phase 5 bei Bemessungsabbruch von Norden
15		Bedarfsphase für Straßenbahn Fürstenwalder Damm West	4		
16		Bedarfsphase für Straßenbahn Süd-Ost	5 oder 6		
17		Vorbereitungsphase Fürstenwalder Damm			

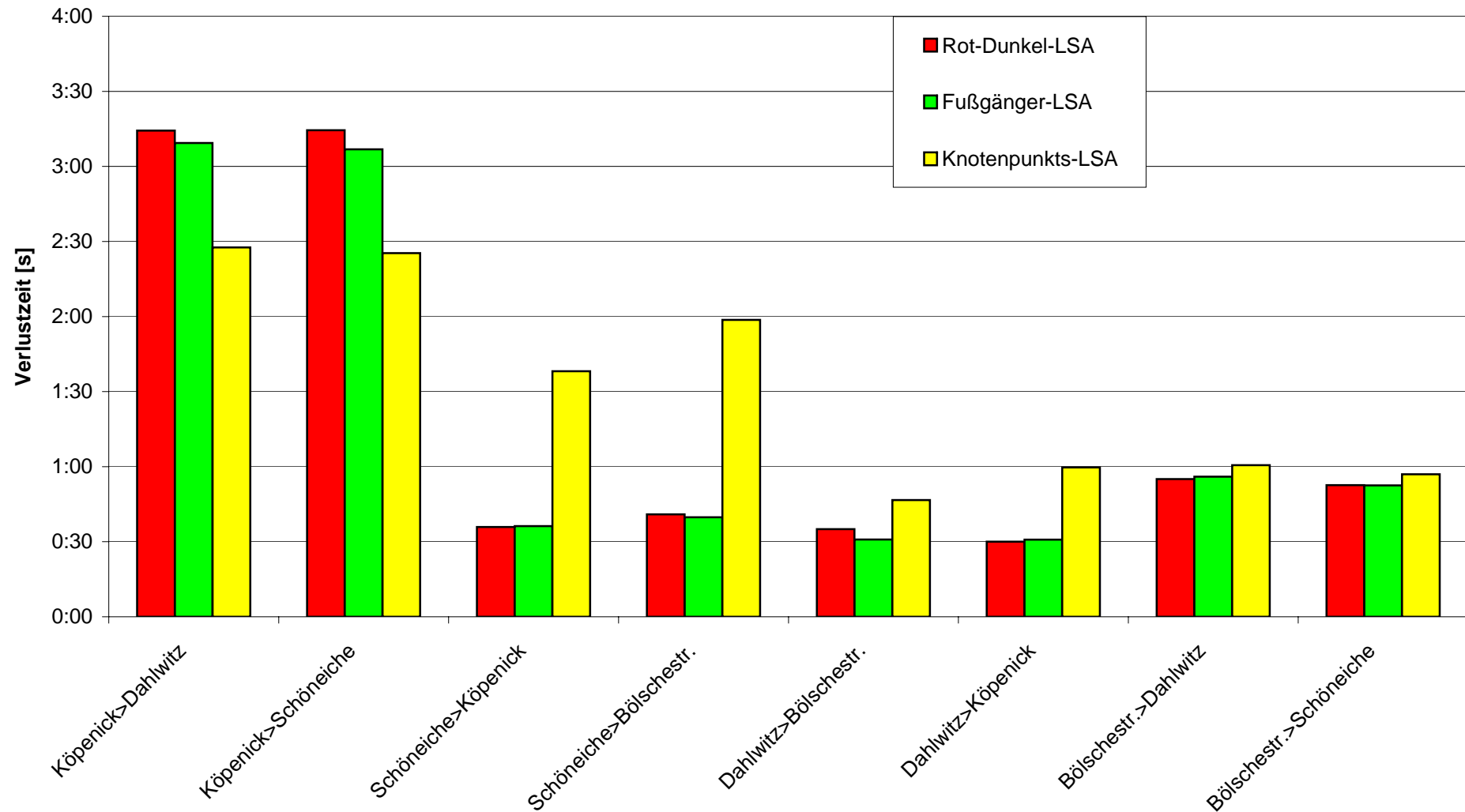
ANLAGE 3

ERGEBNISSE DER VERKEHRSFLUSS-SIMULATION

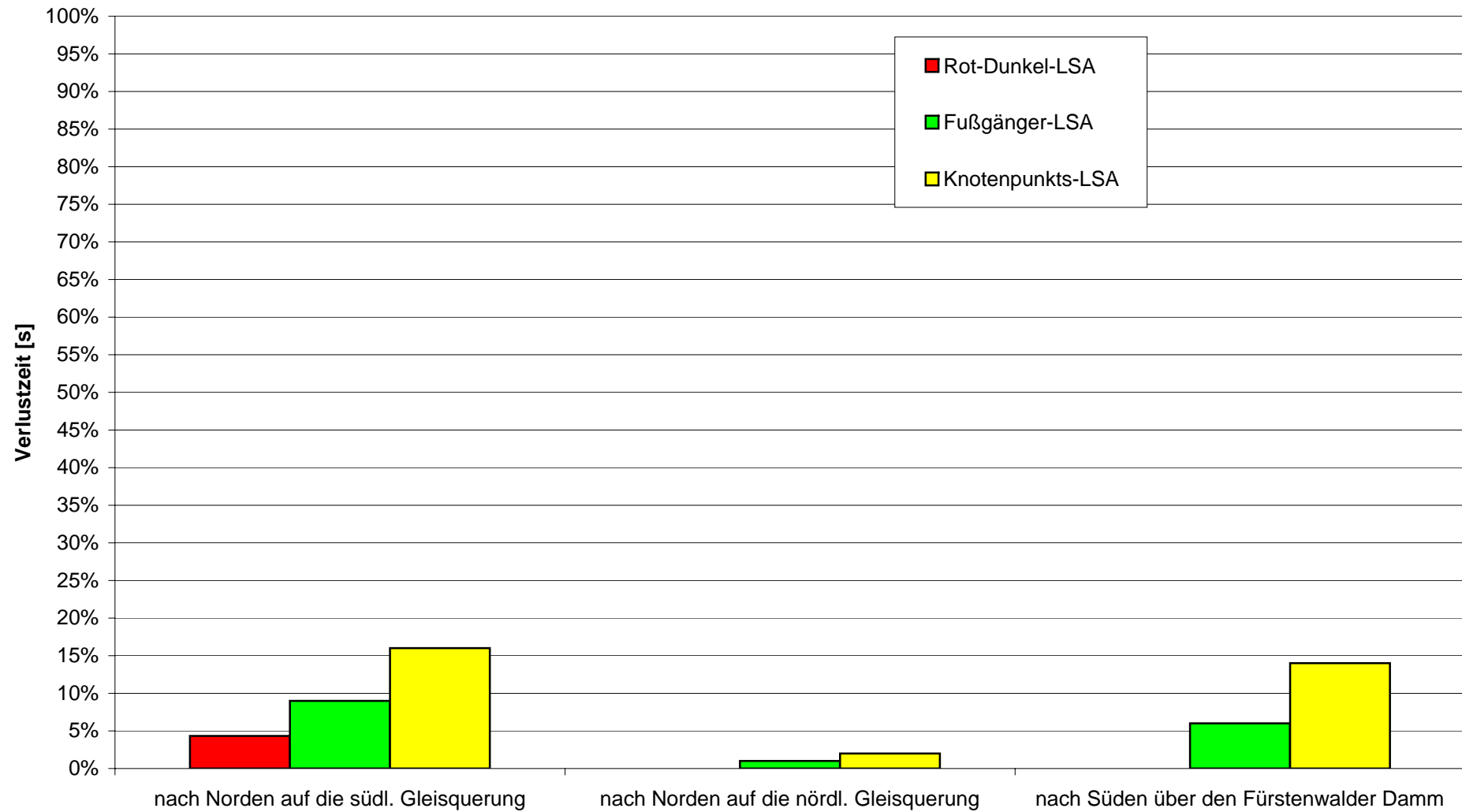
Umbau der SRS-Gleisschleife am S-Bahnhof Friedrichshagen **Verlustzeiten (Summe mit Bestands-LSA) im Kfz-Verkehr (Frühspitze) nach Fahrtrationen**



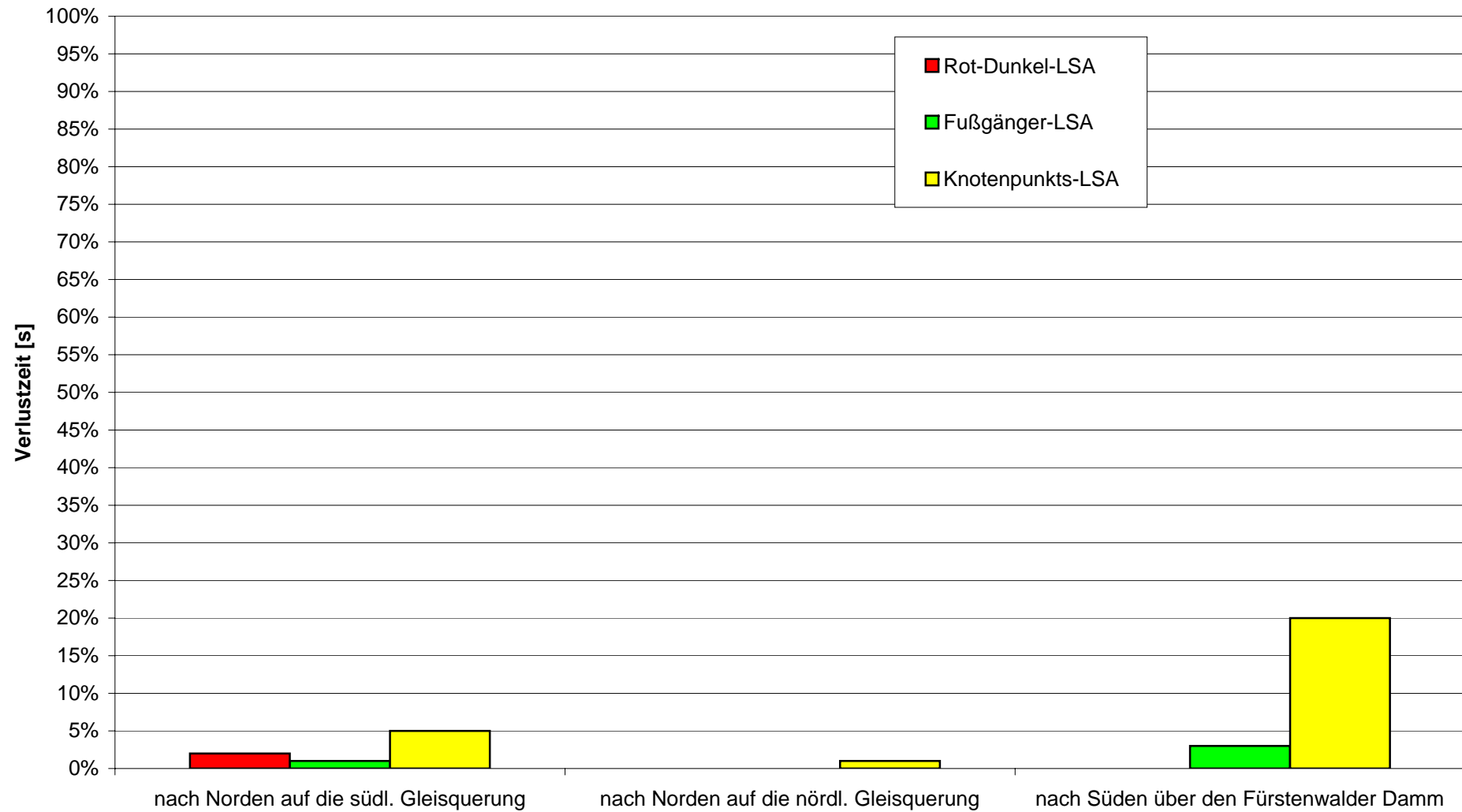
Umbau der SRS-Gleisschleife am S-Bahnhof Friedrichshagen **Verlustzeiten (Summe mit Bestands-LSA) im Kfz-Verkehr (Nachmittagsspitze) nach Fahrtrelationen**



Umbau der SRS-Gleisschleife am S-Bahnhof Friedrichshagen Überstauwahrscheinlichkeiten Frühspitze

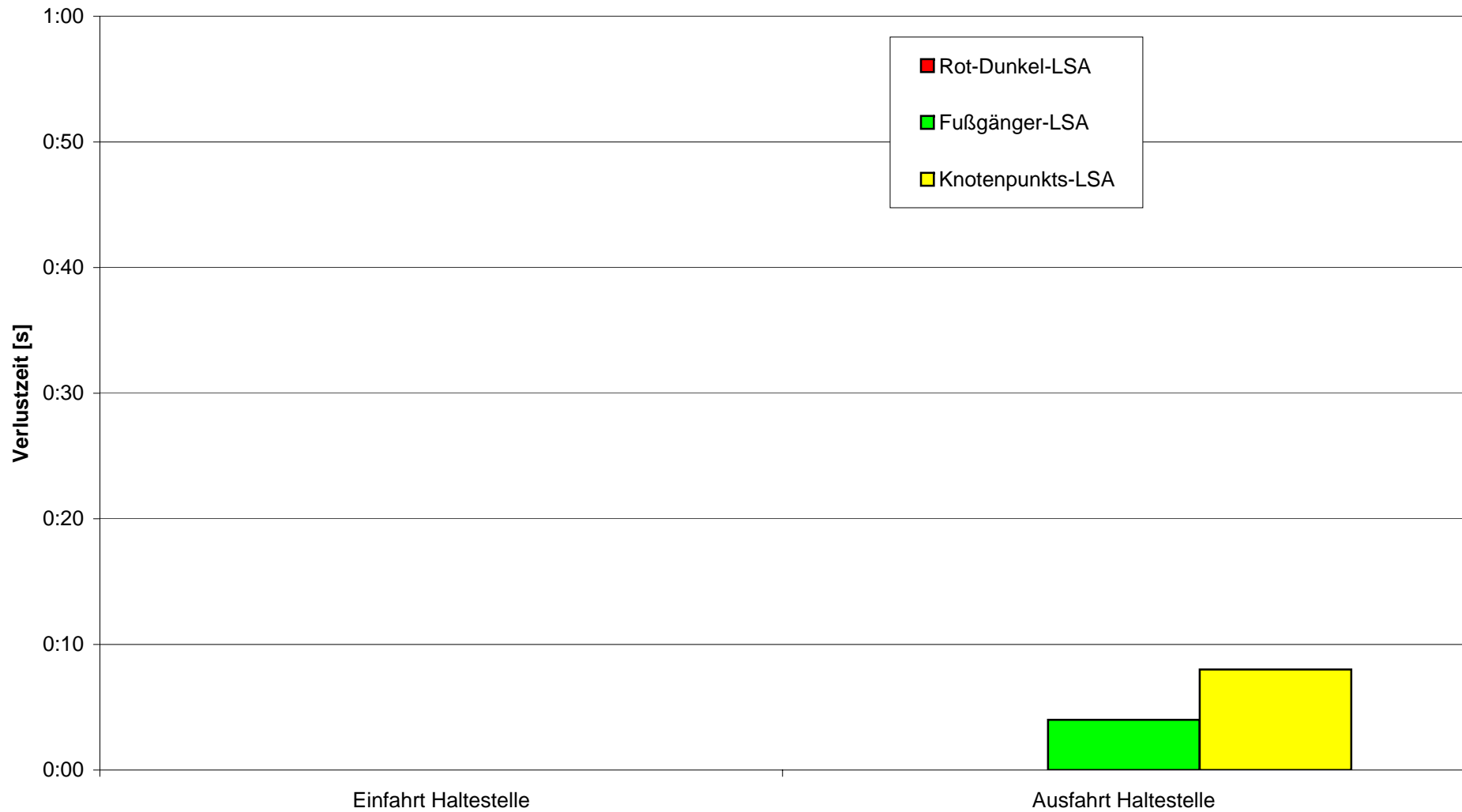


Umbau der SRS-Gleisschleife am S-Bahnhof Friedrichshagen Überstauwahrscheinlichkeiten Nachmittagsspitze



Umbau der SRS-Gleisschleife am S-Bahnhof Friedrichshagen

Verlustzeiten der Straßenbahn (Frühspitze) nach Fahrtrichtung



Umbau der SRS-Gleisschleife am S-Bahnhof Friedrichshagen
Verlustzeiten der Straßenbahn (Nachmittagsspitze) nach Fahrtrichtung

