Stadt Tuttlingen

Leistungsfähigkeitsuntersuchung
Kreisverkehr B311 / K5944 / Anbindung GE

Ergebnisbericht
1. Fertigung

brenner BERNARD ingenieure GmbH
ein Unternehmen der **BERNARD** Gruppe
Aalen/Stuttgart

Impressum

Auftraggeber

Stadt Tuttlingen
Rathausstraße 1
78532 Tuttlingen

Auftragnehmer

brenner BERNARD ingenieure GmbH
Beratende Ingenieure VBI
für Verkehrs- und Straßenwesen
ein Unternehmen der BERNARD Gruppe
Fritz-Elsas-Straße 36
70174 Stuttgart
Telefon (07 11) 2 22 26-0
Telefax (07 11) 2 22 26-22
Internet: www.brenner-ingenieure.de
E-Mail: info.stuttgart@brenner-ingenieure.de

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Werner Lenz

Stuttgart, 19.03.2018

Inhalt

1 AUFGABENSTELLUNG 1
2 UNTERSUCHUNGSGRUNDLAGE 2
2.1 Dimensionierungsverkehrsmengen 2
2.2 Simulationsversorgung 2
2.3 Messgrößen 3
3 AUSWERTUNG 3
4 ERGEBNIS 4

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1: Übersichtsplan

Anlage 2: Verkehrsbelastung

Anlage 3: Auswertung der Verlustzeiten/Staulängen der einzelnen Zufahrten

Anlage 4: Auswertung der Rückstauhäufigkeit in der Zufahrt K5944

TEXT

1 AUFGABENSTELLUNG

Im Zuge der Anbindung des Gewerbegebiets Gänsäcker und der Zufahrt zum Ortsteil Möhringen kommt es am Knoten B311/K5944/Anschluss Gewerbegebiet derzeit vor allem in der morgendlichen Spitze häufig zu größeren Stausituationen. Die Einfahrt aus der K5944 wird in diesen Fällen oft nur dadruch ermöglicht, dass Fahrer auf der B311 im Stau die Einbieger einfahren lassen und auf ihre Vorfahrt verzichten.

Eine mögliche Lösung besteht zum Einen in einer Signalisierung des Knotens, um gesicherte Freigabezeiten für alle Ströme bereitzustellen, um eine verlässliche Regelung einzurichten. Eine andere Lösung wurde mit dem Bau eines Kreisverkehrs vom Büro Modus Consult untersucht, wobei als Ergebnis für die Verkehrsbelastung in der Morgenspitze eine nicht ausreichende Leistungsfähigkeit bescheinigt wurde. Insbesondere der Verkehr der B311 in Richtung Tuttlingen wird durch die zahlreichen Einbieger aus der K5944 und auch durch die aus Tuttlingen kommenden Linksabbieger in das Gewerbegebiet blockiert, da dieser Strom im Ablauf im Kreis der nachrangige Strom ist.

Daraus entstand eine weitere Variante mit der Einrichtung von Vorsignalen, um künstlich Lücken im Zufluss zu schaffen und so dem Verkehr der B311 in Richtung Tuttlingen das Einfahren zu ermöglichen.

Ziel der Untersuchung ist es nachzuweisen, ob mit einer solchen Signalisierung genügend Lücken geschaffen werden können, um am Knoten eine leistungsfähige Gesamtsituation erreichen zu können.

2 UNTERSUCHUNGSGRUNDLAGE

Als Grundlage diente die vorangegangene Untersuchung des Büro Modus Consult für ein „Erschließungskonzept und Leistungsfähigkeit Knotenpunkt B311 / K5944 – Kreisverkehrsplatz“ vom September 2017.

Betrachtet wurde hierbei nur die kritische Morgenspitzenstunde. In den übrigen Tageszeiten ist in dem o.g. Gutachten der Nachweis der Leistungsfähigkeit eines Kreisverkehrsplatzes auch ohne Vorsignalisierung erbracht.

Die Vorsignale werden sowohl in der Zufahrt K5944 als auch in der Zufahrt B311 von Tuttlingen kommend vorgesehen und es wird iterativ versucht, Kombinationen von Sperr- und Freigabezeiten zu ermitteln, in denen sich der Verkehrsablauf verbessert.

2.1 Dimensionierungsverkehrsmengen

Die der Simulation zugrunde gelegten Verkehrszahlen stammen aus der oben genannten Untersuchung des Büros Modus Consult und werden in der Simulationsversorgung verwendet. Die Verkehrsmengen sind in Anlage 2 für die kritische Morgenspitze dargestellt.

2.2 Simulationsversorgung

Der Kreisverkehr wird mittels des mikroskopischen Simulationsmodells im Programmsystem Vissim der PTV AG Karlsruhe abgebildet. Die Fahrverhaltensparameter werden so eingestellt, dass sich im Zustand ohne Signalisierung in etwa die Verlustzeitenwerte einstellen, die auch mit der Berechnung nach dem HBS 2015 ermittelt wurden. Somit ist sichergestellt, dass wir eine vergleichbare Grundlage zur späteren Auswertung der Signalisierung zur Verfügung haben. Die Signalisierung wird mittels Festzeiten in das Modell eingefügt. Die Iterationen der unterschiedlichen Kombinationen aus Freigabe- und Sperrzeiten werden als Untersuchungsvarianten einzeln ausgewertet und miteinander verglichen.

2.3 Messgrößen

Zur Bewertung der verkehrlichen Leistungsfähigkeit werden folgende Messgrößen verwendet.

Verlustzeiten in allen Zufahrten als Vergleichswert zu den errechneten Werten der Berechnung nach dem HBS 2015

Staulängen in allen Zufahrten zur Beurteilung des Verkehrsablaufs und als Sonderfall in der K5944, als Nachweis, dass der Rückstau nicht in den Bahnübergang zurückreicht.

3 AUSWERTUNG

Anl 3 Die Auswertung der mittleren Verlustzeiten zeigt, dass sich nach Erstellung einiger Iterationen mit der Kombination 15Sek Grün für die K5944 und 40 Sek Grün für die Zufahrt B311 – jeweils bezogen auf einen Umlauf von 60 Sekunden - letztlich ein leistungsfähiger Ablauf einrichten lässt.

Aber es zeigt auch, dass die Situation nicht einfach zu regeln ist. Eine verkehrsabhängige Steuerung für dieses Zusammenspiel der Wechselwirkungen aus Freigabe- und Sperrzeiten aus den beiden Zufahrten bedarf einer ausgeklügelten Steuerungslogik sowie einer ausreichend dimensionierten Erfassung des Verkehrs sowohl, was den Rückstau in der B311 betrifft als auch die Zuflüsse aus der K5944 und der B311 stadtauswärts.

Für eine verkehrsabhängige Steuerung empfehlen wir daher eine ausreichende Detektion in mehreren Abständen, um verschiedene Schwellwerte für die Sperr- und Freigabezeiten zu schalten. In der Zufahrt der B311 wären unseres Erachtens drei verschiedene Staukriterien sinnvoll. Die Zuflüsse K5944 und B311 stadtauswärts sollten ebenfalls zwei unterschiedliche Detektionsfelder besitzen, um deren Stauentwicklung beobachten zu können.

Anl 4 Der Rückstau in der K5944 bildete sich nicht so lange aus, als dass eine Gefahr eines Rückstaus in den Gleisbereich der Bahnanlagen zu erwarten wäre. Die Rückstauhäufigkeit bei größeren Rückstaus über 100 Meter befindet sich bereits im Promillebereich. Der ca 380 Meter entfernte Bahnübergang wird somit nicht von den Staubildungen am Knoten berührt.

Zur Einrichtung der Verkehrsabhängigkeit empfehlen wir dennoch eine Staudetektion auf halbem Weg in ca. 200 Meter Entfernung zum Kreisverkehr, um die Drosselung der Zufahrt aufzuheben, wenn sich tatsächlich aus unvorhergesehenen Sonderbedingungen (Unfall, Baustellen) ein Rückstau in dieser Länge aufbaut.

4 ERGEBNIS

Es zeigt sich, dass durch die Einrichtung einer Vorsignalisierung und Schaltung von künstlichen Lücken in den Zufahrten der K5944 und der stadtauswärtigen B311 ein leistungsfähiger Ablauf am Kreisverkehr B311 / K5944 / Anschluss Gewerbegebiet einstellen kann. Die dazu erforderliche Signalisierung bedarf für einen möglichst reibungslosen Ablauf für alle Teilnehmer einer ausgeklügelten Steuerungslogik sowie eines stufenweisen Erfassungssystems, um mehrere Freigabezeit- und Sperrzeit-Schwellwerte aktivieren zu können, um bedarfsgerecht und schnell auf sich bildende Rückstaus reagieren zu können.

Aufgestellt: Stuttgart, 19.03.2018

brenner BERNARD ingenieure GmbH

i.V. Dipl.-Ing. Werner Lenz

Anlage 1

Lageskizze

Stadt Tuttlingen

Kreisverkehr B 311 / K 5944 / Anbindung GE

brenner BERNARD

Bearbeitet : Dammbach Datum : 2018-03-20

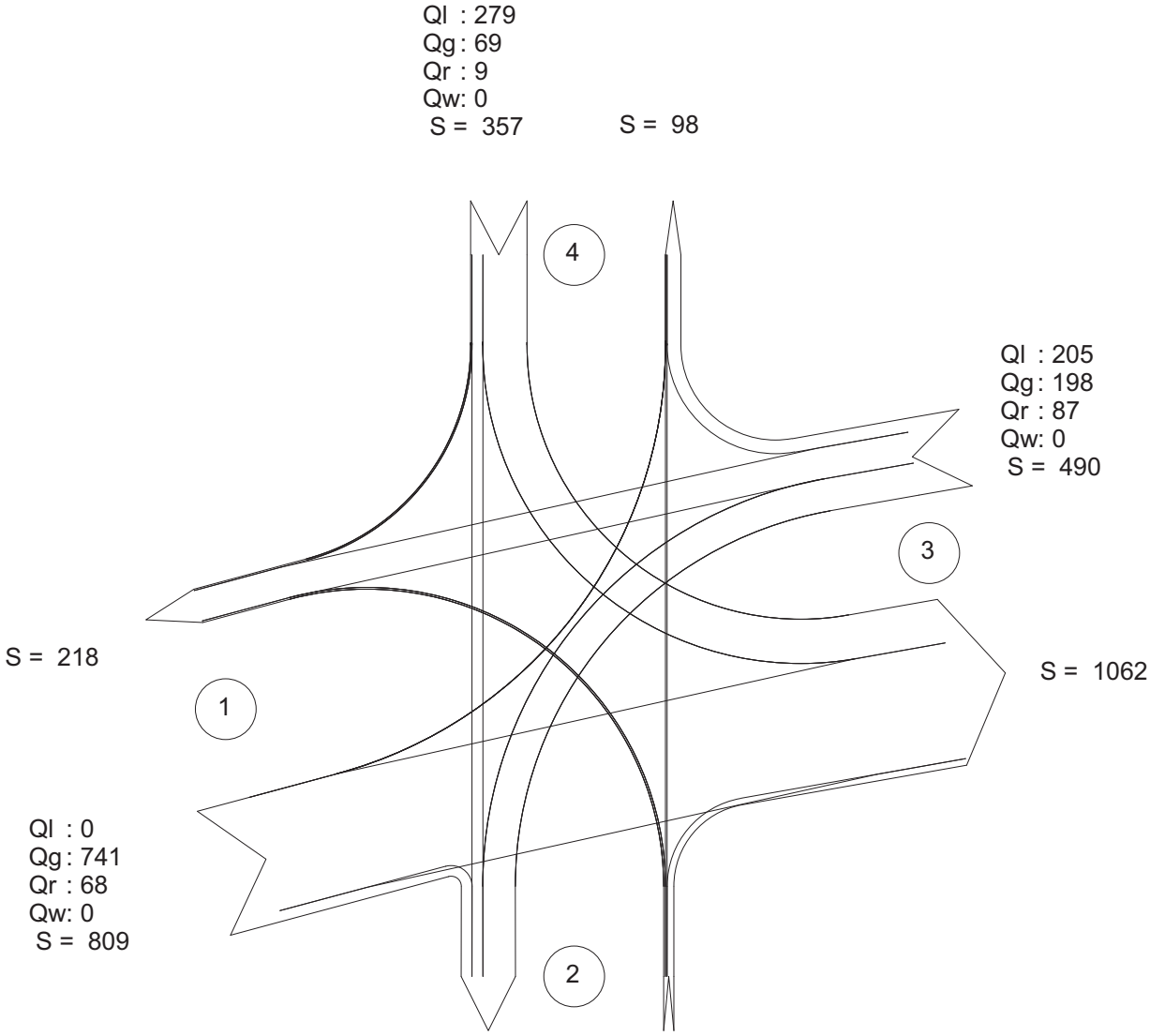
Projekt-Nr.: 5520 P:\Tut\\5520\Designer\Anlage1.des

Anlage 1

Anlage 2

Verkehrsbelastung

0 600 Fz / h



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: B 311 West
Zufahrt 2: Anbindung GE
Zufahrt 3: B 311 Ost
Zufahrt 4: K 5944

Morgendliche Spitzenstunde mit Neuverkehr
Auszug aus den Unterlagen von MODUS CONSULT ULM GmbH
vom 25.09.2017

Anlage 3

Auswertung der Verlustzeiten/Staulängen der einzelnen Zufahrten

Szenario 10 Szenario 14 Szenario 15 Szenario 16 Szenario 17

Verlustzeiten

Name	ohne LSA	mit LSA K 5944 30 s grün	mit LSA B 311 Ost 30 s grün	mit LSA K 5944 30 s grün und B 311 Ost 30 s grün	mit LSA K 5944 20 s grün
1: B 311 West	134,72	86,15	111,75	63,26	64,67
2: Anbindung GE	9,46	10,05	10,52	10,16	11,65
3: B 311 Ost	5,51	6,28	44,76	53,04	6,37
4: K 5944	6,63	21,84	5,61	13,01	66,17

Staulängen

Name	ohne LSA	mit LSA K 5944 30 s grün	mit LSA B 311 Ost 30 s grün	mit LSA K 5944 30 s grün und B 311 Ost 30 s grün	mit LSA K 5944 20 s grün
1: B 311 West	259,72	182,14	230,06	132,81	138,78
2: Anbindung GE	0,08	0,12	0,12	0,09	0,16
3: B 311 Ost	0,94	1,46	39,39	49,44	1,47
4: K 5944	1,10	9,00	0,90	4,35	39,61

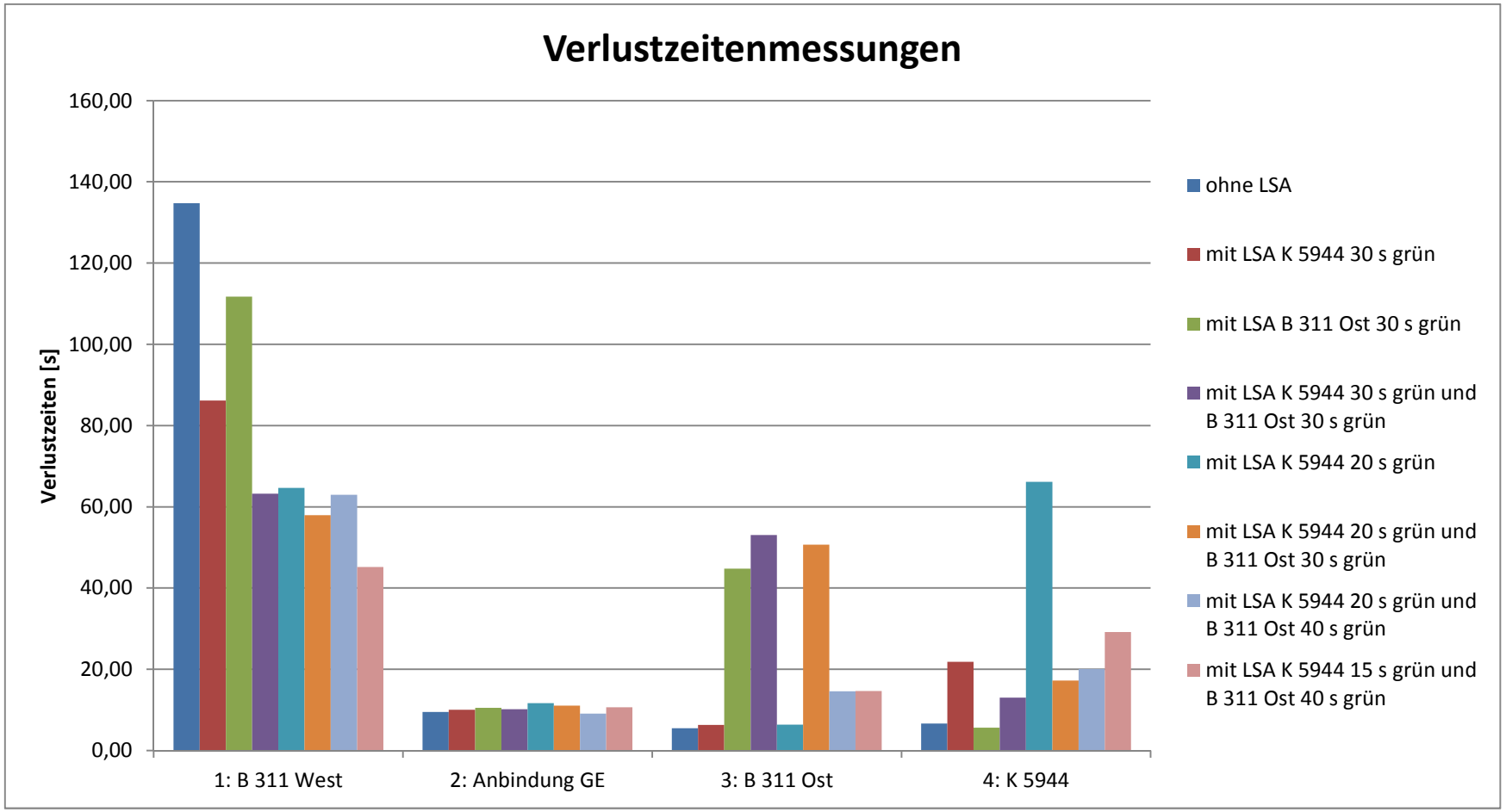
Szenario 18 Szenario 19 Szenario 20

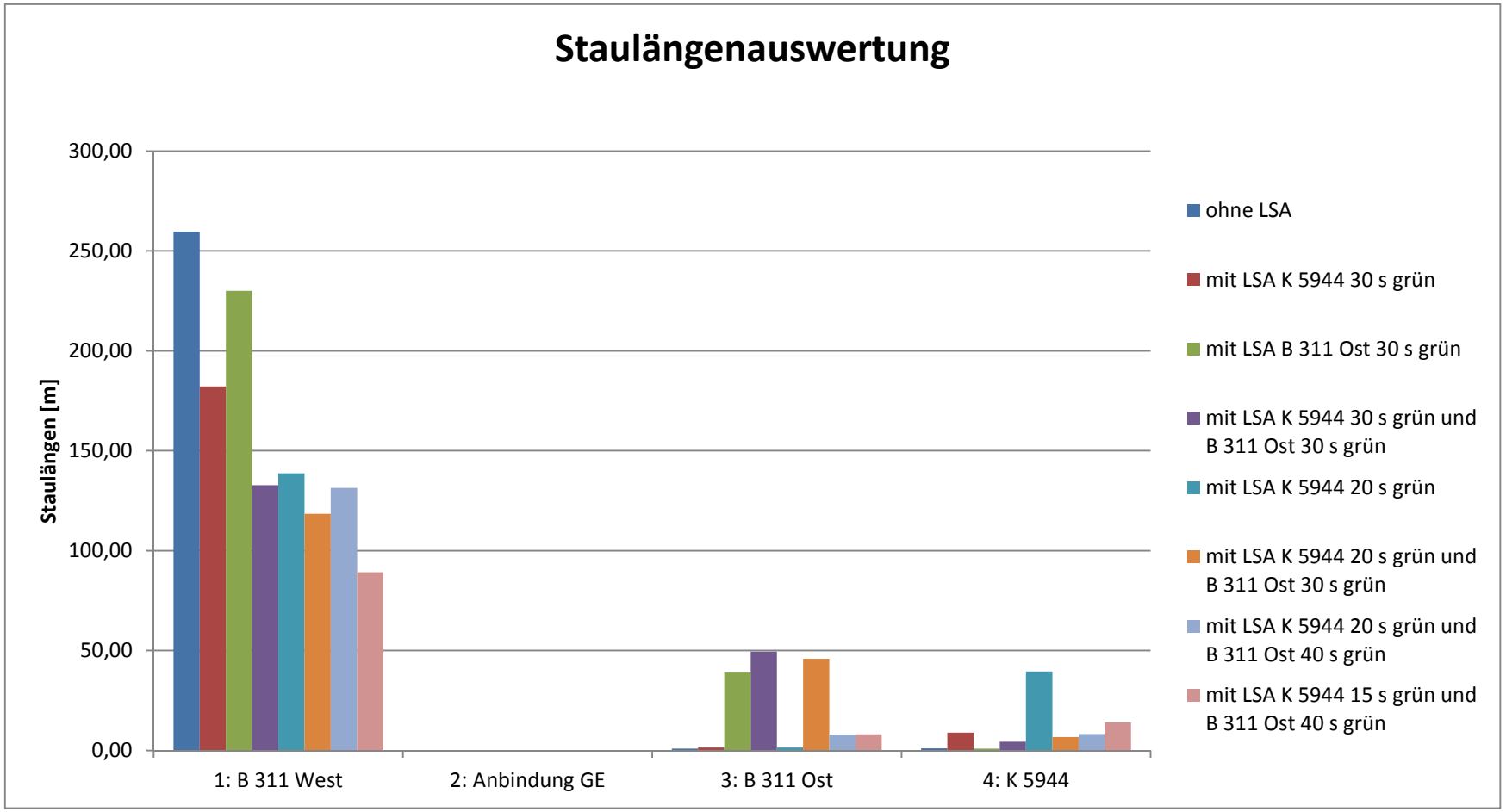
Verlustzeiten

Name	mit LSA K 5944 20 s grün und B 311 Ost 30 s grün	mit LSA K 5944 20 s grün und B 311 Ost 40 s grün	mit LSA K 5944 15 s grün und B 311 Ost 40 s grün
1: B 311 West	57,93	62,94	45,16
2: Anbindung GE	11,03	9,11	10,68
3: B 311 Ost	50,65	14,56	14,64
4: K 5944	17,23	20,10	29,19

Staulängen

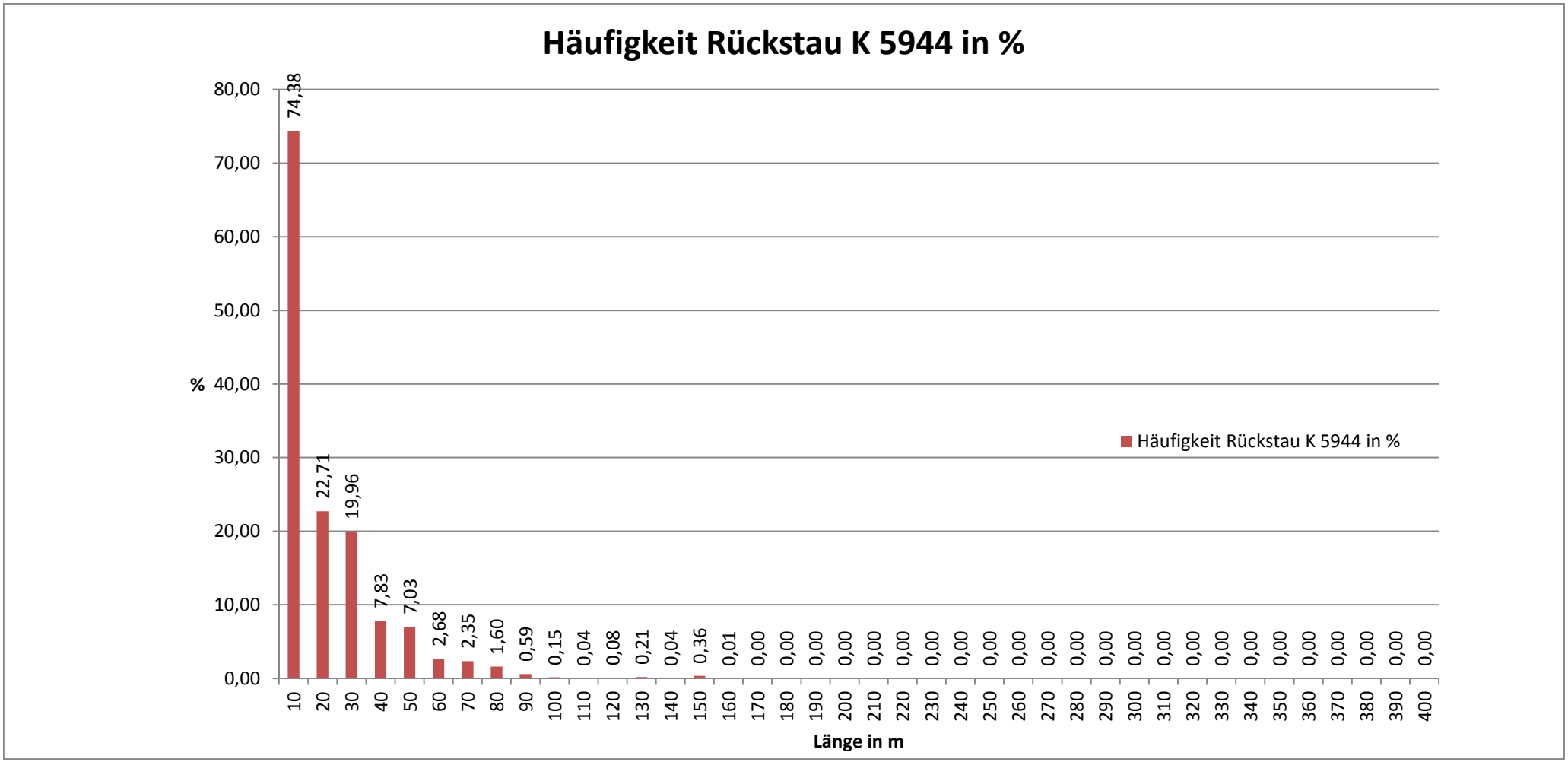
Name	mit LSA K 5944 20 s grün und B 311 Ost 30 s grün	mit LSA K 5944 20 s grün und B 311 Ost 40 s grün	mit LSA K 5944 15 s grün und B 311 Ost 40 s grün
1: B 311 West	118,51	131,46	89,17
2: Anbindung GE	0,17	0,07	0,09
3: B 311 Ost	45,93	7,95	8,17
4: K 5944	6,79	8,21	14,10


Verlustzeitenmessungen
Verlustzeiten [s]
160,00
140,00
120,00
100,00
80,00
60,00
40,00
20,00
0,00
1: B 311 West
2: Anbindung GE
3: B 311 Ost
4: K 5944
ohne LSA
mit LSA K 5944 30 s grün
mit LSA B 311 Ost 30 s grün
mit LSA K 5944 30 s grün und B 311 Ost 30 s grün
mit LSA K 5944 20 s grün
mit LSA K 5944 20 s grün und B 311 Ost 30 s grün
mit LSA K 5944 20 s grün und B 311 Ost 40 s grün
mit LSA K 5944 15 s grün und B 311 Ost 40 s grün


Staulängenauswertung
Staulängen [m]
300,00
250,00
200,00
150,00
100,00
50,00
0,00
1: B 311 West
2: Anbindung GE
3: B 311 Ost
4: K 5944
ohne LSA
mit LSA K 5944 30 s grün
mit LSA B 311 Ost 30 s grün
mit LSA K 5944 30 s grün und B 311 Ost 30 s grün
mit LSA K 5944 20 s grün
mit LSA K 5944 20 s grün und B 311 Ost 30 s grün
mit LSA K 5944 20 s grün und B 311 Ost 40 s grün
mit LSA K 5944 15 s grün und B 311 Ost 40 s grün

Anlage 4

Auswertung der Rückstauhäufigkeit in der Zufahrt K5944


Häufigkeit Rückstau K 5944 in %
80,00
70,00
60,00
50,00
% 40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
74,38
22,71
19,96
7,83
7,03
2,68
2,35
1,60
0,59
0,15
0,04
0,08
0,21
0,04
0,36
0,01
0,00
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400
Länge in m
Häufigkeit Rückstau K 5944 in %