

**Leistungsfähigkeitsuntersuchung für
die LSA an den Knoten 5 und 6
(Brückenkopf Nord und Süd)
anhand des geplanten Knotenausbaus
für die Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
bei Horb**

IVT INGENIEURBÜRO FÜR
VERKEHRSTECHNIK GMBH **IVT**
76133 Karlsruhe - Morkestr. 63



**Erstellt im Auftrag des Regierungspräsidium Karlsruhe
Karlsruhe, 23.03.2010**

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| 1. <u>Aufgabenstellung</u> | 1 |
| 2. <u>Grundlagen</u> | 1 |
| 3. <u>Aussagen zum Ausbau der Knoten</u> | 2 |
| 3.1 <u>Ausbau Knoten 5 : B 14(neu)/B 14(alt)/Parkplatz → Brücke Widerlager Nord</u> .. | 2 |
| 3.2 <u>Ausbau Knoten 6 : B 14(neu)/B 32 (alt) → Brücke Widerlager Süd</u> | 2 |
| 3.3 <u>Ausbau Knoten 7 : B 32(alt)/L 396/Parkplatz</u> | 3 |
| 4. <u>Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Lichtsignalanlagen</u> | 4 |
| 4.1 <u>Knoten 5 : B 14(neu)/B 14(alt)/Parkplatz → Brücke Widerlager Nord</u> | 4 |
| 4.2 <u>Knoten 6 : B 14(neu)/B 32(alt) → Brücke Widerlager Süd</u> | 5 |
| 5. <u>Koordinierung der beiden Lichtsignalanlagen</u> | 6 |
| 6. <u>Zusammenfassung der Ergebnisse</u> | 6 |

Anlagen

1. Aufgabenstellung

Es wird eine Ost- Nordumgehung der Stadt Horb geplant. Hierzu wird von der BAB - A 81 kommend eine direkte Verbindung zwischen der B 32 und der B 14, unter Auslassung der heutigen Ortsdurchfahrt, geschaffen. Hierzu ist der Bau einer neuen Neckarbrücke erforderlich.

Die B 14 verläuft dann bis zum Gewerbegebiet Hohenberg weiter. Dort wird eine Nord - Umfahrung „Hohenberg“ geplant. Weiterführend wird diese Nordumgehung im Zuge des Ausbaus der „B 28(neu)“ vorgesehen.

In diesem Zuge sind sieben Knotenpunkte auszubauen und zu signalisieren.

- Kn.1 : B 28(neu)/L 355a/L 355b
- Kn.2 : B 28(neu)/L 355b/Wirtschaftsweg
- Kn.3 : B 28(neu)/B 14/Gemeindestraße
- Kn.4 : B 14(neu)/L 355b/Erschließungsstraße
- **Kn.5 : B 14(neu)/B 14(alt)/Parkplatz → Brücke Widerlager Nord**
- **Kn.6 : B14(neu)/B 32(alt) → Brücke Widerlager Süd**
- **Kn.7 : B 32(alt)/L 396/Parkplatz**

In einer Untersuchung vom 29.12.2008 wurden Aussagen bezüglich der erforderlichen Ausbauzustände für die Knoten getroffen.

Es wurden Aussagen zu den geplanten Knotenausbauten hinsichtlich der Spüranzahl und der erforderlichen Spurlängen gemacht.

Nachdem die Detailplanung für die Knoten 5 (Brückenkopf Nord), Knoten 6 (Brückenkopf Süd) und Knoten 7 nun vorliegt (Übersichtsplan Anlage 1), soll der Ausbau auf die in der Untersuchung getroffenen Forderungen überprüft, und die Leistungsfähigkeit der Lichtsignalanlagen nachgewiesen werden.

2. Grundlagen

Als Grundlage dienen die Ausbaupläne des Büro Krebs und Kiefer vom 17.02.2010 (Anlage 5.231, 6.231, 7.231).

Die zugrunde gelegten Belastungen entstammen der Untersuchung vom 29.12.2008 (Anlagen 5.190, 6.190).

In die Pläne des Büro Krebs und Kiefer werden die Signalmaste + Signalgeber eingezeichnet. Ferner werden Schleifen angegeben, die für Freigabezeitverlängerungen verwendet werden können.

Die genaue Lage und Anzahl der Schleifen (auch noch vorn an den Haltlinien für evtl. Anforderung von Phasen) werden erst bei einer Detailplanung der Signalisierung geplant!

Zufahrt 3 : B 14(neu) (Süd)

- Zweispurigkeit La = 102 m → vorhanden ca. 130 m

Die Anzahl der Spuren und die erf. Spurlängen sind vorhanden. Die Aufstelllängen sind größer als gefordert, so dass noch Reserven vorhanden sind.

3.3 Ausbau Knoten 7 : B 32(alt)/L 396/Parkplatz

Der Knoten wird niveaufrei ausgebaut und es wird keine Lichtsignalanlage installiert.

Die Ausfahrspuren bzw. Einfahrspuren sind mit folgenden Längen vorhanden:

- IA1 (B 32 aus Richt. BAB) → ca.160 m
- IA2 (L 396 aus Richt. Nordstetten) → ca. 60 m
- IA3 (B 32 aus Richt. Horb) → ca. 140 m
- IE1 (L 396 in Richt. B 32 BAB) → ca. 140 m
- IE2 (B 32 in Richt. Nordstetten) → **nur Einfahröffnung ohne Spur**
- IE3 (L 396 in Richt. Horb) → 160 m

Hiermit sind die Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsspurlängen für die Ein-/Ausfahrspuren IA1, IA2, IA3, IE1 und IE3 in ausreichenden Längen vorhanden, so dass gute Verkehrsabläufe zu erwarten sind.

Problematisch ist allenfalls die Ausfahrtrampe für den Verkehr von Horb → Nordstetten, da dieser an der Einmündung in die L 396 nur eine „Einfahröffnung“ ohne Beschleunigungsspur besitzt. Aufgrund der heutigen Einmündung einer Gemeindestraße in die L 396 in nur ca. 60 m Abstand, kann hier keine Beschleunigungsspur gebaut werden. Der relativ starke Verkehr von Horb → Nordstetten (345 Fz/h in der Spitze) trifft hier allerdings auf nur sehr schwachen, bevorrechtigten Verkehr von der B 32 (BAB) → Nordstetten (15 Fz/h in der Spitze).

Somit sollte der starke Verkehr Horb → Nordstetten auch mit fehlender Beschleunigungsspur zügig und ohne Rückstauauswirkung auf der Ausfahrtrampe abgewickelt werden können.

Es ist dafür zu sorgen, dass die Sicht für den wartepflichtigen Zuflussverkehr aus der Gemeindestraße zur L 396 (nur 60 m Abstand!) auf den Verkehr, der über die Rampe von Horb → Nordstetten zufließt, optimal gestaltet wird.

Zusätzlich können hier geschwindigkeitsmindernde Maßnahmen vorgesehen werden.

4. Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Lichtsignalanlagen

Für beide Knotenpunkte ist ein Signallageplan dargestellt (Anlagen 5.231, 6.231). Im Signallageplan ist die Phaseneinteilung mit angegeben.

Für beide LSA wird eine Zwischenzeitberechnung erstellt (Anlagen 5.1, 6.1) und die Zwischenzeitmatrix beigelegt (Anlagen 5.21, 6.21).

Für beide Knoten wird ein koordiniertes Programm (Programm 1) und ein vollverkehrsabhängiges Programm (Programm 2) erstellt.

4.1 Knoten 5 : B 14(neu)/B 14(alt)/Parkplatz → Brücke Widerlager Nord

Der Signalzeitenplan für Programm P1 (koordiniert) ist in Anlage 5.41/1 dargestellt.

Dieses Programm hat wegen der Koordinierung mit Knoten 6 eine vorgegebene Umlaufzeit von 90 sec.

Die zugehörige Leistungsfähigkeitsberechnung ist in Anlage 5.121 vorhanden.

Es werden alle Anforderungen (auch K5, K6) berücksichtigt.

Die Berechnung zeigt, dass die vorhandenen Verkehre leistungsfähig abgewickelt werden können. Die Auslastungsgrade α zul sind alle kleiner als 1,0, so dass keine Überlastungen auftreten. Da damit zu rechnen ist, dass die SG K5 und K6 (Phasen 4 und 5) des öfteren wohl nicht angefordert werden dürften, ist für diese Fälle eine größere Leistungsreserve für K1, K4 vorhanden.

Die erforderliche Umlaufzeit, bei allen Anforderungen, beträgt für die zugrunde gelegte Belastung 72 sec. bei vorhandenen 90 sec., so dass noch eine Reserve vorhanden ist.

Der Signalzeitenplan für Programm P2 (vollverkehrsabhängig) ist in Anlage 5.42 dargestellt.

Die zugehörige Leistungsfähigkeitsberechnung ist in Anlage 5.122 vorhanden.

Es werden alle Anforderungen (auch K5, K6) berücksichtigt. Die Umlaufzeit ergibt sich rein verkehrsabhängig zwischen $U_{min} = 57''$ bis $U_{max} = 120''$.

Die Berechnung zeigt, dass die vorhandenen Verkehre auch hier leistungsfähig abgewickelt werden können. Die Auslastungsgrade α zul sind alle kleiner als 1,0, so dass keine Überlastungen auftreten. Da damit zu rechnen ist, dass die SG K5 und K6 (Phasen 4 und 5) des öfteren wohl nicht angefordert werden dürften, ist auch hier für diese Fälle eine größere Leistungsreserve für K1, K4 vorhanden.

Die erforderliche Umlaufzeit, bei allen Anforderungen, beträgt für die zugrunde gelegte Belastung 76 sec., bei einer vorhandenen max. Umlaufzeit = 120 sec., so dass noch größere Reserven vorhanden sind.

4.2 Knoten 6 : B 14(neu)/B 32(alt) → Brücke Widerlager Süd

Der Signalzeitenplan für Programm P1 (koordiniert) ist in Anlage 6.41/1 dargestellt. Dieses Programm hat wegen der Koordinierung mit Knoten 5 ebenfalls eine vorgegebene Umlaufzeit von 90 sec.

Die zugehörige Leistungsfähigkeitsberechnung ist in Anlage 6.121 vorhanden.

Die Berechnung zeigt, dass die vorhandenen Verkehre leistungsfähig abgewickelt werden können. Die Auslastungsgrade α zul sind alle kleiner als 1,0, so dass keine Überlastungen auftreten.

Die erforderliche Umlaufzeit, bei allen Anforderungen, beträgt für die zugrunde gelegte Belastung 60 sec. bei vorhandenen 90 sec., so dass noch Reserven vorhanden sind.

Der Signalzeitenplan für Programm P2 (vollverkehrsabhängig) ist in Anlage 6.42 dargestellt.

Die zugehörige Leistungsfähigkeitsberechnung ist in Anlage 6.122 vorhanden.

Es werden alle Anforderungen (auch K5, K6) berücksichtigt. Die Umlaufzeit ergibt sich rein verkehrsabhängig zwischen $U_{min} = 34''$ bis $U_{max} = 120''$.

Die Berechnung zeigt, dass die vorhandenen Verkehre auch hier leistungsfähig abgewickelt werden können. Die Auslastungsgrade α zul sind alle kleiner als 1,0, so dass keine Überlastungen auftreten.

Die erforderliche Umlaufzeit, bei allen Anforderungen, beträgt für die zugrunde gelegte Belastung 60 sec. bei einer vorhandenen max. Umlaufzeit = 120 sec., so dass noch größerer Reserven vorhanden sind.

5. Koordinierung der beiden Lichtsignalanlagen

Bei der gewählten Umlaufzeit lassen sich die beiden LSA mit „relativ guter Qualität“ koordinieren. Die Koordinierung ist im Zeit- Weg- Diagramm (Anlage 201) dargestellt. Im Einzelnen ist hierzu zu sagen:

- Da der Verkehr von Nord → Süd am Knoten 5 einspurig zufließen muss, ist hier eine wesentlich längere Freigabe erforderlich als am zweispurigen Abfluss an Knoten 6 gegeben werden kann, so dass hier in der Regel wohl ein Auflaufen vor der Freigabe von K4 erforderlich wird, falls die Verkehre der B 32(alt) und der Linksabbieger zur B 32(alt) angefordert haben und evtl. auch noch max. verlängern (starke Verkehre!!)
- In der Gegenrichtung kann der am Knoten 6 einfahrende Verkehr in aller Regel am Knoten 5 koordiniert abfließen, zumal dort des öfteren auch die Phasen 4, 5 entfallen dürften (Linksabbieger zum Parkplatz + Parkplatzausfahrt).

Aufgrund des großen Knotenpunktabstandes von ca. 760 m ist mit Pulkaufösungen zu rechnen, die eine effiziente Koordinierung evtl. zunichte machen.

Daher ist die Dreispurigkeit im Zuge der Brücke notwendig, damit langsame Verkehre zumindest auf Teillängen der Brücke überholt werden können (vor allem bergaufwärts in Richtung Nord!).

Ansonsten können auch zu Spitzenzeiten die vollverkehrsabhängigen Programme (ohne Koordinierung) geschaltet werden, falls die Koordinierung sich nicht wunschgemäß ergibt. Diese Programme dürften in der Summe die geringsten Verlustzeiten (Wartezeiten, Anzahl der Halte etc.) an den Einzelknoten aufweisen.

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Ausbau der Knoten 5 und 6 :

Die Knoten wurden gemäß den Forderungen aus der Untersuchung vom 29.12.2008 geplant. Alle geforderten Spuren sind nach Anzahl und Spurlänge (Aufstelllänge) vorhanden (Anlagen 5.231, 6.231).

In aller Regel sind die meisten Spurlängen (Aufstelllängen) noch etwas größer als die geforderten Längen.

Signalisierung der Knoten 5 und 6 :

Die Signalisierung wird an beiden Knoten gemäß der Untersuchung vom 29.12.2008 eingerichtet.

Für beide erstellten Signalprogramme P1 (koordiniert, Umlaufzeit = 90 sec.) und P2 (vollverkehrsabhängig, Umlaufzeit = variabel) werden die Leistungsfähigkeiten für die zugrunde gelegten Belastungen nachgewiesen (Anlagen 5.121, 5.122, 6.121, 6.122).

Die angesetzten Belastungen können abgewickelt werden, ohne dass mit wesentlichen Rückstauauswirkungen zu rechnen ist.

In aller Regel fließen die an den Knoten bei „Rot“ angekommenen Fahrzeuge während der nächsten Freigabezeit ab, falls keine sonstigen Störungen im Verkehrsfluss bestehen (Schwerverkehr der blockiert etc.).

Koordinierung der Knoten 5 und 6 :

Wie in der Anlage 201 dargestellt, lassen sich die beiden Lichtsignalanlagen an den Knoten 5 und 6 im Programm P1 (U = 90 sec.) im Rahmen der Möglichkeiten koordinieren.

Die Fahrtrichtung Süd → Nord kann relativ gut koordiniert werden. Der am Knoten 6 einfahrende Verkehr kann koordiniert über Knoten 5 abfließen, wenn die Koordinierungsgeschwindigkeit von ca. 70 km/h eingehalten werden kann und es über die ca. 760 m nicht zu großen Pulkaufösungen kommt.

In der Gegenrichtung von Nord → Süd kommt es in aller Regel am Knoten 6 zu einem Auflaufen vor Freigabe von SG K4.

Dies lässt sich aufgrund der starken Prognosebelastungen für die Linksabbieger zur B 32(alt) und den Linkseinbiegern von der B 32(alt) nicht vermeiden.

Beide Verkehre sind feindlich zu SG K4, so dass die Freigabezeit von K4 gekürzt wird, falls diese Verkehre stark sind.

In verkehrsschwächeren Zeiten kann der Verkehr über SG K4 koordiniert abfließen (siehe Schraffur bei SG K4 in Anlage 201).

Niveaufreier Ausbau Knoten 7:

Der vorgesehene niveaufreie Ausbau des Knoten 7 weist ausreichende Längen für die geplanten Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsspuren aus, so dass gute Verkehrsabläufe zu erwarten sind.

Problematisch ist der kurze Abstand zwischen der Einmündung der Zufahrtrampe Horb → Nordstetten in die L 396 und einer weiteren Einmündung (vorhandenen Gemeindestraße) in die L 396 in nur ca. 60 m Abstand.

Hier ist die Sicht für den Verkehr von der Gemeindestraße auf den Zuflussverkehr der Rampe optimal zu gestalten. Gegebenenfalls zusätzlich sind geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen vorzusehen.

Anlagen

Zwischenzeiten

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
 Knoten : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

P-Nr.: 1088
 K-Nr.: 5

Var.: 0

Blatt: 1

| RÄUMEN | | | | | | EINFAHREN | | | | ZWZ |
|---------|------------|--------------|------------|------------|----------------|-----------|------------|--------------|------------|------------|
| Signale | s_r m | v_r m/s | t_r s | t_u s | t_u+t_r s | Signale | s_e m | v_e m/s | t_e s | t_z s |
| K1R | 19 | 5.0 | 3.8 | 2 | 6.0* | K3G | 25 | 11.1 | 2.2 | 4 |
| K1G | 18 | 10.0 | 1.8 | 3 | 6.0* | K3G | 18 | 11.1 | 1.6 | 5 |
| K1G | 26 | 10.0 | 2.6 | 3 | 6.0* | K3L | 21 | 11.1 | 1.9 | 5 |
| K1R | 19 | 5.0 | 3.8 | 2 | 6.0* | K5L | 19 | 11.1 | 1.7 | 5 |
| K1G | 23 | 10.0 | 2.3 | 3 | 6.0* | K5L | 10 | 11.1 | 0.9 | 6 |
| K1G | 22 | 4.0 | 5.5 | 1 | 6.5 | K6R | 10 | 11.1 | 0.9 | 6 |
| K1G | 18 | 4.0 | 4.5 | 1 | 6.0* | K6G | 10 | 11.1 | 0.9 | 6 |
| K1G | 18 | 4.0 | 4.5 | 1 | 6.0* | K6L | 10 | 11.1 | 0.9 | 6 |
| K2L | 17 | 7.0 | 2.5 | 2 | 4.5 | K3G | 13 | 11.1 | 1.1 | 4 |
| K2L | 19 | 7.0 | 2.8 | 2 | 4.8 | K3L | 11 | 11.1 | 1.0 | 4 |
| K2L | 20 | 7.0 | 2.9 | 2 | 4.9 | K4G | 13 | 11.1 | 1.1 | 4 |
| K2L | 18 | 4.0 | 4.5 | 1 | 5.5 | K6G | 22 | 11.1 | 1.9 | 4 |
| K2L | 17 | 7.0 | 2.5 | 2 | 4.5 | K6L | 20 | 11.1 | 1.8 | 3 |
| K3G | 25 | 4.0 | 6.3 | 1 | 7.3 | K1R | 12 | 11.1 | 1.0 | 7 |
| K3G | 22 | 4.0 | 5.5 | 1 | 6.5 | K1G | 12 | 11.1 | 1.0 | 6 |
| K3L | 25 | 4.0 | 6.3 | 1 | 7.3 | K1G | 20 | 11.1 | 1.8 | 6 |
| K3G | 19 | 10.0 | 1.9 | 3 | 4.9 | K2L | 11 | 11.1 | 1.0 | 4 |
| K3L | 17 | 7.0 | 2.5 | 2 | 4.5 | K2L | 12 | 11.1 | 1.0 | 4 |
| K3G | 17 | 10.0 | 1.7 | 3 | 4.7 | K4G | 15 | 11.1 | 1.3 | 4 |
| K3L | 17 | 7.0 | 2.5 | 2 | 4.5 | K4G | 12 | 11.1 | 1.0 | 4 |
| K3G | 30 | 10.0 | 3.0 | 3 | 6.0 | K5L | 17 | 11.1 | 1.5 | 5 |
| K3L | 20 | 4.0 | 5.0 | 1 | 6.0 | K5L | 8 | 11.1 | 0.7 | 6 |

* T_u+T_r wurde auf T_G+1 gesetzt

Zwischenzeiten

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
 Knoten : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

P-Nr.: 1088
 K-Nr.: 5

Var.: 0

Blatt: 2

| RÄUMEN | | | | | | EINFAHREN | | | | ZWZ |
|---------|------------|--------------|------------|------------|----------------|-----------|------------|--------------|------------|------------|
| Signale | s_r m | v_r m/s | t_r s | t_u s | t_u+t_r s | Signale | s_e m | v_e m/s | t_e s | t_z s |
| K3G | 19 | 10.0 | 1.9 | 3 | 4.9 | K6L | 20 | 11.1 | 1.8 | 4 |
| K3L | 27 | 4.0 | 6.8 | 1 | 7.8 | K6R | 10 | 11.1 | 0.9 | 7 |
| K3L | 22 | 4.0 | 5.5 | 1 | 6.5 | K6G | 12 | 11.1 | 1.0 | 6 |
| K4G | 19 | 10.0 | 1.9 | 3 | 6.0* | K2L | 13 | 11.1 | 1.1 | 5 |
| K4G | 21 | 10.0 | 2.1 | 3 | 6.0* | K3G | 11 | 11.1 | 1.0 | 5 |
| K4G | 20 | 10.0 | 2.0 | 3 | 6.0* | K3L | 11 | 11.1 | 1.0 | 5 |
| K4G | 16 | 10.0 | 1.6 | 3 | 6.0* | K6G | 20 | 11.1 | 1.8 | 5 |
| K4G | 23 | 10.0 | 2.3 | 3 | 6.0* | K6L | 22 | 11.1 | 1.9 | 5 |
| K5L | 19 | 4.0 | 4.8 | 1 | 5.8 | K1R | 12 | 11.1 | 1.0 | 5 |
| K5L | 21 | 7.0 | 3.0 | 2 | 5.0 | K1G | 15 | 11.1 | 1.3 | 4 |
| K5L | 18 | 4.0 | 4.5 | 1 | 5.5 | K3G | 24 | 11.1 | 2.1 | 4 |
| K5L | 18 | 7.0 | 2.6 | 2 | 4.6 | K3L | 20 | 11.1 | 1.8 | 3 |
| K5L | 16 | 7.0 | 2.3 | 2 | 4.3 | K6G | 13 | 11.1 | 1.1 | 4 |
| K5L | 18 | 7.0 | 2.6 | 2 | 4.6 | K6L | 13 | 11.1 | 1.1 | 4 |
| K6R | 21 | 5.0 | 4.2 | 2 | 6.2 | K1G | 22 | 11.1 | 1.9 | 5 |
| K6G | 20 | 10.0 | 2.0 | 3 | 5.0 | K1G | 17 | 11.1 | 1.5 | 4 |
| K6L | 20 | 7.0 | 2.9 | 2 | 4.9 | K1G | 16 | 11.1 | 1.4 | 4 |
| K6G | 29 | 10.0 | 2.9 | 3 | 5.9 | K2L | 17 | 11.1 | 1.5 | 5 |
| K6L | 21 | 4.0 | 5.3 | 1 | 6.3 | K2L | 11 | 11.1 | 1.0 | 6 |
| K6R | 21 | 5.0 | 4.2 | 2 | 6.2 | K3L | 23 | 11.1 | 2.0 | 5 |
| K6G | 21 | 10.0 | 2.1 | 3 | 5.1 | K3L | 18 | 11.1 | 1.6 | 4 |
| K6L | 21 | 4.0 | 5.3 | 1 | 6.3 | K3G | 13 | 11.1 | 1.1 | 6 |

* T_u+T_r wurde auf T_e+1 gesetzt

Zwischenzeiten

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
 Knoten : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

P-Nr.: 1088
 K-Nr.: 5

Var.: 0

Blatt: 3

| RÄUMEN | | | | | | EINFAHREN | | | | ZWZ |
|---------|------------|--------------|------------|--------------------|------------------------|-----------|------------|--------------|------------|------------|
| Signale | s_r m | v_r m/s | t_r s | $t_{\bar{u}}$ s | $t_{\bar{u}}+t_r$ s | Signale | s_e m | v_e m/s | t_e s | t_z s |
| K6G | 21 | 4.0 | 5.3 | 1 | 6.3 | K4G | 9 | 11.1 | 0.8 | 6 |
| K6L | 23 | 4.0 | 5.8 | 1 | 6.8 | K4G | 16 | 11.1 | 1.4 | 6 |
| K6G | 20 | 10.0 | 2.0 | 3 | 5.0 | K5L | 10 | 11.1 | 0.9 | 5 |
| K6L | 20 | 7.0 | 2.9 | 2 | 4.9 | K5L | 11 | 11.1 | 1.0 | 4 |

Zwischenzeiten

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
 Knoten : B 14(neu)B 32(alt)

P-Nr.: 1088
 K-Nr.: 6

Var.: 0

Blatt: 1

| RÄUMEN | | | | | | EINFAHREN | | | | ZWZ |
|---------|------------|--------------|------------|------------|----------------|-----------|------------|--------------|------------|------------|
| Signale | s_r m | v_r m/s | t_r s | t_u s | t_u+t_r s | Signale | s_e m | v_e m/s | t_e s | t_z s |
| K1G | 23 | 10.0 | 2.3 | 3 | 6.0* | K3L | 21 | 11.1 | 1.9 | 5 |
| K2L | 18 | 7.0 | 2.6 | 2 | 4.6 | K3L | 13 | 11.1 | 1.1 | 4 |
| K2L | 21 | 7.0 | 3.0 | 2 | 5.0 | K4G | 10 | 11.1 | 0.9 | 5 |
| K3L | 22 | 4.0 | 5.5 | 1 | 6.5 | K1G | 16 | 11.1 | 1.4 | 6 |
| K3L | 19 | 7.0 | 2.8 | 2 | 4.8 | K2L | 11 | 11.1 | 1.0 | 4 |
| K3L | 20 | 7.0 | 2.9 | 2 | 4.9 | K4G | 11 | 11.1 | 1.0 | 4 |
| K4G | 19 | 10.0 | 1.9 | 3 | 6.0* | K2L | 10 | 11.1 | 0.9 | 6 |
| K4G | 20 | 10.0 | 2.0 | 3 | 6.0* | K3L | 9 | 11.1 | 0.8 | 6 |

* T_u+T_r wurde auf T_G+1 gesetzt

MATRIX der Zwischenzeiten

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
 Knoten : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

P-Nr.: 1088
 K-Nr.: 5

Var.: 0

EINFAHREN

| | K 1 | K 2 | K 3 | K 4 | K 5 | K 6 |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| K1 | | | 6 | | 6 | 6 |
| K2 | | | 4 | 4 | | 4 |
| K3 | 7 | 4 | | 4 | 6 | 7 |
| K4 | | 6 | 6 | | | 6 |
| K5 | 5 | | 4 | | | 4 |
| K6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | |

MATRIX der Zwischenzeiten

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
 Knoten : B 14(neu)B 32(alt)

P-Nr.: 1088
 K-Nr.: 6

Var.: 0

EINFAHREN

| | K 1 | K 2 | K 3 | K 4 |
|--|--------|--------|--------|--------|
| R Ä U Signal- M gruppen E N | | | | |
| K1 | ■ | | 6 | |
| K2 | | ■ | 4 | 5 |
| K3 | 6 | 4 | ■ | 4 |
| K4 | | 6 | 6 | ■ |

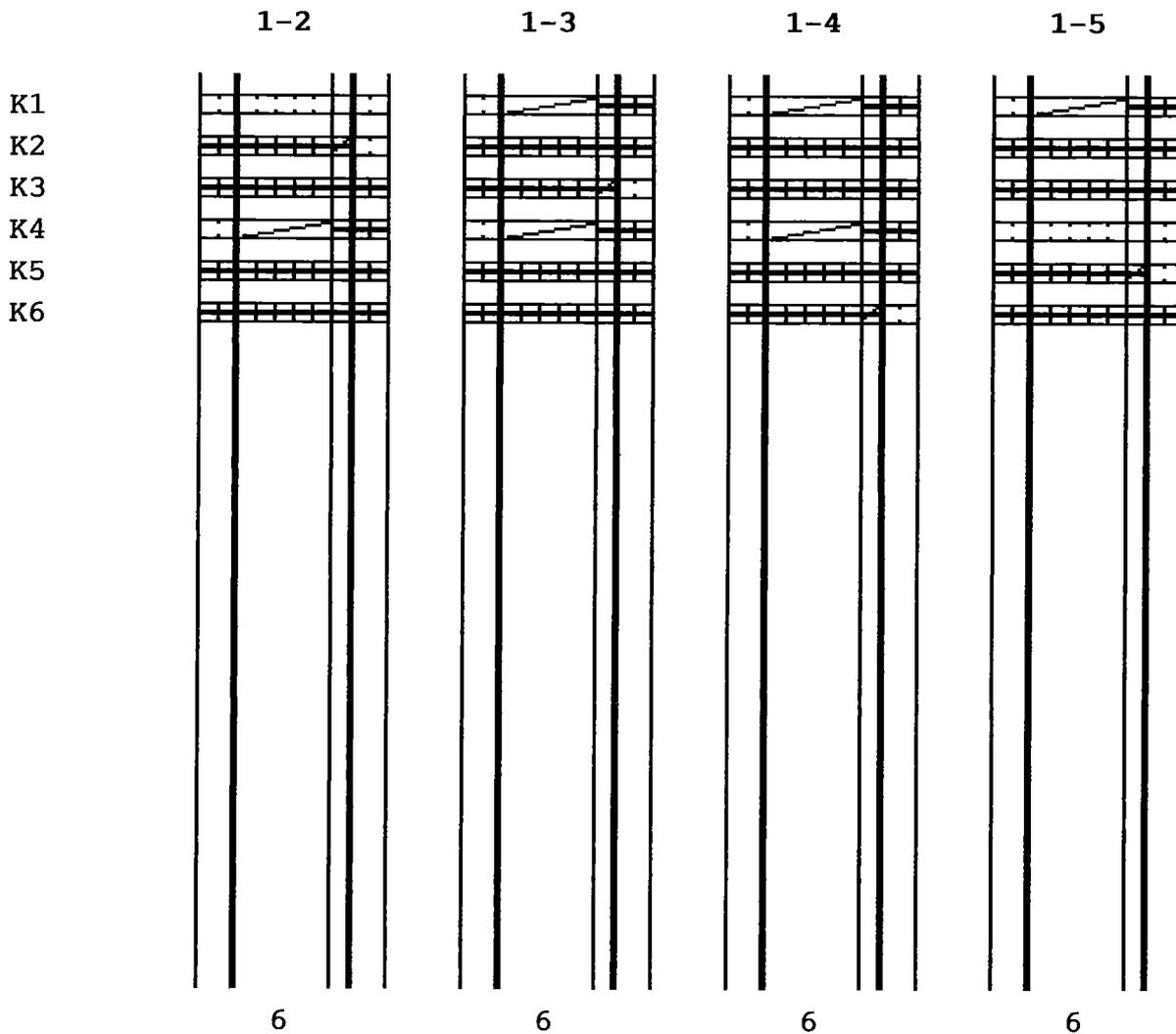
Phasenübergänge

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
Knoten : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

P-Nr.: 1088
K-Nr.: 5

Var.: 0

Blatt: 1



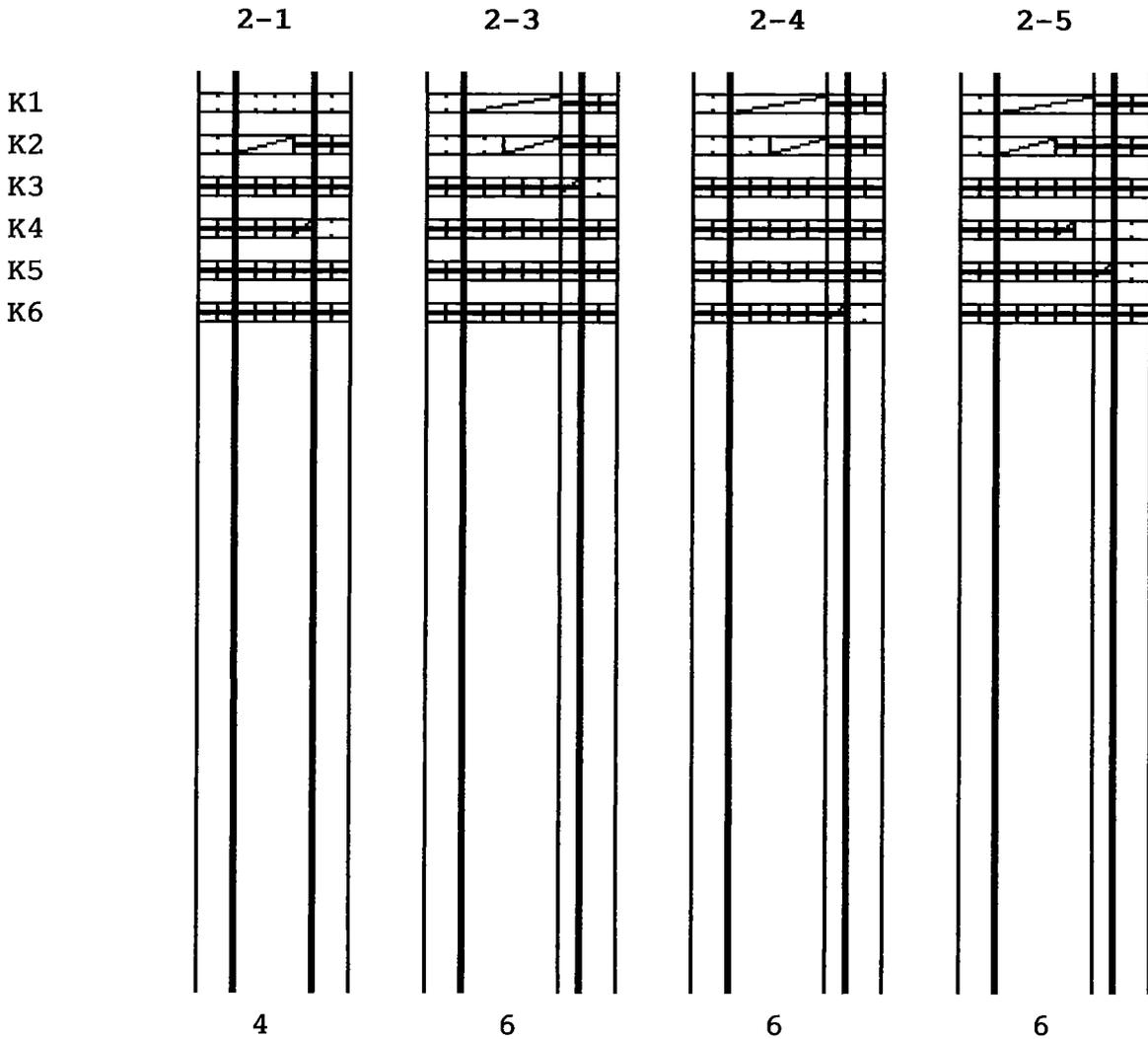
Phasenübergänge

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
Knoten : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

P-Nr.: 1088
K-Nr.: 5

Var.: 0

Blatt: 2



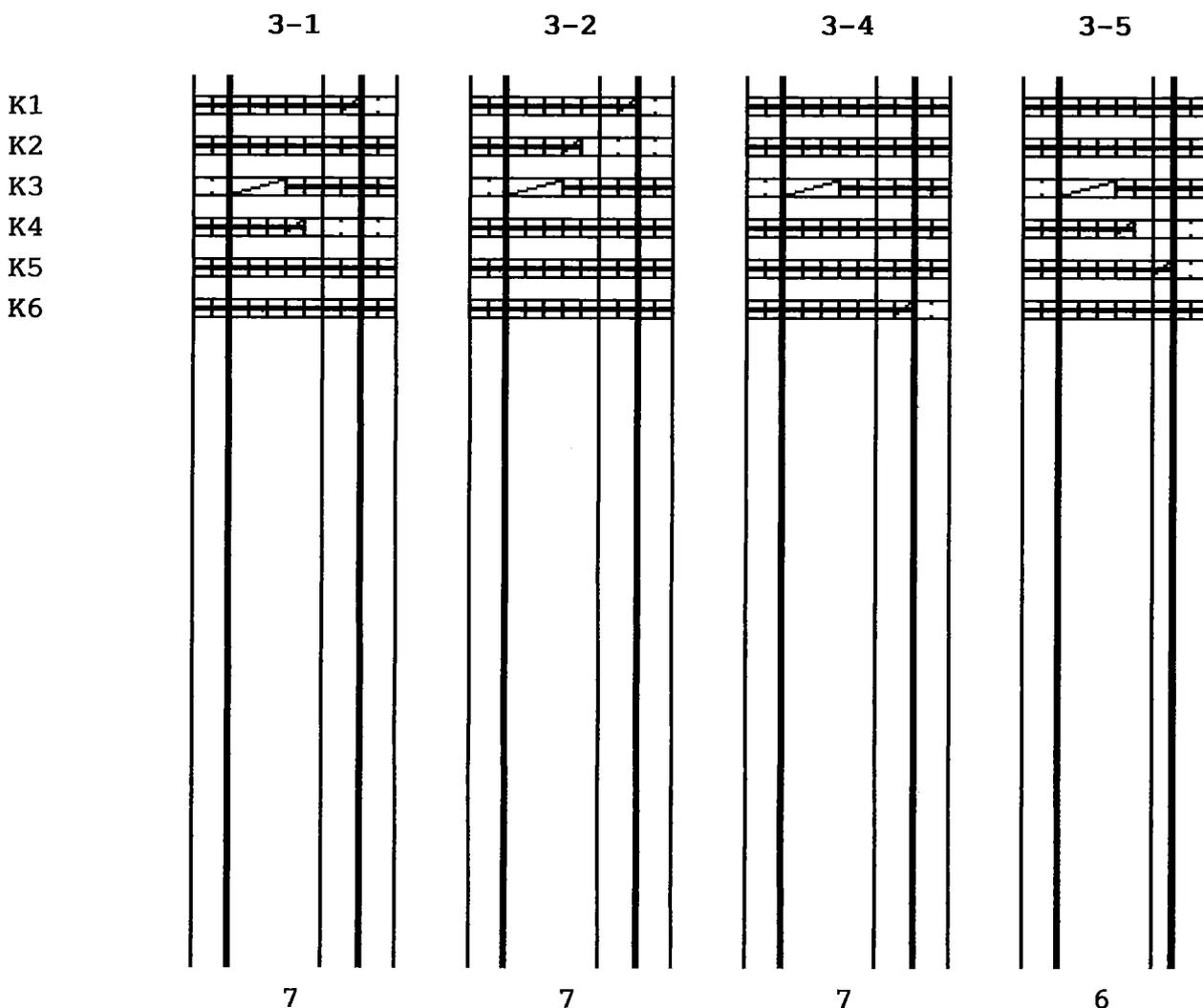
Phasenübergänge

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
Knoten : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

P-Nr.: 1088
K-Nr.: 5

Var.: 0

Blatt: 3



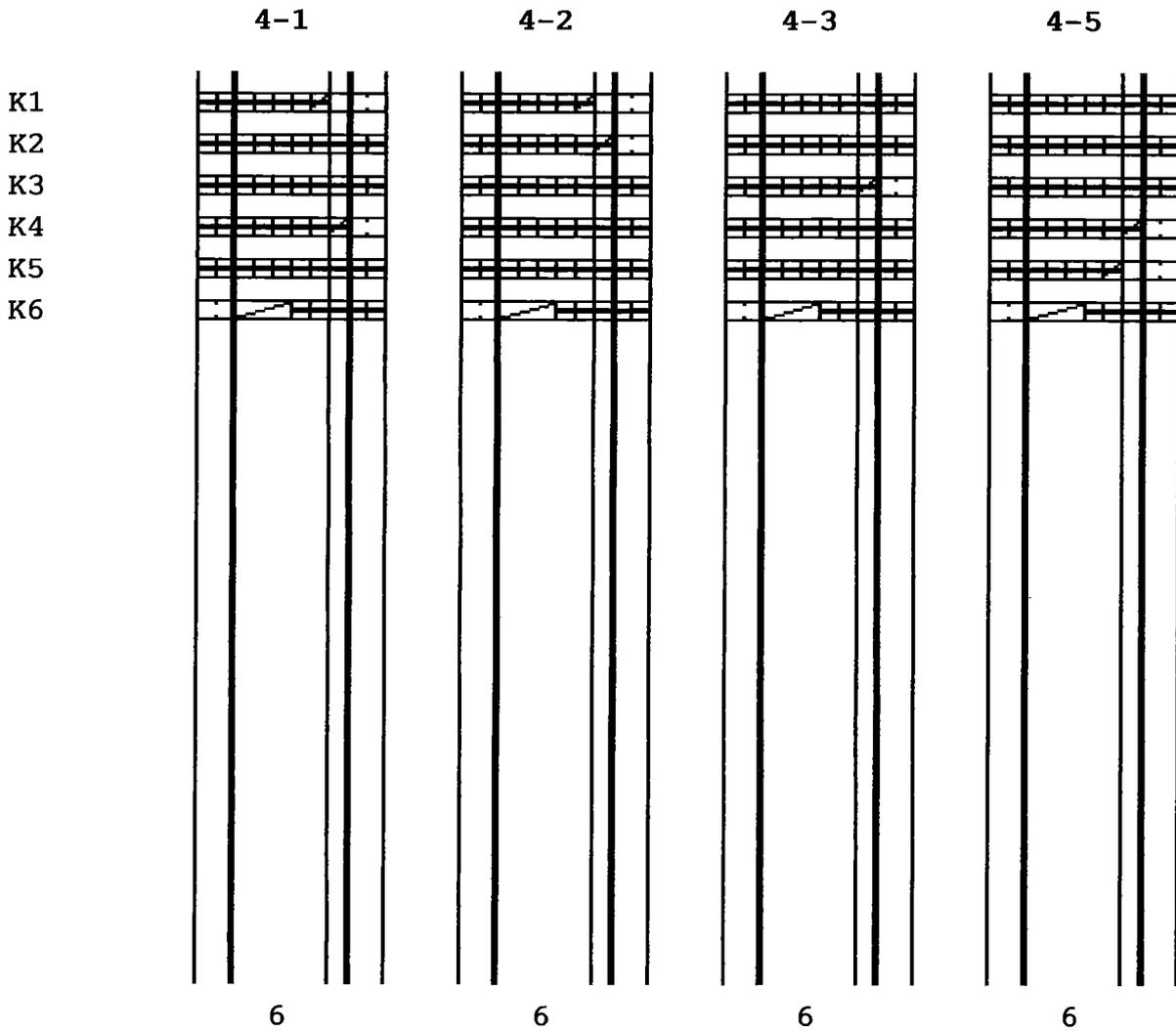
Phasenübergänge

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
Knoten : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

P-Nr.: 1088
K-Nr.: 5

Var.: 0

Blatt: 4



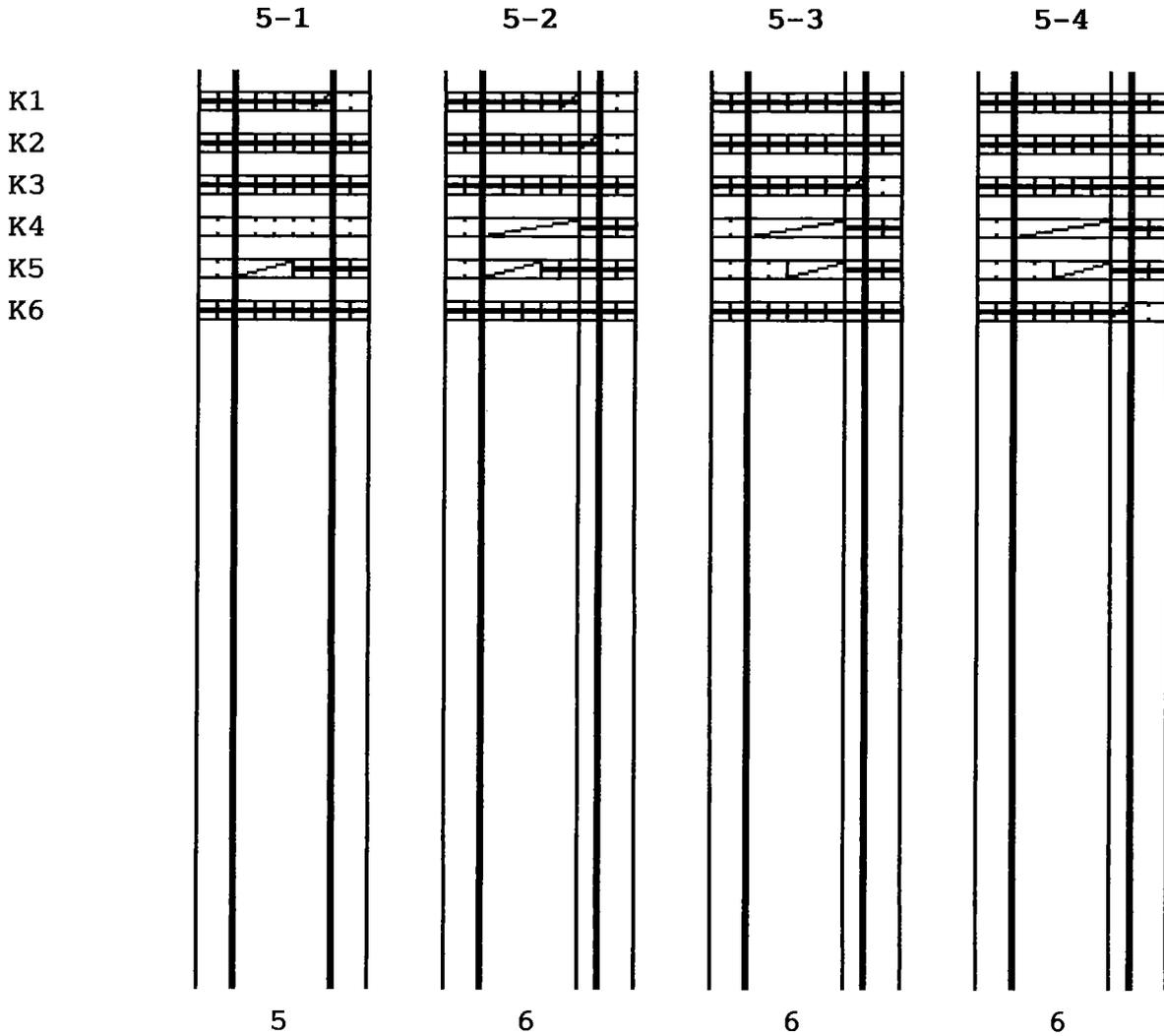
Phasenübergänge

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
Knoten : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

P-Nr.: 1088
K-Nr.: 5

Var.: 0

Blatt: 5



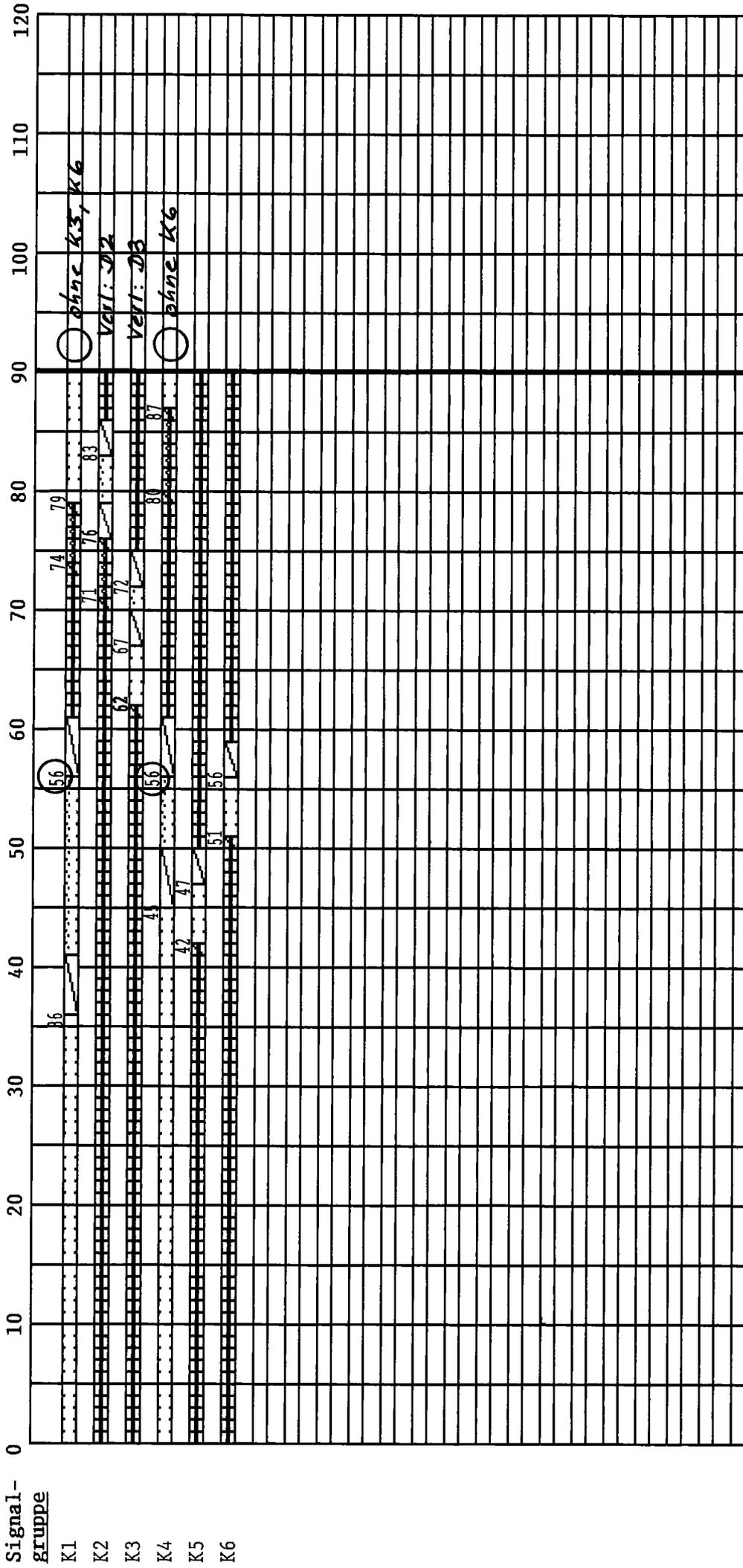
Projekt 1088: Umgehung Horb (Neckartalbrücke)

Knoten 5 : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

Programm 1 : koordiniert mit Kn.6 Ph1-5-4-3-2-1

IVT-Dat : 0-1-0

Umlaufzeit: 90s



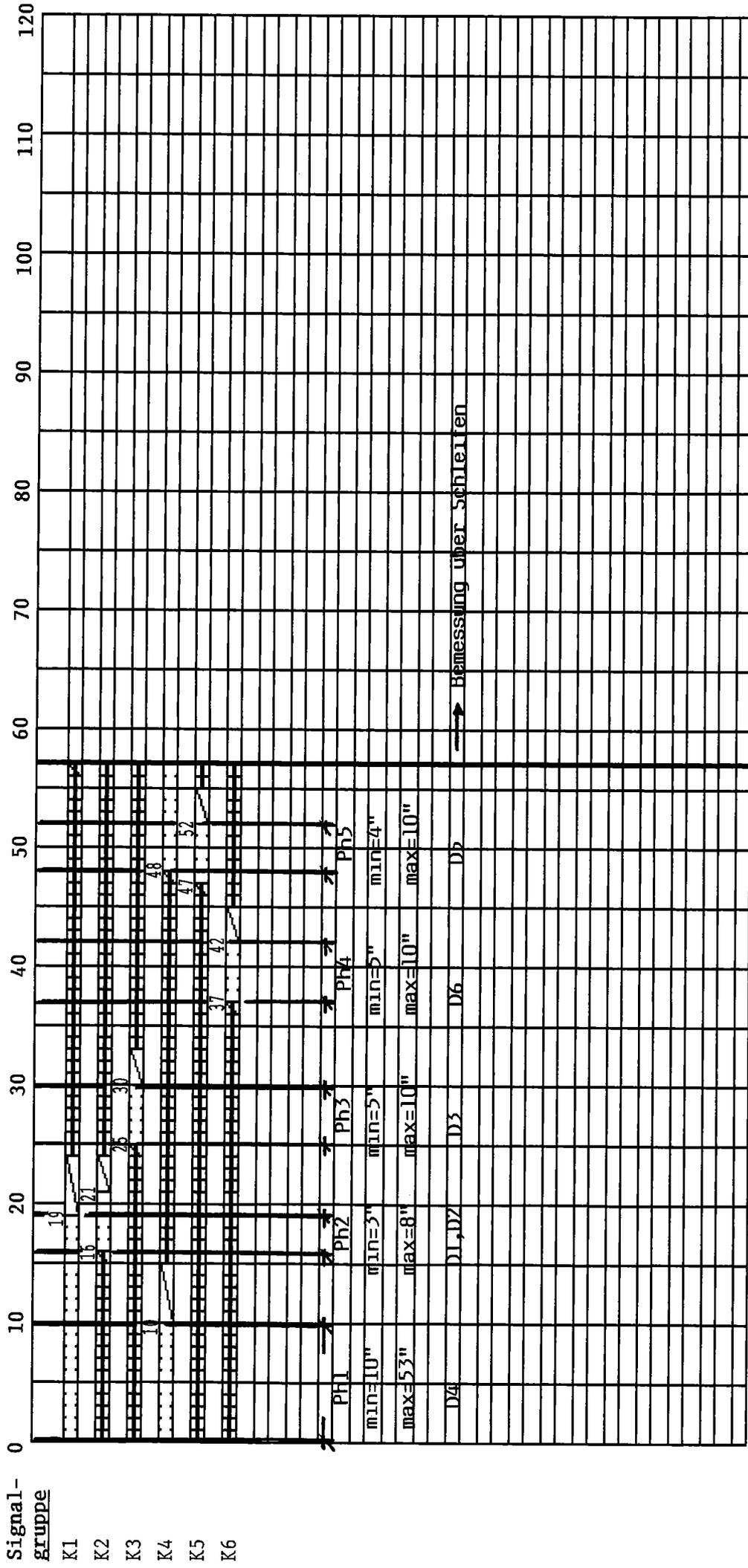
Projekt 1088: Umgehung Horb (Neckartalbrücke)

Knoten 5 : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.

Programm 2 : vollverkehrsabhängig, alle Anf. : Ph1-2-3-4-5-1

IVT-Dat : 0-2-0

Umlaufzeit: 57s - 120s



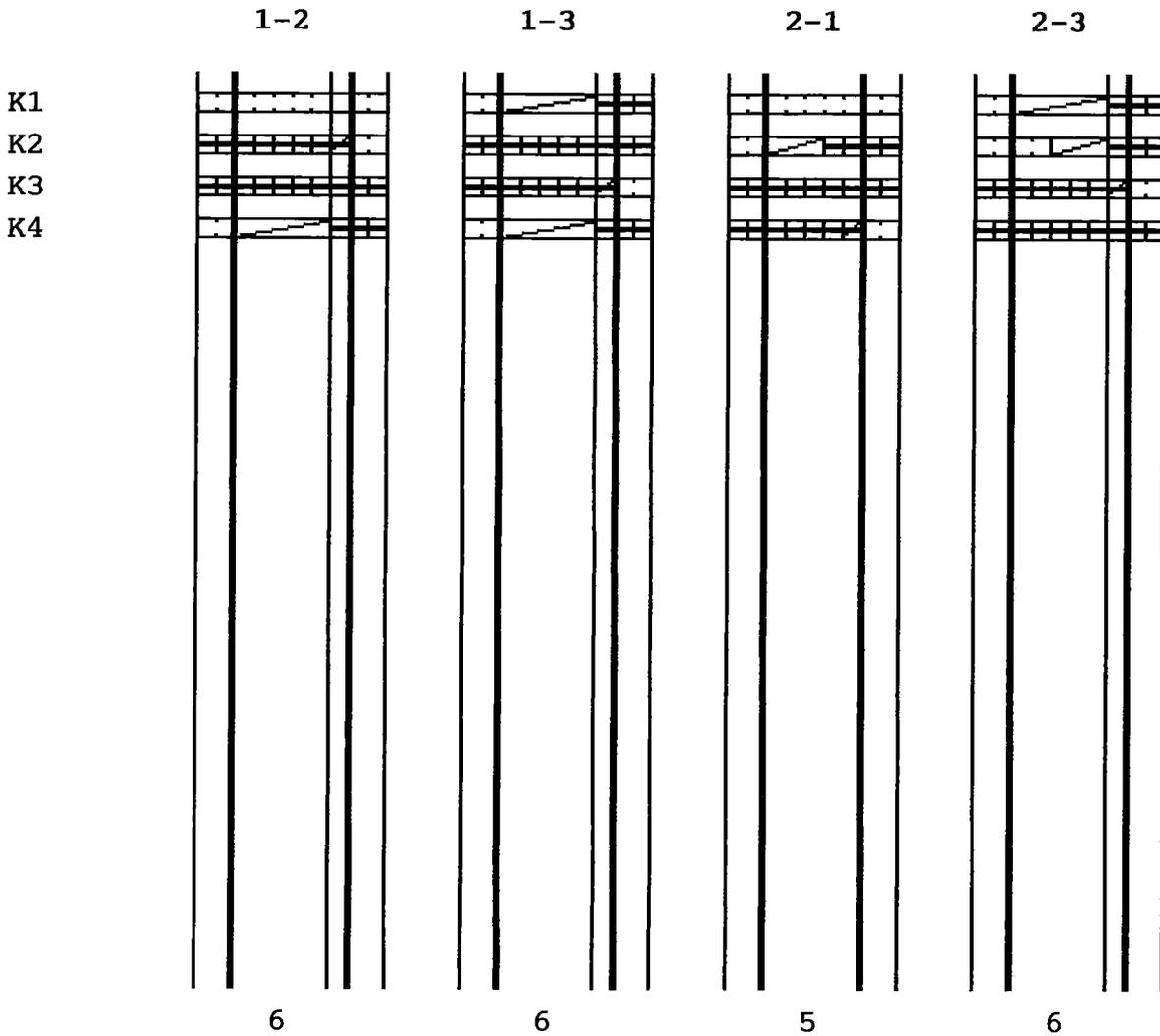
Phasenübergänge

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
Knoten : B 14(neu)B 32(alt)

P-Nr.: 1088
K-Nr.: 6

Var.: 0

Blatt: 1



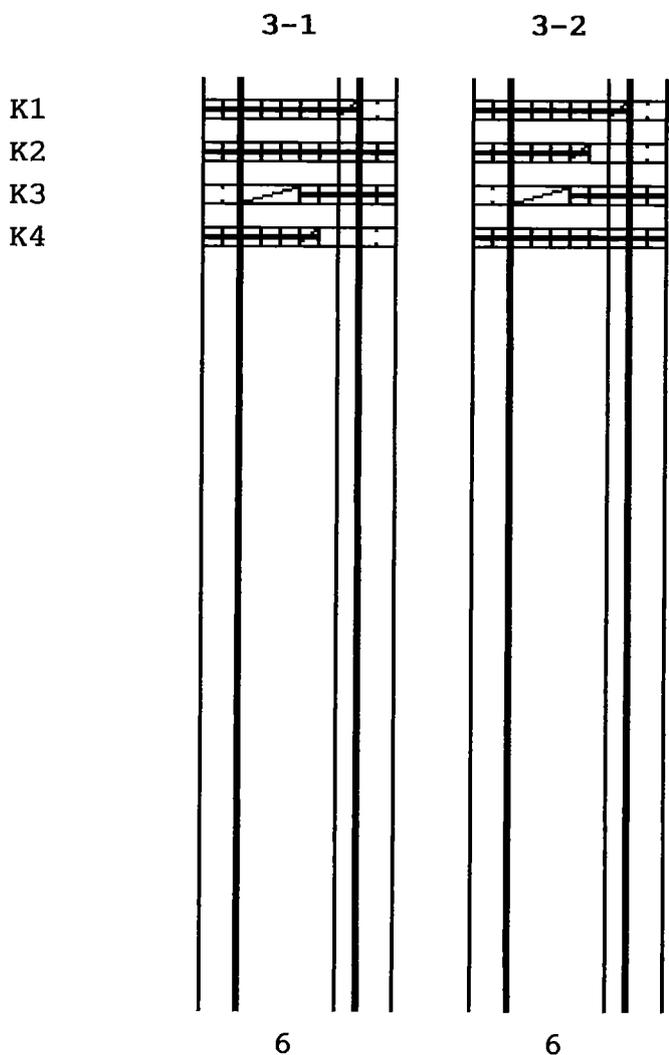
Phasenübergänge

Projekt : Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
Knoten : B 14(neu)B 32(alt)

P-Nr.: 1088
K-Nr.: 6

Var.: 0

Blatt: 2



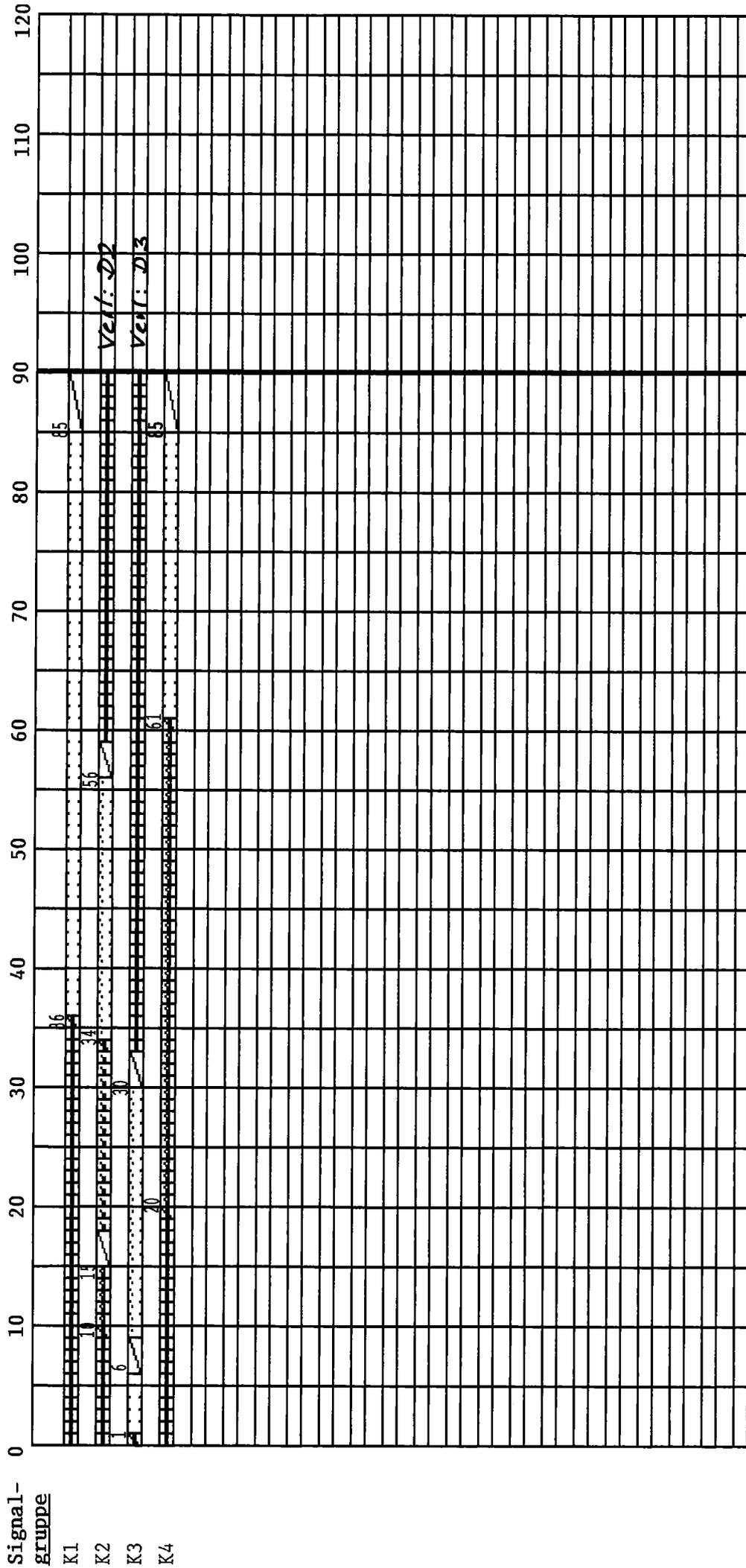
Projekt 1088: Umgehung Horb (Neckartalbrücke)

Knoten 6 : B 14(neu)B 32(alt)

Programm 1 : koordiniert mit Kn.5

IVT-Dat : 0-1-0

Umlaufzeit: 90s



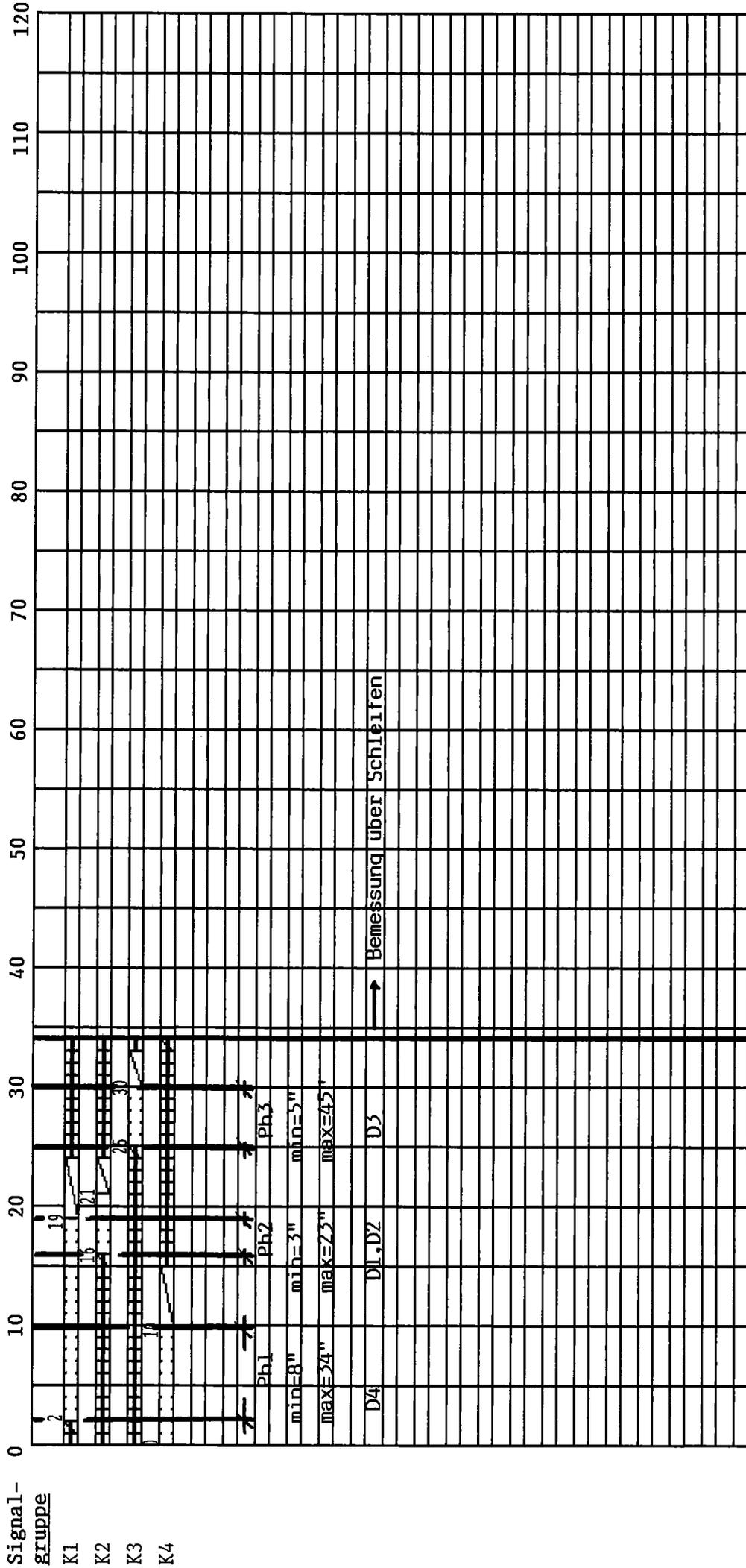
Projekt 1088: Umgehung Horb (Neckartalbrücke)

Knoten 6 : B 14(neu)B 32(alt)

Programm 2 : vollverkehrsabhängig, alle Anf. : Ph1-2-3-1

IVT-Dat : 0-2-0

Umlaufzeit: 34s -120s



Leistungsfähigkeits-Berechnung

Projekt 1088: Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
 Knoten 5 : B 14(neu)/B14(alt)/Parkpl.
 Programm 1 : koordiniert mit Kn.6 Ph1-5-4-3-2-1

IVT-Dat : 0-1-0
 Umlaufzeit: 90s

Maßgebende Parameter: maß q = 1.00 * q60
 tB = 2.0 s/Fhz

Berechnung der erforderlichen Umlaufzeit:

| | | | |
|----------------------------|----------|-----------|--------|
| FS maß | Σ erf tz | Σ maßq/n | erf tu |
| K4,K2(min),K3(min),K6(min) | 35 s | 929 Fhz/h | 72 s |

Berechnung der erforderlichen Grünzeiten und Leistungsfähigkeiten:

| Signal | Bild | n | q60 | maßq | N | g _e | g _v | maxq | a _{maxq} | zulq | a _{zulq} |
|--------|---|---|------|------|------|----------------|----------------|------|-------------------|------|-------------------|
| K1 |  | 2 | 1078 | 1078 | 27.0 | 27 | 47 | 1880 | 0.57 | 1880 | 0.57 |
| K2 |  | 1 | 121 | 121 | 3.0 | 6 | 7 | 140 | 0.86 | 140 | 0.86 |
| K3 |  | 1 | 118 | 118 | 2.9 | 6 | 10 | 200 | 0.59 | 200 | 0.59 |
| K4 |  | 1 | 929 | 929 | 23.2 | 47 | 48 | 960 | 0.97 | 960 | 0.97 |
| K5 |  | 1 | 10 | 10 | 0.2 | 1 | 5 | 100 | 0.10 | 100 | 0.10 |
| K6 |  | 1 | 10 | 10 | 0.2 | 1 | 5 | 100 | 0.10 | 100 | 0.10 |

Bemerkungen: Belastung nach Untersuchung vom
 29.12.2008

Leistungsfähigkeits-Berechnung

Projekt 1088: Umgehung Horb (Neckartalbrücke)
 Knoten 6 : B 14(neu)B 32(alt)
 Programm 1 : koordiniert mit Kn.5

IVT-Dat : 0-1-0
 Umlaufzeit: 90s

Maßgebende Parameter: maß q = 1.00 * q60
 tB = 2.0 s/Fhz

Berechnung der erforderlichen Umlaufzeit:

| | | | |
|------------|----------|------------|--------|
| FS maß | Σ erf tz | Σ maßq/n | erf tu |
| K4, K2, K3 | 15 s | 1353 Fhz/h | 60 s |

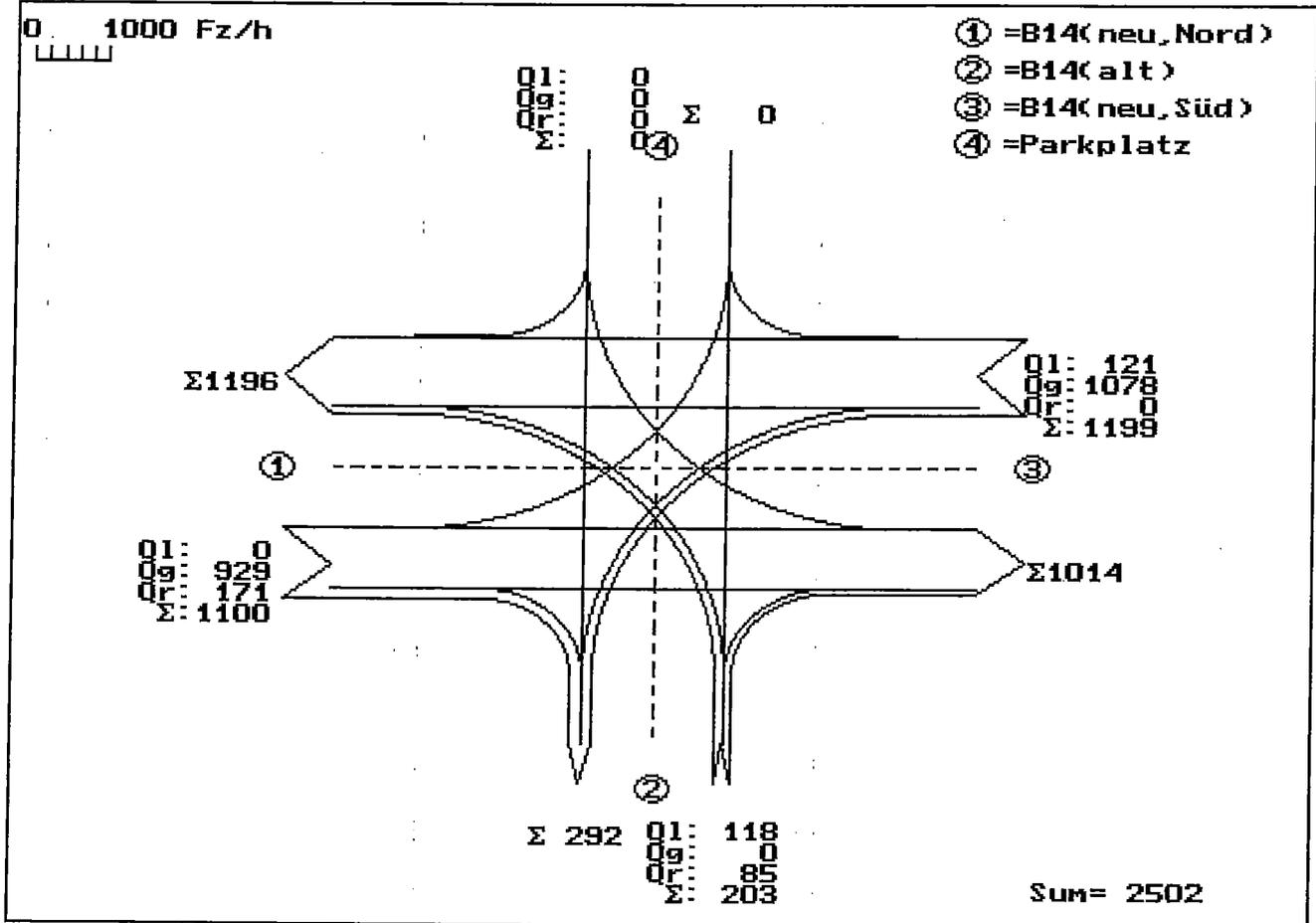
Berechnung der erforderlichen Grünzeiten und Leistungsfähigkeiten:

| Signal | Bild | n | q60 | maßq | N | g _e | g _v | maxq | a _{maxq} | zulq | a _{zulq} |
|--------|---|---|-----|------|------|----------------|----------------|------|-------------------|------|-------------------|
| K1 |  | 1 | 678 | 678 | 17.0 | 34 | 49 | 980 | 0.69 | 980 | 0.69 |
| K2 |  | 1 | 278 | 278 | 7.0 | 14 | 22 | 440 | 0.63 | 440 | 0.63 |
| K3 |  | 1 | 521 | 521 | 13.0 | 26 | 29 | 580 | 0.90 | 580 | 0.90 |
| K4 |  | 2 | 554 | 554 | 13.8 | 14 | 24 | 960 | 0.58 | 960 | 0.58 |

Bemerkungen: Belastungen aus der Untersuchung vom
 29.12.2008

Verkehrsfluß-Diagramm

Projekt : **Ortsumgehung Horb**
 Knotenpunkt : Kn.5:B14(neu)/B14(alt)-Br.Nord
 Stunde : Spitzenstunde
 Dateiname : 10885_KN



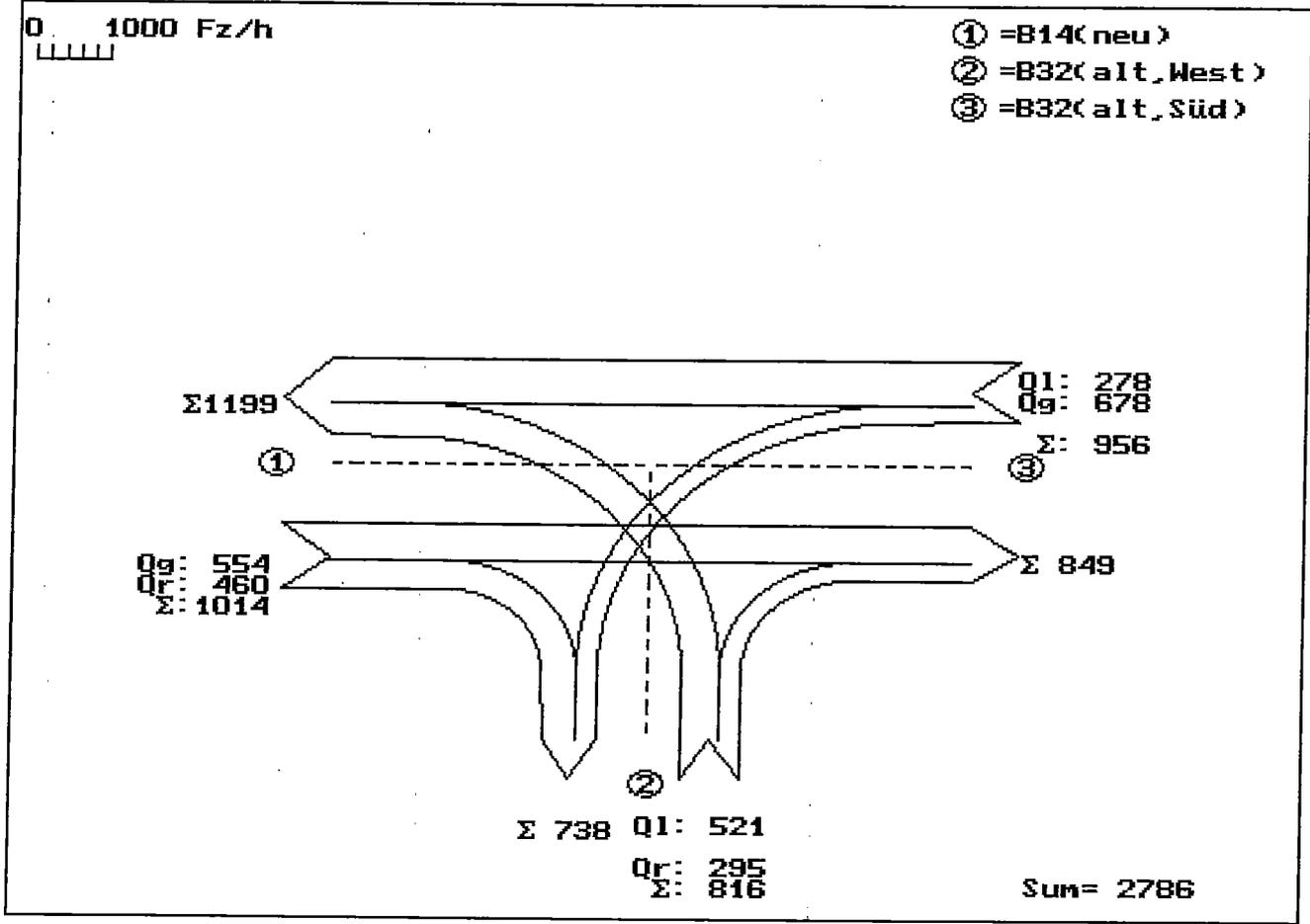
Verkehrsstärke (Fz/h)

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 | Summe |
|----------|------|-----|------|----|-------|
| 1 | -- | 171 | 929 | 0 | 1100 |
| 2 | 118 | -- | 85 | 0 | 203 |
| 3 | 1078 | 121 | -- | 0 | 1199 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | -- | 0 |
| Summe | 1196 | 292 | 1014 | 0 | 2502 |

I V T Ingenieurbüro für Verkehrstechnik GmbH, Karlsruhe

Verkehrsfluß-Diagramm

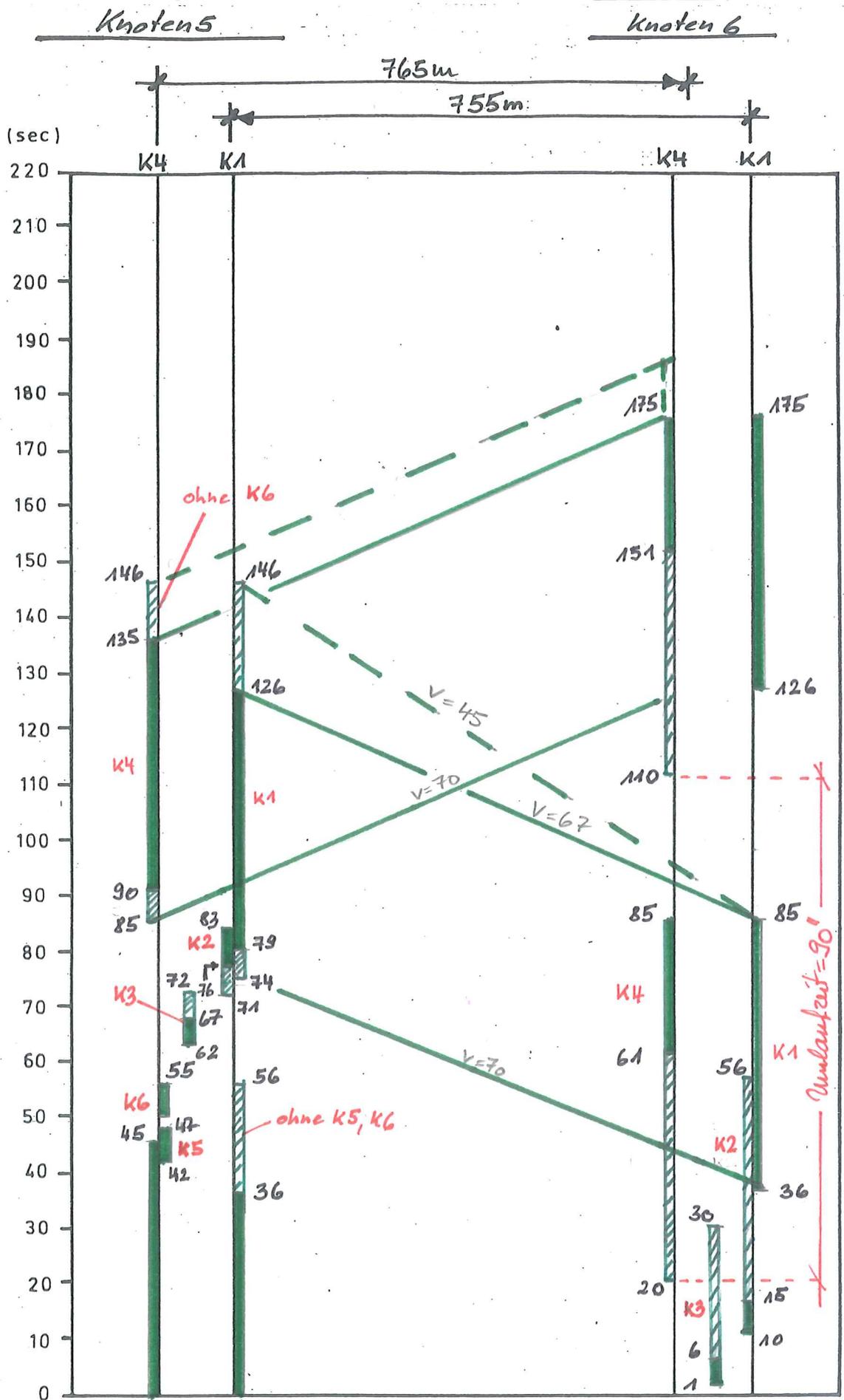
Projekt : Ortsumgehung Horb
 Knotenpunkt : Kn.6:B14(neu)/B32(alt)-Br.Süd
 Stunde : Spitzenstunde
 Dateiname : 10886_KN



Verkehrsstärke (Fz/h)

| von/nach | 1 | 2 | 3 | 4 | Summe |
|----------|------|-----|-----|----|-------|
| 1 | -- | 460 | 554 | -- | 1014 |
| 2 | 521 | -- | 295 | -- | 816 |
| 3 | 678 | 278 | -- | -- | 956 |
| 4 | -- | -- | -- | -- | 0 |
| Summe | 1199 | 738 | 849 | 0 | 2786 |

I V T Ingenieurbüro für Verkehrstechnik GmbH, Karlsruhe



Projekt: Umgehung Horb

Knoten: Kn. 5 + Kn. 6 i. z. d. Brücke

Zeit-Weg-Diagramm

PI $u = 90 \text{ sec}$

Stand: 24.03.2010

IVT Nr.: 1088

Knoten 5, km 8+725
B 14 neu mit
B 14 alt und Parkplatzzufahrt

Anlage : 5.231

Zuf. 4

8+500

Zuf. 4

Zuf. 3

000+6

Zuf. 3

Zuf. 1

Zuf. 2

Knoten 4, km 8+150
B 14 neu mit
L 355b und Erschließungsstr.

Anlage : 6.231

Knoten 6, km 9+450
B 14 neu mit
B 32 alt

9+500

Zuf. 1

Zuf. 3

Zuf. 2

Anlage : 7.231

Knoten 7, km 9+970
B 32 alt mit
L 396 und Wweg bzw. Parkplatzzufahrt

10+000

Zuf. 3

Zuf. 2

Regierungspräsidium Karlsruhe

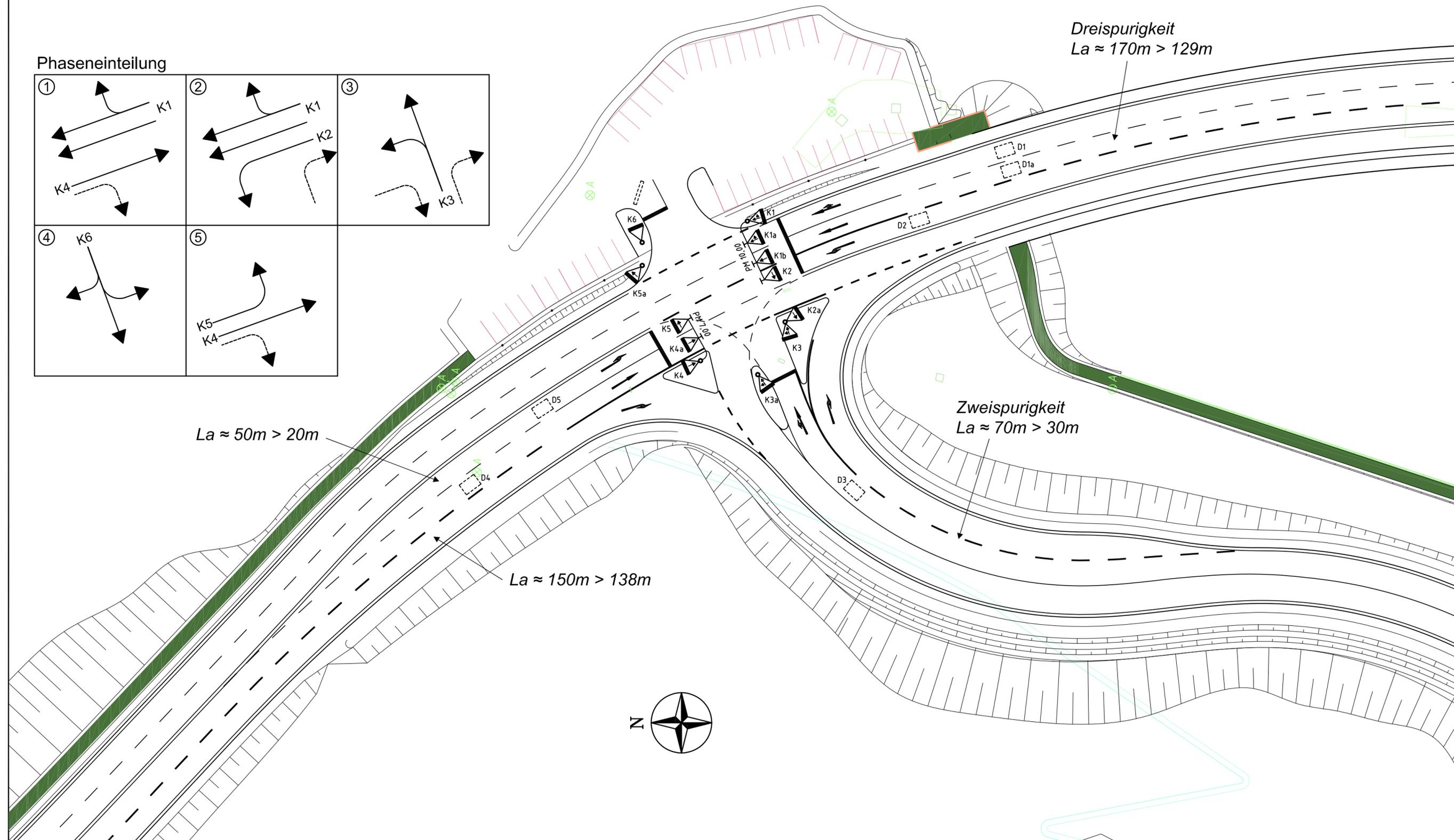
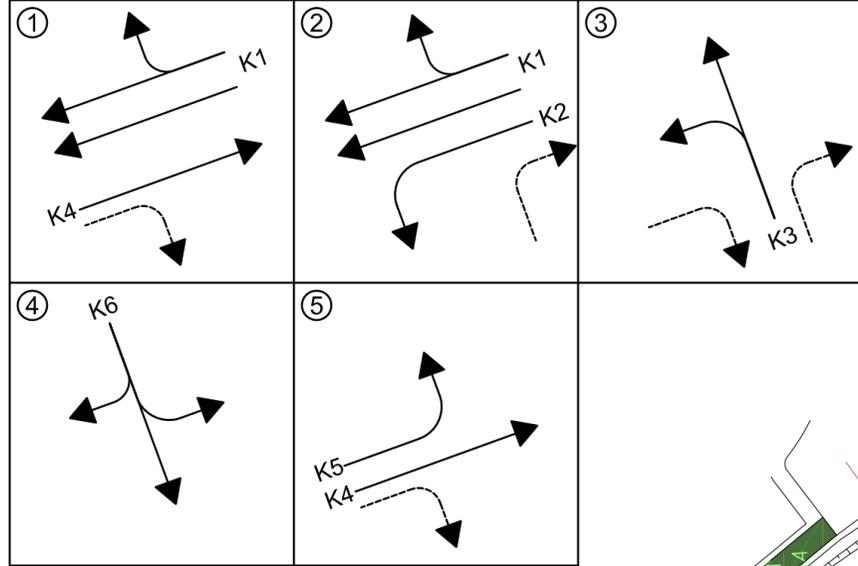
Übersichtsplanplan

**Umgehung Horb
(Neckartalbrücke)**

Stand: 24.03.2010

Anlage: 1

Phaseneinteilung

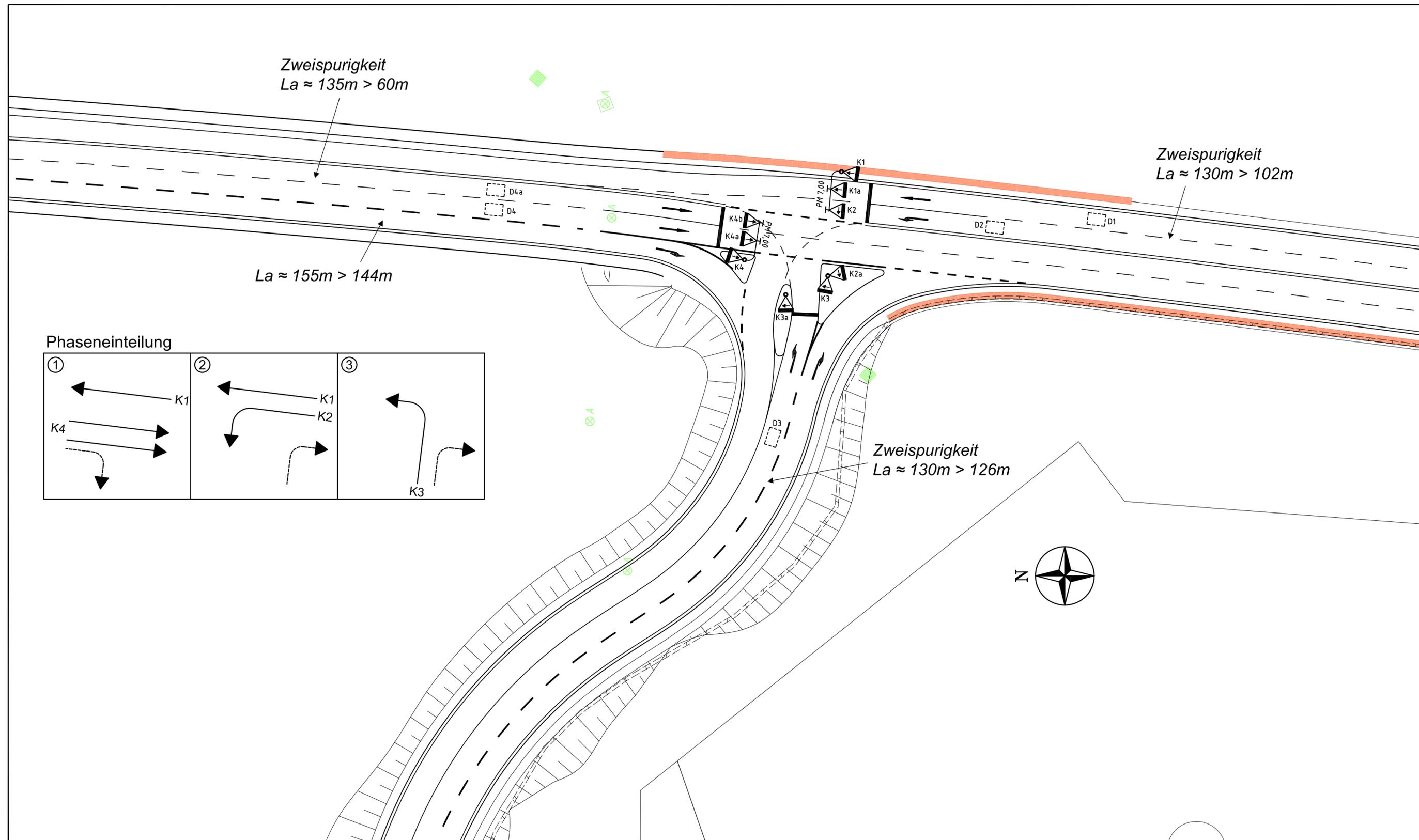


- Signalmast
- Signalmast (verstärkt)
- ⤵ Peitschenmast
- △▲ Kfz-Signalgeber 3-feldig Ø 200 mm
- △▲ Kfz-Signalgeber 3-feldig Ø 300 mm
- △▲ Kfz-Signalgeber 3-feldig Ø 300 mm mit Kontrastblende
- △▲ Kfz-Signalgeber 3-feldig Rot Ø 300 mm
- △▲ Kfz-Signalgeber 2-feldig Rot+Gelb
- △▲ Kfz-Signalgeber 2-feldig Gelb+Grün
- △▲ Kfz-Signalgeber 1-feldig Gelbblinken Ø 300 mm
- △▲ Kfz-Signalgeber 1-feldig Grün
- ▲ Fg-Signalgeber 2-feldig
- △ R-Signalgeber 2-feldig
- △ R-Signalgeber 3-feldig
- ▲ Komb. Fg-/R-Signalgeber 2-feldig
- Anforderungsdrucktaster
- Pfosten für Drucktaster
- ⊞ Schleifendetektor
- ⊞ Steuergerät

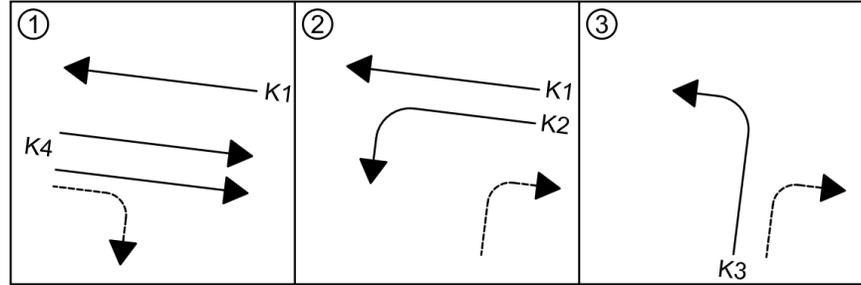


Knoten 5

| | | |
|---|--|---|
| IVT Ingenieurbüro für Verkehrstechnik, GmbH Yorckstraße 22, 76185 Karlsruhe | | |
| Projekt/Ort: | LSA Horb | Signallageplan M = 1:500 |
| Knoten: | B 14(neu)/B 14(alt) /Parkplatz -Brückenrampe Nord- | Erstellt im Auftrag von: Regierungspräsidium Karlsruhe |
| bearb.: | gez.: A. K. | gepr.: |
| Projekt-Nr.: | P 1088 | |
| Stand: | 24.03.2010 | Anlage: 5.231 |



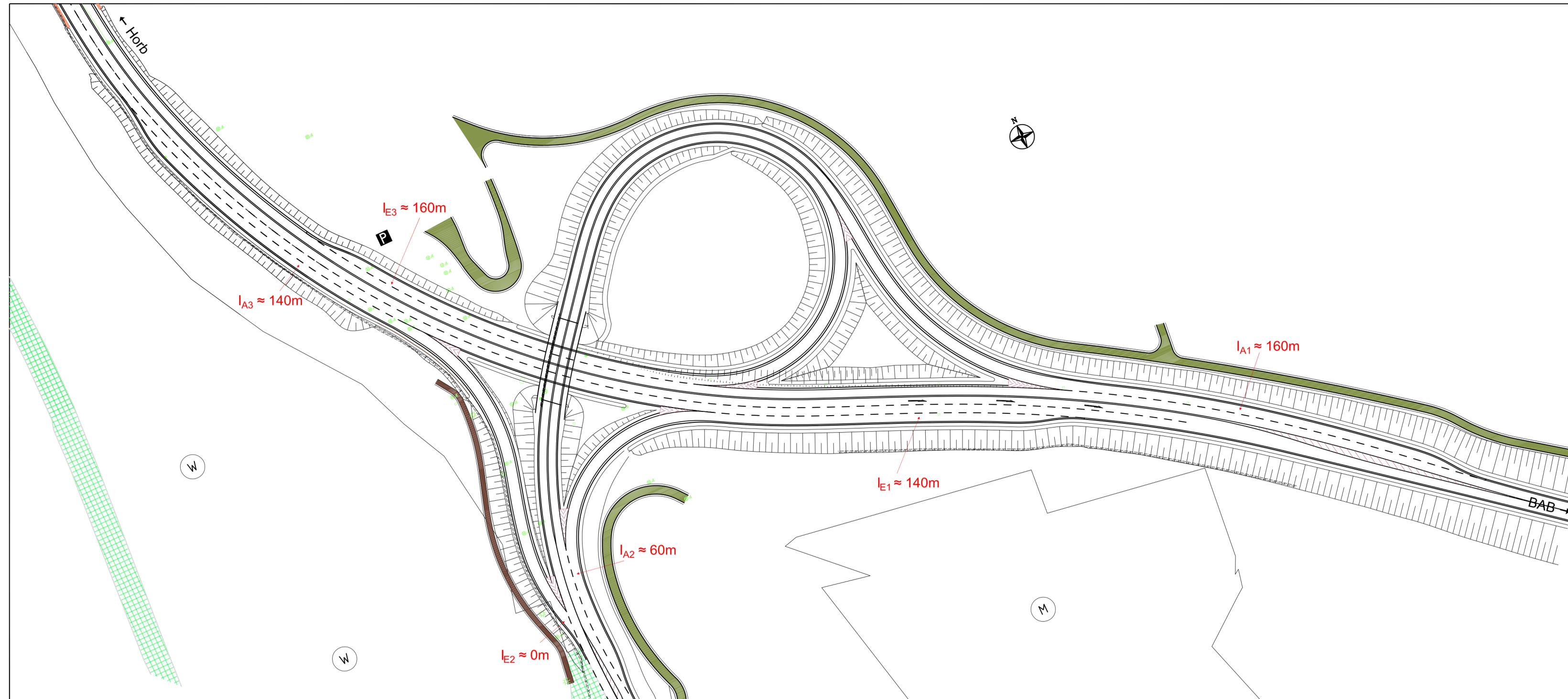
Phaseneinteilung



- Signalmast
- Signalmast (verstärkt)
- ⌒ Peitschenmast
- △△ Kfz-Signalgeber 3-feldig Ø 200 mm
- △△ Kfz-Signalgeber 3-feldig Ø 300 mm
- △△ Kfz-Signalgeber 3-feldig Ø 300 mm mit Kontrastblende
- △△ Kfz-Signalgeber 3-feldig Rot Ø 300 mm
- △ Kfz-Signalgeber 2-feldig Rot+Gelb
- △ Kfz-Signalgeber 2-feldig Gelb+Grün
- △ Kfz-Signalgeber 1-feldig Gelbblinken Ø 300 mm
- △ Kfz-Signalgeber 1-feldig Grün
- ▲ Fg-Signalgeber 2-feldig
- △ R-Signalgeber 2-feldig
- △ R-Signalgeber 3-feldig
- ▲ Komb. Fg-/R-Signalgeber 2-feldig
- Anforderungsdrucktaster
- Pfosten für Drucktaster
- ⊞ Schleifendetektor
- ⊞ Steuergerät

Knoten 6

| | | |
|---|---|---|
| IVT Ingenieurbüro für Verkehrstechnik, GmbH Yorckstraße 22, 76185 Karlsruhe | | |
| Projekt/Ort: | LSA Horb | Signallageplan M = 1:500 |
| Knoten: | B 14(neu)/B 32(alt) -Brückenrampe Süd- | Erstellt im Auftrag von: Regierungspräsidium Karlsruhe |
| | bearb.: | gez.: A. K. gepr.: |
| | Projekt-Nr.: | P 1088 |
| | Stand: | 24.03.2010 Anlage: 6.231 |



Grundplan von
 "KREBS UND KIEFER"
 Unterlage 7; Plan 3 vom 07/2009

Knoten 7

| | | |
|---|--|-------------------|
| IVT Ingenieurbüro für Verkehrstechnik, GmbH Yorckstraße 22, 76185 Karlsruhe | | |
| Projekt/Ort: LSA Horb | Ausbauplan | M = 1:1000 |
| Knoten: B 32/L 396 (niveaufrei ohne LSA) | Erstellt im Auftrag von: Regierungspräsidium Karlsruhe | |
| bearb.: Projekt-Nr.: P 1088 | gez.: A. K. | gepr.: |
| Stand: 24.03.2010 | Anlage: 7.231 | |