

2. S-Bahn-Stammstrecke München

Planfeststellung

Verkehrstechnische Untersuchung (nachrichtlich)

Laimer Kreisel - Umweltverbundröhre Laim (UVR)

Planfeststellungsabschnitt 1

München, den 17.12.2004

Erstellt im Auftrag der
DB AG

Vorhabenträger:



Die Bahn 

DB ProjektBau GmbH
Niederlassung Süd

Laimer Kreisel - Umweltverbundröhre -

VTU zur Anbindung des Busverkehrs durch die Umweltverbundröhre an die Knotenpunkte Laimer Kreisel und Wotan- / Winfriedstraße

Umweltverbundröhre (UVR) Laimer Unterführung

Leistungsfähigkeitsuntersuchung zur Anbindung des Busverkehrs durch die UVR an die Nachbarknotenpunkte

Im Auftrag der Stadtwerke München GmbH - MVG

Juli 2004

Bearbeiter: Michael Mönnich, Dipl.-Ing.
Harald Spath, Dipl.-Geogr.

gevas humberg & partner
Ingenieurgesellschaft
für Verkehrsplanung und
Verkehrstechnik mbH
München - Essen - Berlin - Achern
Franziskanerstraße 38
81669 München

Telefon 089 / 489085 0
Telefax 089 / 489085 55

E-Mail muenchen@
gevas-ingenieure.de
www.gevas-ingenieure.de

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	Verkehrsmengen im MIV und ÖV	4
3	Knotenpunkt Landsberger Straße / Fürstenrieder Straße (Laimer Kreisel)	5
3.1	Bewertung der Planfälle	6
3.1.1	Fahrtrichtung Süd -> Nord	6
3.1.2	Fahrtrichtung Nord -> Süd	7
3.2	Leistungsfähigkeit im Bestandsausbau	8
3.3	Leistungsfähigkeit im Planfall 1	8
3.4	Leistungsfähigkeit im Planfall 2	8
3.5	Leistungsfähigkeit im Planfall 3	9
3.6	Leistungsfähigkeit im Planfall 4	9
4	Knotenpunkt Wotanstraße / Winfriedstraße	9
4.1	Ausbaugrad in Bestand und Planfall	9
4.2	Leistungsfähigkeit in Bestand und Planfall	10
5	Zusammenfassung und Empfehlung	11

Pläne im Anhang

Plan Nr. 1a	Signallageplan LZA Laimer Kreisel Bestand
Plan Nr. 1b	Signallageplan LZA Laimer Kreisel mit Varianten neue Busführung
Plan Nr. 2a	Signallageplan LZA Wotanstraße / Winfriedstraße Bestand
Plan Nr. 2b	Signallageplan LZA Wotanstraße / Winfriedstraße mit Umbau

Tabellen im Anhang

Tabelle 1a	Leistungsfähigkeitsberechnung LZA Laimer Kreisel Bestand
Tabelle 1b	Leistungsfähigkeitsberechnung LZA Laimer Kreisel Planfall 1
Tabelle 1c	Leistungsfähigkeitsberechnung LZA Laimer Kreisel Planfall 2
Tabelle 1d	Leistungsfähigkeitsberechnung LZA Laimer Kreisel Planfall 3
Tabelle 1e	Leistungsfähigkeitsberechnung LZA Laimer Kreisel Planfall 4
Tabelle 2a	Leistungsfähigkeitsberechnung LZA Wotanstr. / Winfriedstr. Bestand
Tabelle 2b	Leistungsfähigkeitsberechnung LZA Wotanstr. / Winfriedstr. Planfall

1 Aufgabenstellung

Die heutige Unterführung der Wotanstraße unter der Bahnstrecke München – Pasing („Laimer Unterführung“) soll im Osten um eine zusätzliche Unterführung ergänzt werden. Aufgrund der ausschließlich vorgesehenen Benutzung durch Fußgänger, Radfahrer und Busse bzw. Straßenbahnen erhielt das Bauvorhaben den Titel „Umweltverbundröhre (UVR)“.

Aktuell ist vorgesehen, in einer Art Vorlaufbetrieb mit Bussen dem später vorgesehenen Straßenbahnbetrieb vorzugreifen. Die Busse sollen jedoch im Gegensatz zur zukünftig vorgesehenen Trambahnführung nördlich und südlich der UVR wieder in den Straßenraum der Wotan- bzw. Fürstenrieder Straße geführt werden.

Hierzu liegen speziell für den Bereich der LZA Fürstenrieder Straße / Landsberger Straße (Laimer Kreisel) verschiedene Entwürfe für mögliche Führungen vor.

In der vorliegenden Untersuchung soll geklärt werden, welche der vorgesehenen Möglichkeiten unter verkehrstechnischen Aspekten praktikabel und mit der Leistungsfähigkeit der anliegenden Knotenpunkte vereinbar ist.

2 Verkehrsmengen im MIV und ÖV

Als Bemessungsverkehrsstärke für die Spitzenstunde liegen für den Laimer Kreisel Prognosezahlen 2015 von Prof. Kurzak aus dem Jahre 2000 vor und für den Knotenpunkt Wotanstraße / Winfriedstraße Zahlen des Planungsreferates für das Jahr 2015 mit Berücksichtigung des Neubaugebietes „Nymphenburg Süd“.

Im Linienbusverkehr ist von einem 10-min-Takt von zwei Buslinien in der Hauptverkehrszeit auszugehen (heutige Linien 41 und 42). Dies entspricht einem durchschnittlichen 5-min-Takt je Fahrtrichtung Nord -> Süd bzw. Süd -> Nord.

3 Knotenpunkt Landsberger Straße / Fürstenrieder Straße (Laimer Kreisel)

Der Knotenpunkt Fürstenrieder Straße / Landsberger Straße ist im Bestand – also noch ohne UVR - in Plan Nr. 1a dargestellt.

Für die Führung der Busse vom Straßenraum in die bzw. aus der UVR liegen zwei Varianten je Fahrtrichtung vor, die in Plan Nr. 1b überlagernd dargestellt sind:

- Variante 1N trennt die Busse aus Fahrtrichtung Süd erst unmittelbar vor dem nördlichen Signalquerschnitt des Laimer Kreisels (Signal 02) aus dem Fahrverkehr heraus und führt sie direkt in die beginnende Trasse des ÖV Richtung UVR.
- Variante 2N trennt die Busse aus Fahrtrichtung Süd bereits kurz hinter dem südlichen Signalquerschnitt (Signal 04) aus dem Fahrverkehr heraus und führt sie über einen zum Fahrverkehr parallelen Busstreifen über die nördliche Fahrbahn der Landsberger Straße ebenfalls direkt in Richtung UVR.
- Variante 1S führt die Busse aus der UVR bis an die nördliche Fahrbahn der Landsberger Straße heran. Dort biegen sie nach links in die vorhandene Fahrbahn und gelangen über die Signale 11 und 08 in Richtung südliche Fürstenrieder Straße.
- Variante 2S sieht eine Führung der Busse aus der UVR über eine enge S-Kurve – die nördliche Richtungsfahrbahn der Wotanstraße querend – bis vor Signal 10 am Laimer Kreisel vor. Die Verschwenkung von der östlichen in die westliche Lage findet somit schon komplett nördlich des Laimer Kreisels statt. Danach fährt der Bus über die Signale 10 und 08 in Richtung Fürstenrieder Straße Süd.

Dem Bestand stehen somit bis zu vier denkbare Kombinationen der Busführung (Planfälle) gegenüber:

- Planfall 1: Führung in Richtung Süden nach Variante 1S in Kombination mit Führung in Richtung Norden nach Variante 1N,
- Planfall 2: Führung in Richtung Süden nach Variante 1S in Kombination mit Führung in Richtung Norden nach Variante 2N,

- Planfall 3: Führung in Richtung Süden nach Variante 2S in Kombination mit Führung Richtung Norden nach Variante 1N und
- Planfall 4: Führung in Richtung Süden nach Variante 2S in Kombination mit Führung Richtung Norden nach Variante 2N.

3.1 Bewertung der Planfälle

Eine erste Betrachtung zu den Signalprogrammabläufen und zur Leistungsfähigkeit zeigt, dass die Führung in der Süd -> Nord-Richtung deutlich weniger problematisch ist als in der Gegenrichtung. Dies gilt sowohl für die Führung nach Variante 1N als auch nach Variante 2N, die sich in ihren verkehrstechnischen Auswirkungen nur unwesentlich unterscheiden. In der Gegenrichtung sind die Unterschiede zwischen Variante 1S und 2S deutlich stärker und auch die verkehrstechnischen Auswirkungen sind insgesamt gravierender.

Gleichzeitig zeigt sich, dass eine Bewertung der Führungen in Süd -> Nord-Richtung und Nord -> Süd-Richtung weitgehend unabhängig voneinander geschehen kann.

Die Planfälle 1 und 2 sind deshalb wegen ihrer identischen Führung in Nord -> Süd-Richtung ebenso vergleichbar wie die Planfälle 3 und 4.

3.1.1 Fahrtrichtung Süd -> Nord

In Süd -> Nord-Richtung (Varianten 1N und 2N) haben beide Führungen keinen negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit am Gesamtknotenpunkt. Nur der Signalquerschnitt 11 rückt etwa 7m vom Knotenpunkt ab ohne Auswirkung auf die Abläufe. In beiden Varianten gelangt der Bus nach Passieren des Signalquerschnittes 04 ohne Halt über ein neues Signal 461 auf die ÖV-Trasse in Richtung UVR. Signal 461 fügt sich hierbei in die bestehenden Abläufe ein.

Variante 2N wäre dabei Variante 1N vorzuziehen, da

- in der dargestellten Form die Führung insgesamt zügiger ist,

- der Bus unabhängiger von eventuellen Rückstaus bzw. schleppendem Verkehrsfluss im Bereich der Signale 02 und 11 fahren kann,
- der Bus besser an einem wartenden Gegenbus vor Signal 471 vorbeigeführt wird bzw. besser mit diesem gemeinsam geführt werden könnte (gemeinsame Freigabe wird sich aber wohl nicht ergeben) und
- notfalls ein Bus vor Signal 461 halten könnte, ohne den nachfolgenden MIV zu behindern bzw. dieser Bereich als Nothaltestelle genutzt werden könnte.

Die Verlustzeiten für die Busse bei der Fahrt über den Knotenpunkt sind identisch wie heute.

3.1.2 Fahrtrichtung Nord -> Süd

In Nord -> Süd-Richtung unterscheiden sich die Varianten 1S und 2S deutlicher in ihren verkehrstechnischen Auswirkungen.

Bei Variante 1S erhält der Bus am Ende der ÖV-Trasse aus der UVR ein Signal 471. Dieses kann nicht verträglich zu den Signalen 01 und 02 geschaltet werden, sondern muss in einer eigenen Phase auf Anforderung freigegeben werden. Der Ablauf würde sich sinnvoller Weise so gestalten, dass Signal 471 dann freigegeben wird, wenn danach eine durchgehende Fahrt über die Signale 11 und 08 möglich ist. Eine solche Freigabe ist allerdings nur einmal im Umlauf an günstigster Stelle möglich, so dass die durchschnittliche Verlustzeit etwa 40s beträgt, bei Maximalwerten von bis zu 90s. Die heutigen durchschnittlichen Verlustzeiten liegen bei 25s.

In Variante 2S erhält der Bus vor Querung der Wotanstraße ein Signal 481 und danach parallel zu Signal 10 ein Signal 491. Signal 481 wird nur auf Anforderung innerhalb der Hauptrichtungsphase freigegeben. Der Fahrverkehr – in diesem Falle nur die Rechtsabbieger aus der Zufahrt Landsberger Straße Ost – wird bei Freigabe von Signal 481 über Signal 13 aufgehalten. Aufgrund der geringen Zahl von Rechtsabbiegern und der gezielten Freigabe ist ein Überstauen von Fußgängerfurt 61 unwahrscheinlich. Aufgrund der Abläufe steht der Bus nun bei Freigabebeginn vor Signal 491. Da der Bus aus der linken Seitenlage in die rechte Fahrbahn gelangen will, wäre es sinnvoll, ihm auf Anforderung einen Vorlauf vor Signal 10 zu schalten. Dies sollte, um die Leistungseinbußen für Signal 10 möglichst gering zu halten, ohne gesicherte Freigabe mit einem Permissivsignal geschehen. Bei Busanforderung wird das sonst gleichgeschaltete Signal 10 für einige wenige Sekunden

zurückgehalten. Bei dieser Betriebsweise entstehen vor Signal 481 durchschnittliche Verlustzeiten von 25s und vor Signal 491 nochmals Standzeiten von etwa 25s. In vielen Fällen kommt der Bus zweimal zum Stehen. Die durchschnittlichen Gesamtverlustzeiten betragen etwa 45s bei Maximalwerten von etwa 75s.

3.2 Leistungsfähigkeit im Bestandsausbau

Die Leistungsfähigkeit für die Bestandssituation (heutiger Ausbaugrad, Prognosezahlen 2015) wurde bereits in der VTU Laimer Kreisel vom Januar 2003 berechnet. Die Leistungsbilanz beträgt in der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde genau 100%, d.h. Vollauslastung. Da der Berechnung das Bestandsprogramm unverändert zugrunde gelegt wurde, ergibt sich in der Zufahrt Landsberger Straße Ost ein Defizit von –19%. Demgegenüber stehen entsprechende Leistungsreserven in der Nebenrichtung, die zu der insgesamt ausgeglichenen Bilanz führen. Eine Freigabezeitumverteilung ist bei Eintreten der Prognoseverkehrsmengen möglich, wurde aber in den Rechentabellen nicht vorweggenommen. Die detaillierten Ergebnisse finden sich in Tabelle 1a im Anhang.

3.3 Leistungsfähigkeit im Planfall 1

Planfall 1 und Planfall 2 haben Variante 1S der Busführung in Nord -> Süd-Richtung als Grundlage. Die Eingriffe der Busse sind in diesem Fall leistungsmindernd für die maßgebenden Signalgruppen 01 und 02/04. Bei einem 5-min-Takt der Busse und ca. 10s Freigabezeitverlust pro Fahrt ergibt sich ein durchschnittlicher Verlust von 3s pro Umlauf (nur die Busse der Fahrtrichtung Nord ->Süd verursachen die Verlustzeiten). Die Leistungsbilanz stellt sich zu –5% ein. Die detaillierten Ergebnisse finden sich in Tabelle 1b im Anhang.

3.4 Leistungsfähigkeit im Planfall 2

Planfall 2 unterscheidet sich von Planfall 1 nur durch die geänderte Führung der Busse in Süd -> Nord-Richtung. Die beiden Führungen 1N und 2N sind jedoch leistungsneutral. Die Leistungsbilanz stellt sich ebenfalls zu –5% ein. Die detaillierten Ergebnisse entsprechen denen von Planfall 1 und sind der Vollständigkeit halber in Tabelle 1c dargestellt.

3.5 Leistungsfähigkeit im Planfall 3

Planfall 3 und Planfall 4 haben Variante 2S der Busführung in Nord -> Süd-Richtung als Grundlage. Die Eingriffe der Busse sind in diesem Fall leistungsmindernd für die Zufahrt Wotanstraße. Diese ist jedoch für die Leistungsbilanz nicht maßgebend, sie stellt sich weiterhin zu 100% Auslastung ein. Die detaillierten Ergebnisse finden sich in Tabelle 1d im Anhang.

3.6 Leistungsfähigkeit im Planfall 4

Planfall 4 unterscheidet sich von Planfall 3 nur durch die Führung der Busse in Süd -> Nord-Richtung. Die beiden Führungen 1N und 2N sind leistungsneutral. Die Leistungsbilanz stellt sich ebenfalls zu 100% Auslastung ein. Die detaillierten Ergebnisse entsprechen denen von Planfall 3 und sind der Vollständigkeit halber in Tabelle 1e dargestellt.

4 Knotenpunkt Wotanstraße / Winfriedstraße

4.1 Ausbaugrad in Bestand und Planfall

In Plan Nr. 2a ist der heutige Ausbaugrad des Knotenpunktes noch ohne die im Rahmen des Bebauungsplanes Nymphenburg Süd geplanten Erweiterungen dargestellt.

In Plan Nr. 2b ist der erweiterte Knotenpunkt mit zusätzlicher ÖV-Trasse dargestellt, die im Falle der Einrichtung einer Straßenbahntrasse an dieser Stelle von der östlichen Seitenlage in die Mittellage schwenkt. Für den Fall der Einrichtung der Umweltverbundröhre zunächst nur für den Busverkehr könnten die Busse nördlich des Knotenpunktes entweder auf der für die Straßenbahn vorgesehenen eigenen Trasse in Mittellage verkehren oder an dieser Stelle in den Straßenraum entlassen werden bzw. in der Gegenrichtung Nord -> Süd aus diesem auf die eigene Trasse Richtung UVB geführt werden. In Abbildung 2b ist die erste Variante dargestellt. Für die Leistungsfähigkeitsbetrachtung sind beide Varianten als etwa gleichwertig zu betrachten.

4.2 Leistungsfähigkeit in Bestand und Planfall

Die Leistungsbilanz ergibt sich für den heutigen Ausbaugrad des Knotenpunktes in Verbindung mit den Prognoseverkehrsmengen für das Jahr 2015 zu –18%. Begründet ist diese negative Bilanz insbesondere mit dem noch nicht angepassten Ausbaugrad des Knotenpunktes in Überlagerung mit den Prognosewerten für den Verkehr im Jahre 2015 inklusive dem Mehrverkehr aus der Bebauung Nymphenburg Süd.

Demgegenüber stellt sich die Leistungsbilanz mit Ausbau des Knotenpunktes und den gleichen Verkehrsmengen wie oben zu +32% dar. Berücksichtigt hierbei sind die leistungsmindernden Eingriffe der Busse im 5-min-Takt, die an dieser Stelle - aus der UVR kommend - von der Seitenlage in die Mittellage schwenken. Diese Aussage gilt - wie gesagt - auch für eine Führung aus dem Straßenraum heraus auf der Linksabbiegespur in Richtung UVR bzw. aus der UVR heraus in die nördliche Richtungsfahrbahn der Wotanstraße. Als Nachteil ist nur zu nennen, dass die Busse in diesem Fall innerhalb des Knotenpunktes nicht mehr „verträglich“ wären, also im Begegnungsfall nicht in einer gemeinsamen Phase bedient werden könnten.

5 Zusammenfassung und Empfehlung

Die Unterführung der Wotanstraße unter der Bahnlinie München – Pasing soll um eine weitere Röhre erweitert werden, die ausschließlich dem Fußgänger-, Rad, und öffentlichem Verkehr dienen soll, genannt Umweltverbundröhre (UVR).

Für den Fall, dass diese zunächst nur von Bussen befahren wird, ist die Anbindung der Trasse an die Nachbarknotenpunkte Fürstenrieder Straße / Landsberger Straße (Laimer Kreisel) und Wotanstraße / Winfriedstraße bezüglich der Durchführbarkeit und Leistungsfähigkeit zu untersuchen. Als Verkehrsmengen im MIV liegen Prognosewerte für das Jahr 2015 vor. Die Taktfrequenz der Busse beträgt 5-min je Fahrtrichtung.

Für den Laimer Kreisel liegen je zwei Varianten für die Führung der Busse in Süd -> Nord-Richtung (1N und 2N) bzw. Nord -> Süd-Richtung (1S und 2S) vor. Es zeigt sich, dass sich die vier daraus ableitbaren Planfälle (1S/1N, 1S/2N, 2S/1N, 2S/2N) letztlich auf zwei reduzieren lassen, da die Fahrtrichtungen unabhängig voneinander beurteilt werden können.

In Süd -> Nord-Richtung sind beide Varianten leistungsneutral zu betreiben, wobei Variante 2N aus verschiedenen Gründen, z.B. der zügigeren Führung oder der früheren Trennung von möglichen Störungen im Fluss des MIV, Vorteile gegenüber Variante 1N aufweist. Für die Busse entstehen durch die neue Führung keine zusätzlichen Verlustzeiten.

In Nord -> Süd-Richtung bedeutet die Realisierung von Variante 1S eine Leistungseinbuße durch die Anforderung einer zusätzlichen Phase bei Busanwesenheit. Die Leistungsbilanz sinkt von 0% auf – 5%, betroffen ist die Südzufahrt der Fürstenrieder Straße. Die durchschnittliche Verlustzeit beträgt ca. 40s gegenüber 25s heute, Priorisierungen sind kaum möglich.

In Variante S2 kann der Bus ohne Leistungseinbußen für die maßgebenden Ströme über den Knotenpunkt geführt werden. Die Leistungsbilanz beträgt weiterhin 0%. Allerdings muss er in den meisten Fällen zweimal halten. Die durchschnittlichen Verlustzeiten liegen bei ca. 45s gegenüber 25s heute.

Die Leistungsbilanzen der einzelnen Varianten sind in der folgenden Übersicht dargestellt:

Leistungsfähigkeitsuntersuchungen im Zuge der Busführung durch die UVR

Knotenpunkt: Fürstenrieder Straße / Landsberger Straße (Laimer Kreisel)
Bearbeiter: Mönnich
Letzte Bearbeitung:
Dateiname:

Leistungsfähigkeitsergebnisse

Tabelle:		1a	1b	1c	1d	1e		
Planfall:		Bestand	Planfall 1	Planfall 2	Planfall 3	Planfall 4		
Verkehrsströme	Signalgruppe/Spur							
Landsberger Straße Ost	Fv01R	-25	-25	-25	-25	-25		
	Fv01G+L / Fv2G+R	-19	-19	-19	-19	-19		
	/ Fv2L							
Fürstenrieder Straße Süd	Fv03R / Fv3R	416	416	416	416	416		
	Fv04G+L / FV 3G	31	18	18	31	31		
	/ Fv3L							
Landsberger Straße West	Fv 06R	77	77	77	77	77		
	Fv07G+L / FV 4G	24	24	24	24	24		
	/ Fv4L							
Wotanstr. (Laimer Unterführung)	Fv09R / Fv1R	35	35	35	35	35		
	Fv10G+L / Fv1G	66	66	66	52	52		
	/ Fv 1L							
Gesamtreserve	&	0	-5	-5	0	0		

Leistungsbilanzen LZA Laimer Kreisel

Somit führen die Planfälle 1 und 2 zu einem rechnerischen Leistungsdefizit von -5%, während die Planfälle 3 und 4 ohne Leistungseinbußen gegenüber heute umsetzbar wären.

Am Knotenpunkt Wotanstraße / Winfriedstraße werden die Busse aus der UVR entweder in eine eigene Trasse in Straßenmittellage analog der vorgesehenen Straßenbahnführung oder in den Straßenraum entlassen. Während sich die Leistungsbilanz im Bestand zu -18% ergibt – begründet mit dem insgesamt nicht genügenden Ausbaugrad - , stellt sie sich nach dem Ausbau trotz Buseingriffen im 5-min-Takt je Richtung zu +32% dar.

Die nachfolgende Übersicht stellt die detaillierten Ergebnisse dar:

Knotenpunkt:	Wotanstraße / Winfriedstraße						
Bearbeiter:	Mönnich						
Letzte Bearbeitung:							
Dateiname:							
Leistungsfähigkeitsergebnisse							
Tabelle:		2a	2b				
Planfall:		Bestand	Planfall				
Verkehrsströme	Signalgruppe						
Wotanstraße Süd	Fv 01	-21	54				
	Fv 01 (L)		4				
Winfriedstraße West	Fv 02	-34	19				
	Fv 02 (L)		33				
Wotanstraße Nord	Fv 03	6	46				
			34				
Winfriedstraße Ost	Fv 05	22	132				
	Fv 05(L)		63				
Gesamtreserve	%	-18	32				
Leistungsbilanzen LZA Wotanstraße / Winfriedstraße							

Der Knotenpunkt ist somit als problemlos einzustufen.

Für den Laimer Kreisel ist in Süd -> Nord-Richtung Variante 2N zu empfehlen. In Nord -> Süd-Richtung ist Variante 1S günstiger für den Bus und Variante 2S günstiger für die Leistungsfähigkeit des MIV. Die Unterschiede sind aber nicht gravierend. Ungünstig ist der zweimalige Halt des Busses in Variante 2S, so dass insgesamt Variante 1S der Vorzug zu geben ist.

Anhang

Plan Nr. 1a und 1b

Plan Nr. 2a und 2b

Tabellen 1a bis 1e

Tabellen 2a und 2b

tu [s]	tB[s]	tMB[s]
90	1,80	2,00

Verkehrstrom	Spurfaktor	Mehrbedarf Fg	vorhandene Belastung	erfordert. Freigabezeit	maßg. Signalgr.	mögliche Freigabezeit	mögliche Belastung	Leistungsbilanz	Bemerkungen
[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[s]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[%]	
1	2	3	4	5	6a	6b	7	8	9
Fv01	1,00	20	1150	74	1	63	911	-21	Behind. durch Linksabbieger !
Fv01(L)									
Fv02	1,00		305	16	1	11	200	-34	
Fv02(L)									
Fv03	1,00		1200	56		59	1267	6	
Fv04									
Fv05	1,00		255	13		11	200	-22	
Fv05(L)									
Gesamtknoten			Var. 6a)	90			74		-18
			Var. 6b)						

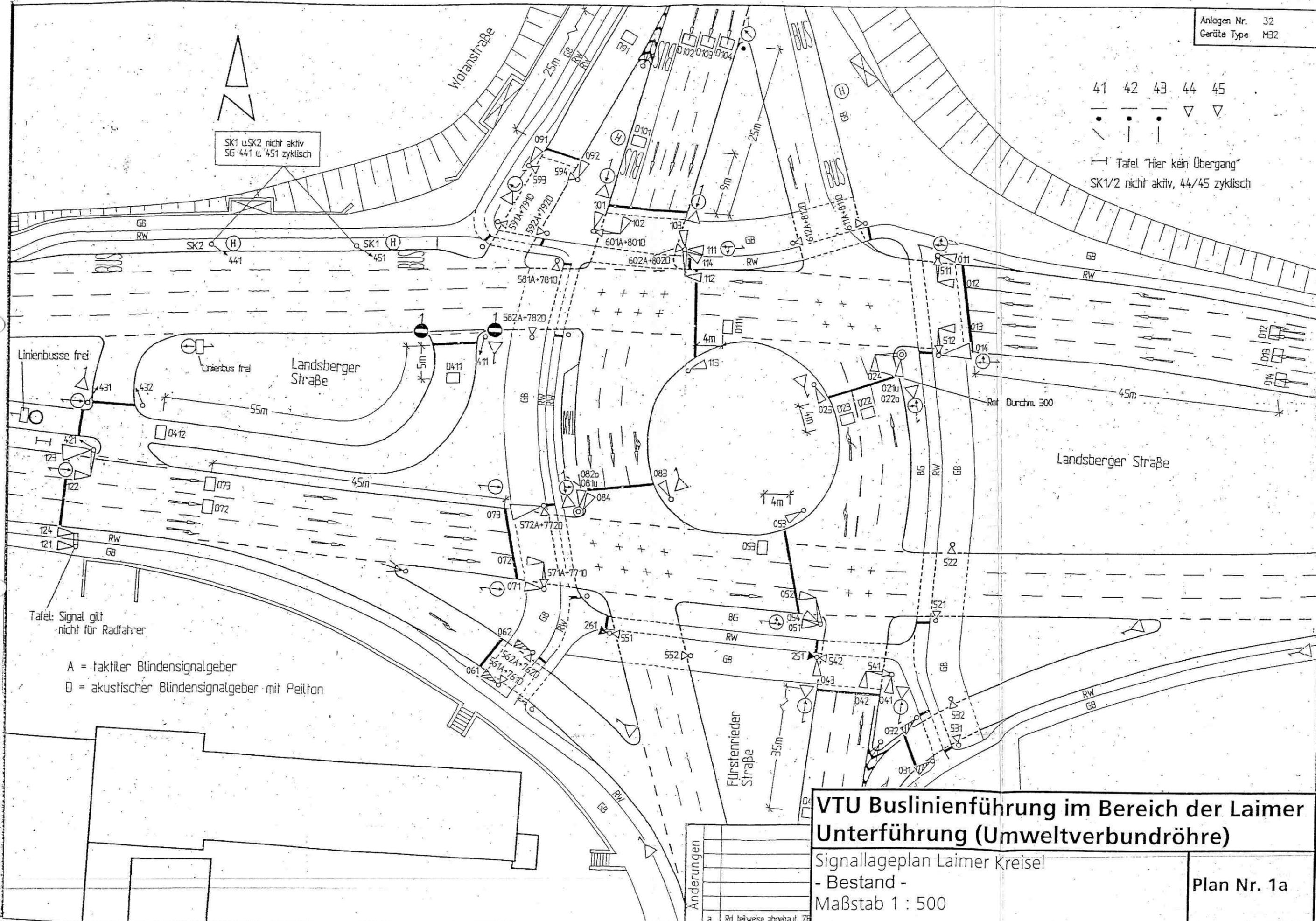
Leistungsfähigkeitsberechnung
 LZA Wotanstraße / Winfriedstraße
 Tabelle: 2a Signalprogramm: Spitzenprogramm P2 = 90s
 Kommentar: Bestandsausbau, Prognoseverkehr 2015

tu [s]	tB[s]	tMB[s]
90	1,80	2,00

Verkehrstrom	Spurfaktor	Mehrbedarf Fg	vorhandene Belastung	erfordert. Freigabezeit	maßg. Signalgr.	mögliche Freigabezeit	mögliche Belastung	Leistungsbilanz	Bemerkungen
[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[s]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[%]	
1	2	3	4	5	6a	6b	7	8	9
Fv01	0,55	6	1000	33	1	46	1535	54	
Fv01(L)	1,00		150	9		9	156	4	Abfluss i. Phasenwechsel
Fv02	1,00	2	205	13	1	15	244	19	
Fv02(L)	1,00	7	100	14		15	133	33	
Fv03	0,70	6	1150	44		61	1683	46	
Fv04	1,00		50	4	1	5	67	34	
Fv05	1,00	2	105	9		15	244	132	
Fv05(L)	1,00	2	150	11		15	244	63	
Gesamtknoten			Var. 6a)	50			66		32
			Var. 6b)						

Leistungsfähigkeitsberechnung
 LZA Wotanstraße / Winfriedstraße
 Tabelle: 2b Signalprogramm: Spitzenprogramm P2 = 90s
 Kommentar: Ausbau nach Bebauungsplan Nymphenburg Süd, Prognoseverkehr 2015

41 42 43 44 45
 • • • ▽ ▽
 / | |
 ↳ Tafel "Hier kein Übergang"
 SK1/2 nicht aktiv, 44/45 zyklisch



SK1 u. SK2 nicht aktiv
SG 441 u. 451 zyklisch

Linienbusse frei

Linienbus frei

Landsberger Straße

Landsberger Straße

Fürstennieder Straße

Tafel: Signal gilt nicht für Radfahrer

A = taktiler Blindensignalgeber
 □ = akustischer Blindensignalgeber mit Peiltone

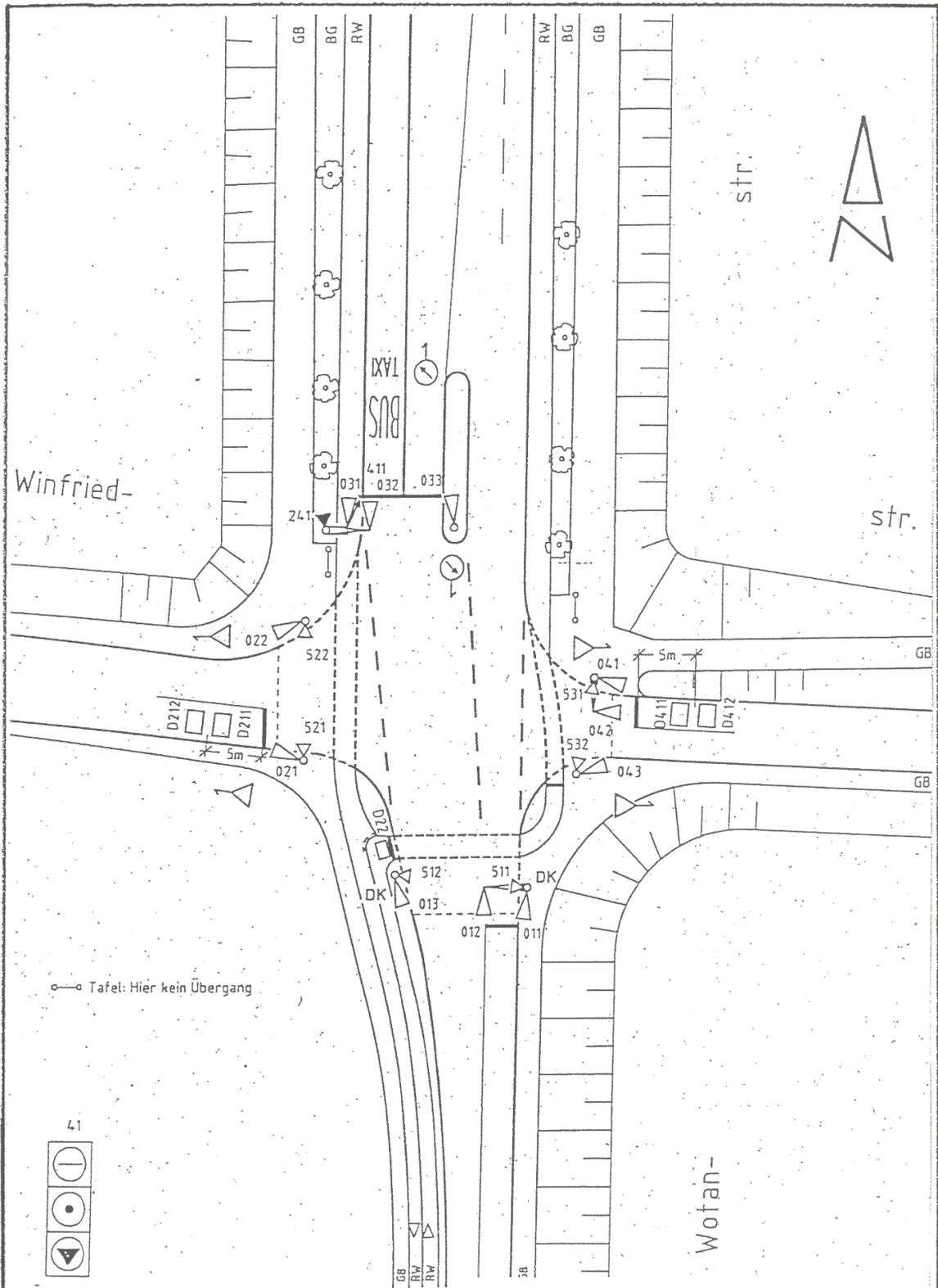
VTU Buslinienführung im Bereich der Laimer Unterführung (Umweltverbundröhre)

Signallageplan Laimer Kreisell
 - Bestand -
 Maßstab 1 : 500

Plan Nr. 1a

Anderungen

a Rd teilweise abgebaut, ZF



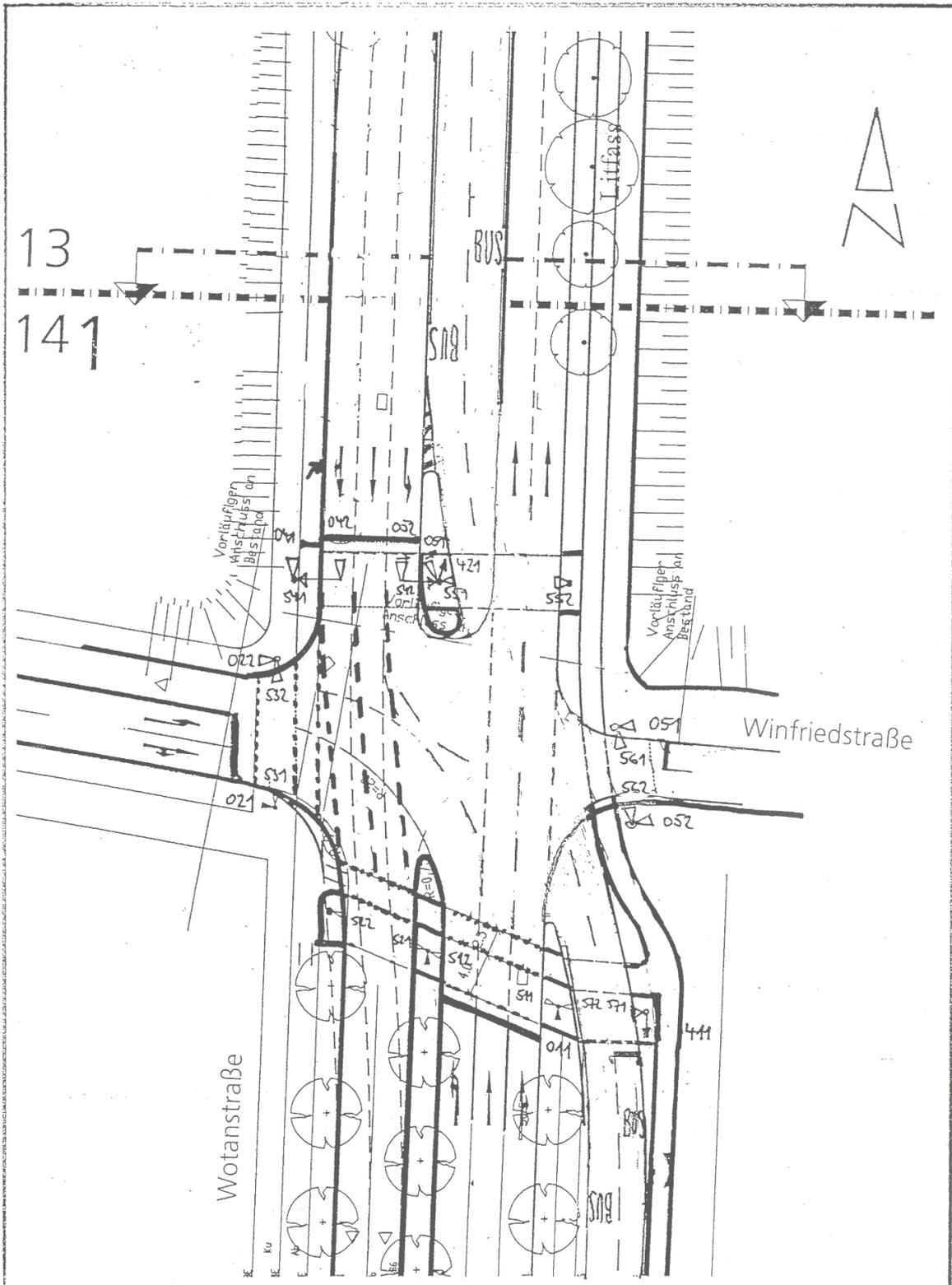
VTU Buslinienführung im Bereich der Laimer Unterführung (Umweltverbundröhre)

Signallageplan Wotanstraße / Winfriedstraße

- Bestand -

Maßstab 1 : 500

Plan Nr. 2a



VTU Buslinienführung im Bereich der Laimer Unterführung (Umweltverbundröhre)

Signallageplan Wotanstraße / Winfriedstraße mit
geplanter neuer Busführung
Maßstab 1 : 500

Plan Nr. 2b