



Projekt

Baustelle Dreilindenstrasse, Luzern Monitoringbericht



Auftraggeber Stadt Luzern
Tiefbauamt
Industriestrasse 6
CH-6005 Luzern

Bericht-N° 2386.1-05-100
Projekt-N° 2386.1

Datum 26. April 2024
Version 1.0

AKP
Verkehringenieur AG

Habsburgerstrasse 26
CH-6003 Luzern

Eichstrasse 25
CH-8045 Zürich

Tel. 058 261 61 00
www.akpag.ch
info@akpag.ch

Projekt Baustelle Dreilindenstrasse, Luzern / Monitoringbericht
Seite II

IMPRESSUM

Verfasser AKP Verkehrsingenieur AG
Adrian Leuenberger (AL), Michael Romanowicz (MR)

Dateiname 2386.1-05-100 Monitoring Baustelle Dreilindenstrasse Luzern.docx
Letzte Änderung 26. April 2024

REVISIONSVERMERKE

Version 1.0
Datum 26. April 2024
Visum MR, AL
Art der Änderung Entwurf

INHALTSVERZEICHNIS

1	Ausgangslage und Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen	4
3	Abkürzungsverzeichnis	4
4	Perimeter und Baustellenverkehrsführung	5
5	Monitoringkonzept	8
6	Verkehrsverlagerungen und Rückstaulängen MIV	9
6.1	K 17 (Zufahrt Maihofstrasse / Hünenbergstrasse)	9
6.1.1	Verkehrsaufkommen	10
6.1.2	Rückstaulängen	12
6.2	Hünenbergstrasse (Kreisel Unterlöchli)	14
6.2.1	Verkehrsaufkommen	15
6.3	Haldenstrasse (SLU 211 und SLU 212)	19
6.3.1	Verkehrsaufkommen	20
6.3.2	Rückstaulängen	22
6.4	Stadthofstrasse (Dauerzählstelle Nr. 220)	24
6.4.1	Verkehrsaufkommen	25
6.4.2	Rückstaulängen	27
6.5	Zinggenterstrasse (Dauerzählstelle Nr. 252)	29
6.5.1	Verkehrsaufkommen	29
6.6	Zusammenfassung	32
7	Auswirkungen ÖV	33
7.1	Reisezeiten / Pünktlichkeitsdaten	33
7.1.1	VBL – Linie 7 und 14 stadteinwärts	33
7.1.2	VBL – Linien 6 und 8 stadteinwärts	34
7.1.3	VBL – Linie 24 stadteinwärts	34
7.1.4	Postauto – Linie 73, Abschnitt «Schädrütihalde bis Bahnhof Luzern»	35
7.2	Zusammenfassung Auswirkungen ÖV	36
8	Zusammenfassung und Fazit	37

1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Im Januar 2024 haben die Bauarbeiten zur Sanierung der Dreilindenstrasse gestartet. Infolge der engen Platzverhältnisse muss das Verkehrsregime im Bereich der Dreilindenstrasse temporär angepasst werden.

Die verkehrlichen Auswirkungen der Baustelle sollen mit einem Monitoring überwacht und dokumentiert werden. Das Monitoring umfasst dabei primär Indikatoren zur Verlagerung des motorisierten Verkehrs und den Auswirkungen auf den Busverkehr im Perimeter.

2 Grundlagen

[1] AKP Verkehringenieur AG, 2386-05-100_1.1 Monitoringkonzept Baustelle Dreilindenstrasse Luzern. 06.02.2024

[2] Stadt Luzern, Zähldaten Lichtsignalanlagen und Dauerzählstellen

[3] VBL. Reisezeitdaten

[4] Postauto AG. Pünktlichkeitsdaten

3 Abkürzungsverzeichnis

ASP werktägliche Abendspitzenstunde (17.00-18.00 Uhr)

MSP werktägliche Abendspitzenstunde (07.00-08.00 Uhr)

DWV Durchschnittlicher täglicher Verkehr Montag – Freitag

LSA Lichtsignalanlage / Ampel

4 Perimeter und Baustellenverkehrsführung

Der Untersuchungsperimeter umfasst die Dreilindenstrasse sowie das umliegende Strassen-netz, welche während der Sperrung der Dreilindenstrasse als Alternativroute dienen kann.



Abb. 1 Übersicht Perimeter mit den wichtigsten verkehrsorientierten (grün) sowie nicht-verkehrsorientierten (blau) Strassen

Um Auswirkungen von Störungen auf dem Nationalstrassennetz auf den Perimeter zu erkennen, wurde zusätzlich auch ein erweiterter Perimeter beobachtet.



Abb. 2 Grossräumige Verkehrsführung während gesamter Bauzeit in der Dreilindenstrasse (Quelle: www.stadt Luzern.ch)



Abb. 3 Lokale Verkehrsführung während Etappe 1 (Quelle: www.stadt Luzern.ch)

5 Monitoringkonzept

Die Durchführung des Monitorings basiert auf einem Monitoringkonzept, welches die folgenden Bereiche umfasst:

- Verkehrsaufkommen/ -verlagerungen MIV
Auswertung von mehreren Dauerzählstellen
- Verkehrsfluss / Rückstaulängen
Aufnahme und Auswertung der maximalen "Rückstau" von Google-Verkehr Daten. Diese Daten geben einen guten Hinweis auf Veränderungen in den Rückstaulängen und im Verkehrsfluss. Sie bilden aber nicht 1:1 die Rückstaulängen ab. Weiter werden sie je nach Strecke auch von Bussen beeinflusst, da die Analyse auf Handydaten beruhen, welche durch die Passagierdichte in Bussen als Stau interpretiert werden können.
- Reisezeitauswertung ÖV
Aufwertung der Fahrzeitdaten der Busbetreiber

Für jeden Bereich werden im Monitoringkonzept Indikatoren / Kennzahlen definiert, die anhand von geeigneten Erhebungsmethoden ermittelt werden. Eine Übersicht der Erhebungsmethoden sowie dem zeitlichen Ablauf ist im nachfolgenden Zeitplan zusammengetragen:



Abb. 4 Zeitplan für das Monitoring (Quelle: Monitoringkonzept)

6 Verkehrsverlagerungen und Rückstaulängen MIV

6.1 K 17 (Zufahrt Maihofstrasse / Hünenbergstrasse)

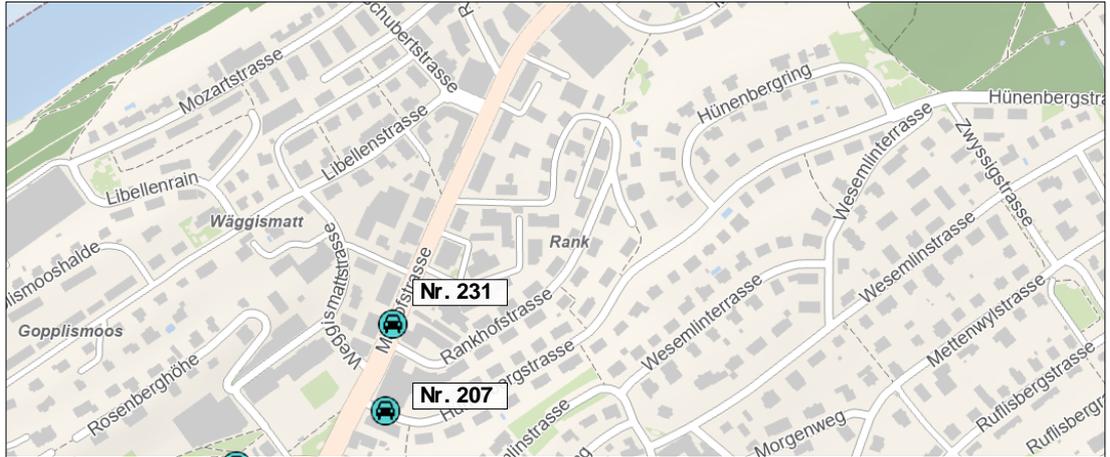


Abb. 5 Knoten Maihof- / Hünenbergstrasse: Lage des untersuchten Bereichs

Das Monitoring im Bereich des Knotens Maihof-/Hünenbergstrasse umfasst die Auswertung von zwei Dauerzählstellen sowie der maximalen Rückstaulängen.
Eine Übersicht der analysierten Zustände ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Untersuchte Indikatoren	Periode			
	Referenzzustand	Erhebungsintervall I Bauphase I / II	Erhebungsintervall II Bauphase	Erhebungsintervall III Bauphase
Verkehrsaufkommen Maihofstrasse Nr. 42 (<i>Spur links & rechts</i>) Dauerzählstelle Nr. 231	01.01.2023– 31.12.2023 (365 Tage abzgl. Feiertage)	04.03.2024– 17.03.2024 (14 Tage)		
Verkehrsaufkommen Hünenbergstr. Nr. 4 (<i>stadteinwärts</i>) Dauerzählstelle Nr. 207	01.01.2023– 31.12.2023 (365 Tage abzgl. Feiertage)	04.03.2024– 17.03.2024 (14 Tage)		
Rückstaulängen Maihof- / Hünenbergstr.	15.01.2024 – 28.01.2024 (14 Tage)	04.03.2024 – 17.03.2024 (14 Tage)		

Tab. 1 Übersicht Monitoring im Bereich Knoten Maihofstr. / Hünenbergstrasse

6.1.1 Verkehrsaufkommen

In der folgenden Tabelle werden die wichtigsten Kennzahlen zum Verkehrsaufkommen aufgezeigt.

Zählstelle	Referenzzustand			Intervall I			Intervall II			Intervall III		
	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP
Nr. 231 Maihofstr. Spur links	5'096	367	366	5'237 +141	393 +26	339 -27						
Nr. 231* Maihofstr. Spur rechts	2'967	225	260	3'183 +216	262 +37	256 -4						
Nr. 207 Hünenb. stadteinw.	2'659	197	133	2'917 +258	201 +4	113 -20						

Tab. 2 Übersicht Kennwerte am Knoten Maihof- / Hünenbergstrasse

*Der Verkehr an der Zählstellen Nr. 231 steht auch im Einfluss der Dosieranlage beim Kreisel Schachenweid (seit Sommer 2023). Beeinflusst wird dadurch primär das Verkehrsaufkommen in den Hauptverkehrszeiten. Das Verkehrsaufkommen über den ganzen Tag (DWV) wird dadurch kaum beeinflusst.

Maihofstrasse Während des ersten Erhebungsintervalls ist das Verkehrsaufkommen in der MSP um 26 Fahrzeuge angestiegen.

In der ASP ist das Verkehrsaufkommen zwar zurückgegangen, jedoch wird vor und nach der ASP teilweise ein höheres Verkehrsaufkommen erreicht. Die ASP hat sich demnach durch die Dosierungen nach hinten verschoben.

Im Durchschnitt lag das werktägliche Verkehrsaufkommen (DWV) bei etwas mehr als 5'200 Fahrzeugen und somit um rund 140 Fz über dem Referenzzeitraum.

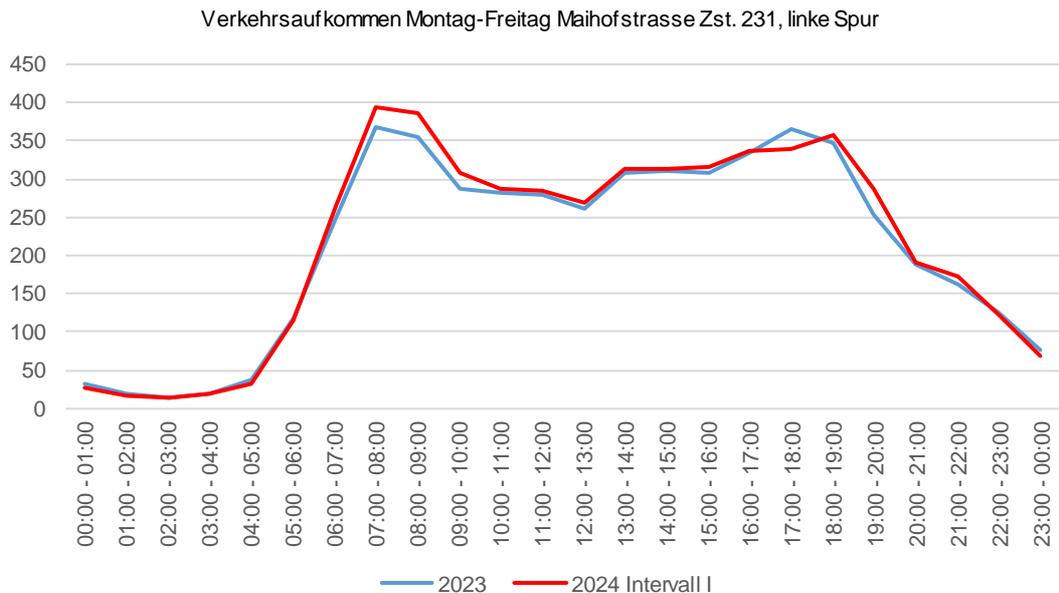


Abb. 6 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag, Maihofstrasse Zst. 231 (Spur links)

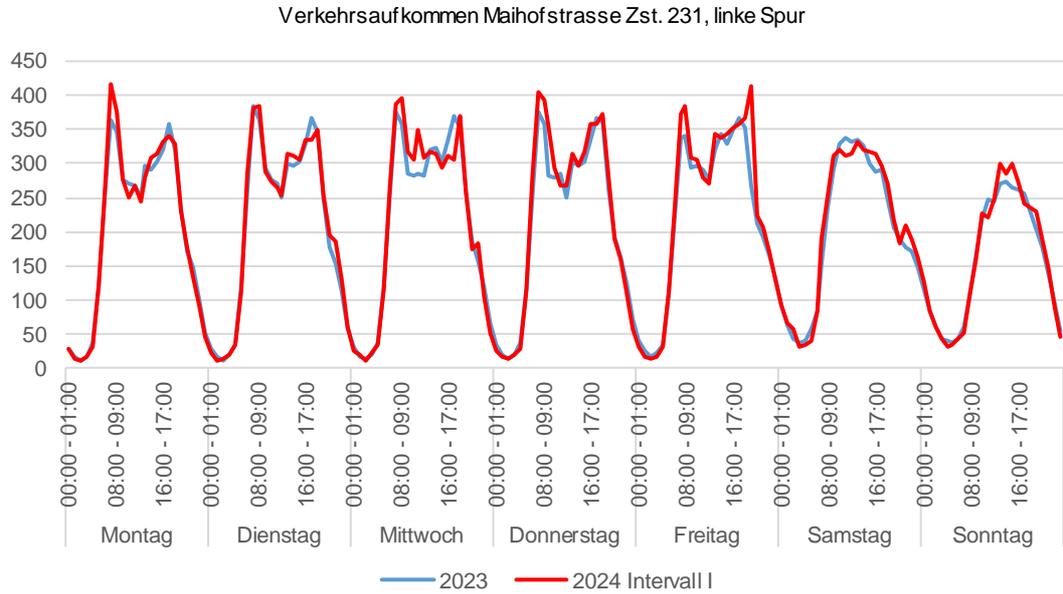


Abb. 7 Verkehrsaufkommen Maihofstrasse Zst. 231 (Spur links)

Hünenbergstrasse

Während des ersten Erhebungsintervalls ist das Verkehrsaufkommen in der MSP um 6% angestiegen, sodass neu bis zu 220 Fahrzeuge gezählt wurden. Gleichzeitig ist das Verkehrsaufkommen vor der MSP zwischen 06.00 – 07.00 Uhr deutlich angestiegen (+26%) und übersteigt teilweise das Verkehrsaufkommen in der MSP. In der ASP ist das Verkehrsaufkommen um 16% zurückgegangen, gleichzeitig ist jedoch das Verkehrsaufkommen in den Stunden vor und nach der ASP deutlich angewachsen. Das werktägliche Verkehrsaufkommen (DWV) liegt im Durchschnitt bei mehr als 2'900 Fahrzeugen und somit ca. 10% höher als im Referenzzeitraum.

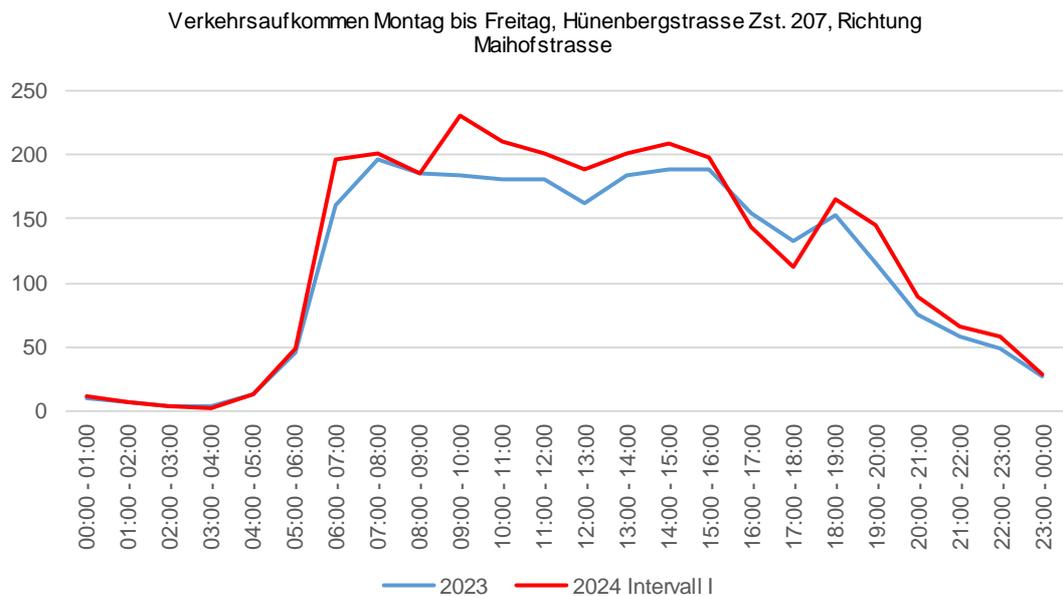


Abb. 8 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag stadteinwärts Dauerzählstelle 207

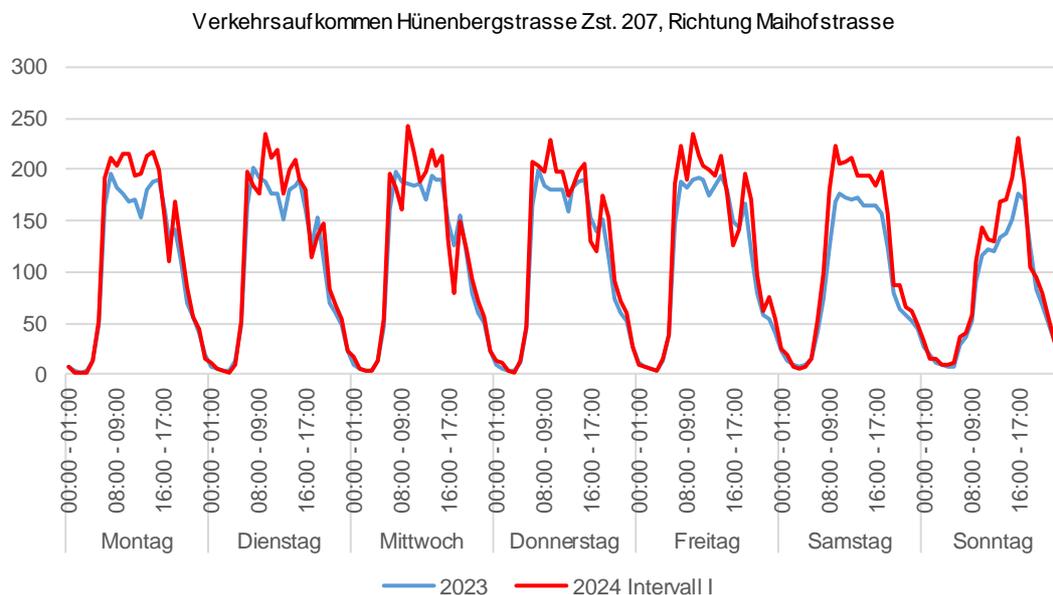


Abb. 9 Verkehrsaufkommen stadteinwärts Dauerzählstelle 207

6.1.2 Rückstaulängen

Maihofstrasse Im Referenzzeitraum entstehen während der Hauptverkehrszeiten in der Maihofstrasse regelmässig Rückstaus, die über mehrere, stromaufwärts liegende Knoten hinausgehen. In der werktäglichen MSP werden dabei maximale Rückstaulängen von mehr als 900 m erreicht, wobei die Unterschiede zwischen den Tagen gering sind (750 – 980 m). In der werktäglichen ASP sind die maximalen Rückstaulängen länger und liegen im Bereich von 780 – 1'100 m.

Während des ersten Erhebungsintervalls waren die maximalen Rückstaulängen ähnlich hoch und es ist keine grösseren Veränderungen zu erkennen. Es wurden zwar auch ausserordentlich lange Rückstaus beobachtet, jedoch sind diese grösstenteils auf Störungen im übergeordneten Strassennetz (z.B. Sperrung Autobahn A14/A2) zurückzuführen.

Hünenbergstrasse Im Referenzzustand wird in der Hünenbergstrasse, während der werktäglichen MSP regelmässig ein Rückstau beobachtet, der 200 – 400 m erreicht. In der Mitte der Woche (Di - Do) fallen die Rückstaulängen dabei tendenziell länger aus als montags und freitags. In der werktäglichen ASP sind die maximalen Rückstaulängen minimal länger (300 – 450 m), wobei die Unterschiede zwischen den Tagen geringer ausfallen als in der MSP.

Während des ersten Erhebungsintervalls hat sowohl die Häufigkeit als auch die Länge der Rückstaus in der Hünenbergstrasse zugenommen: in der MSP wurden vereinzelt Rückstaulängen von mehr als 400 m beobachtet, während in der ASP vereinzelt mehr als 500 m gezählt wurden. Aussergewöhnlich hohe Rückstaulängen können teilweise jedoch mit Störungen im übergeordneten Strassennetz erklärt werden und stehen nicht direkt im Zusammenhang mit der Sperrung in der Dreilindenstrasse.

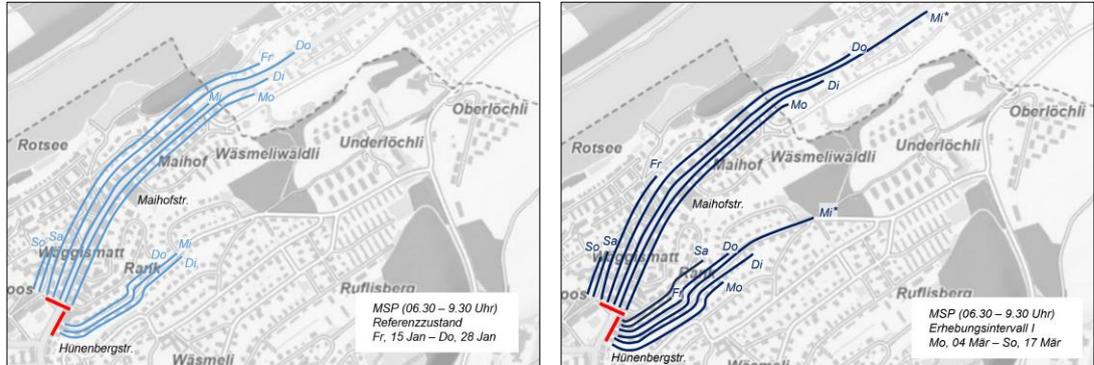


Abb. 10 Maximale Staulängen in der MSP im Referenzzustand (links) und während des Erhebungsintervalls I (rechts)
 *Beobachtete Rückstaulängen auf Sperrung Autobahn A14 zurückzuführen

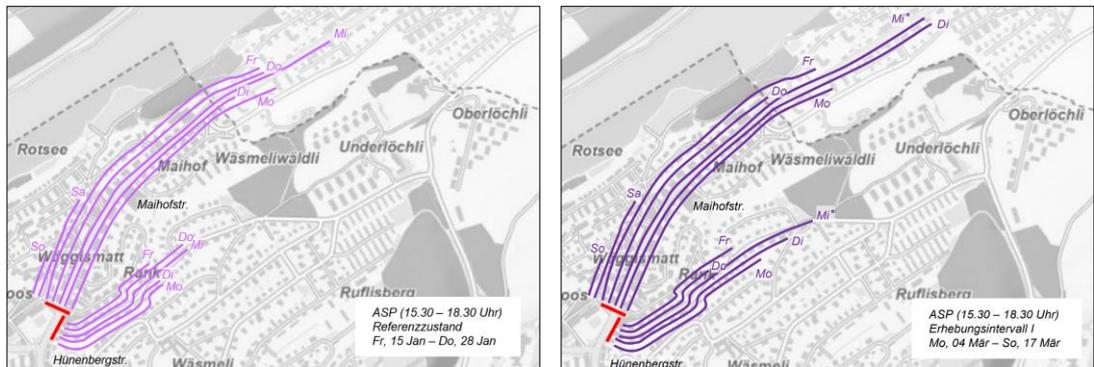


Abb. 11 Maximale Staulängen in der ASP im Referenzzustand (links) und während des Erhebungsintervalls I (rechts)
 *Beobachtete Rückstaulängen auf Sperrung Autobahn A14 zurückzuführen

- ! Sowohl in der Maihof- (+360 Fz) als auch Hünenbergstrasse (+260 Fz) hat das Verkehrsaufkommen pro Werktag zugenommen (6 % und 11 %). Die Spitzenbelastungen haben sich dabei teilweise nach hinten verschoben und die Rückstaulängen haben leicht zugenommen. Insbesondere in der Hünenbergstrasse ist ein Anstieg zu erkennen.

6.2 Hünenbergstrasse (Kreisell Unterlöchli)

Das Monitoring im Bereich des Kreisels Unterlöchli umfasst die Auswertung von der Dauerzählstelle Nr. 235 in Fahrtrichtung Schlossberg/Maihofstrasse. Die untersuchten Indikatoren und Untersuchungsintervalle sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

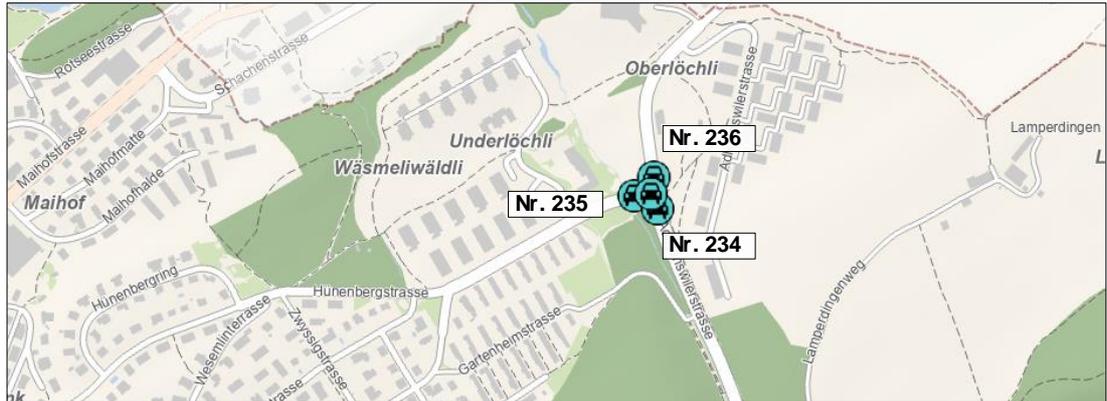


Abb. 12 Kreisell Unterlöchli: Lage des untersuchten Bereichs

Untersuchte Indikatoren	Periode			
	Referenzzustand	Erhebungsintervall I	Erhebungsintervall II	Erhebungsintervall III
Verkehrsaufkommen Kreisell Unterlöchli (Hünenbergstr.; Ausfahrt) Dauerzählstelle Nr. 235	01.01.2023– 31.12.2023 (365 Tage abzgl. Feiertage)	04.03.2024– 17.03.2024 (14 Tage)		
Verkehrsaufkommen Kreisell Unterlöchli (Adligenswilerstr Nord.; Zufahrt) Dauerzählstelle Nr. 236	01.01.2023– 31.12.2023 (365 Tage abzgl. Feiertage)	04.03.2024– 17.03.2024 (14 Tage)		
Verkehrsaufkommen Kreisell Unterlöchli (Adligenswilerstr Süd.; Zufahrt) Dauerzählstelle Nr. 234	01.01.2023– 31.12.2023 (365 Tage abzgl. Feiertage)	04.03.2024– 17.03.2024 (14 Tage)		

Tab. 3 Übersicht Monitoring im Bereich Kreisell Unterlöchli

6.2.1 Verkehrsaufkommen

In der folgenden Tabelle werden die wichtigsten Kennzahlen zum Verkehrsaufkommen aufgezeigt.

Zählstelle	Referenzzustand			Intervall I			Intervall II			Intervall III		
	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP
Nr. 235 Unterlöchli Ausfahrt Hünenb.	3'283	251	249	3'399 +116	278 +27	230 -19						
Nr. 236 Unterlöchli Zufahrt Adl. Nord	4'455	443	358	4'090 -365	400 -43	320 -38						
Nr. 234 Unterlöchli Zufahrt Adl. Süd	3'567	191	347	3'582 +15	228 +37	345 -2						

Tab. 4 Übersicht Kennwerte am Knoten Maihof- / Hünenbergstrasse

Ausfahrt Hünenbergstr. Während des ersten Erhebungsintervalls ist das Verkehrsaufkommen in der MSP um 27 Fahrzeuge angestiegen, während im Mittagszeitraum das Aufkommen nur leicht erhöht ist. In der ASP hingegen ist das Verkehrsaufkommen um 20 Fahrzeuge zurückgegangen. Das werktägliche Verkehrsaufkommen (DWV) ist um 3 % auf neu 3'400 Fahrzeuge angestiegen.

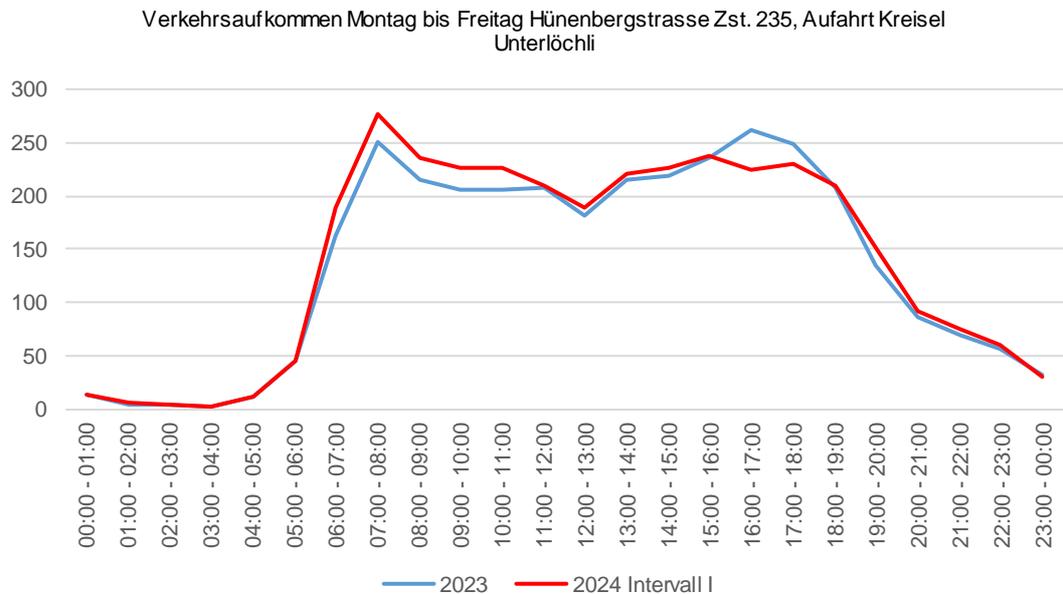


Abb. 13 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Kreisell Unterlöchli - Ausfahrt Hünenbergstrasse (Dauerzählstelle 235)

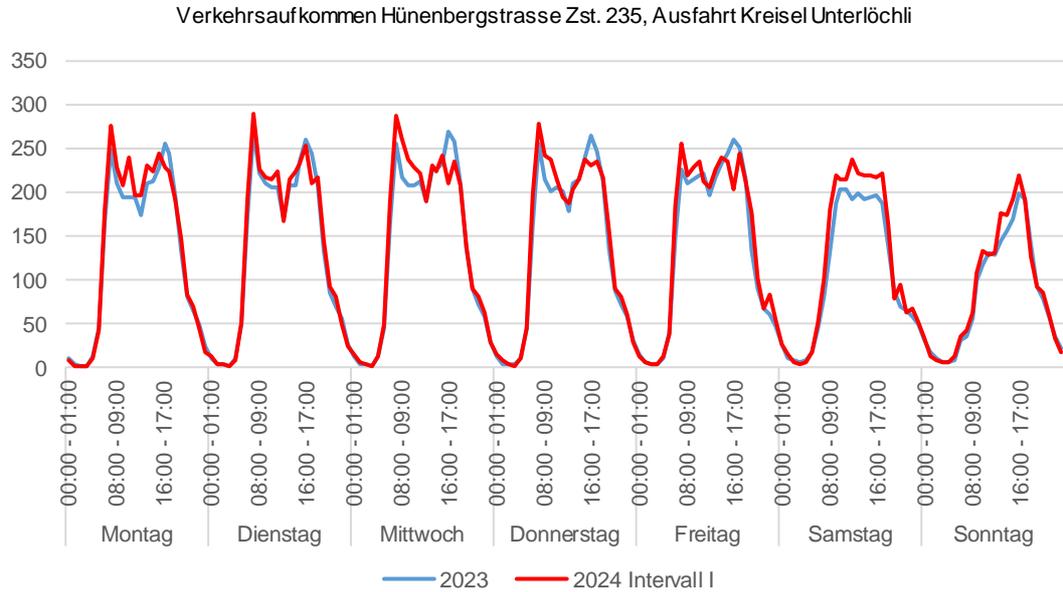


Abb. 14 Verkehrsaufkommen Kreisel Unterlöchli - Ausfahrt Hünenbergstrasse (Dauerzählstelle 235)

Zufahrt Adligenswilerstr. Nord

Während des ersten Erhebungsintervalls ist das Verkehrsaufkommen über den gesamten Tagesverlauf gesunken: in der MSP wurde ein Rückgang von 10% beobachtet, während im Mittagszeitraum und in der ASP 11 % weniger Verkehr gezählt wurde. Das werktägliche Verkehrsaufkommen (DWV) ist um 8 % auf 4'100 Fahrzeuge gesunken.

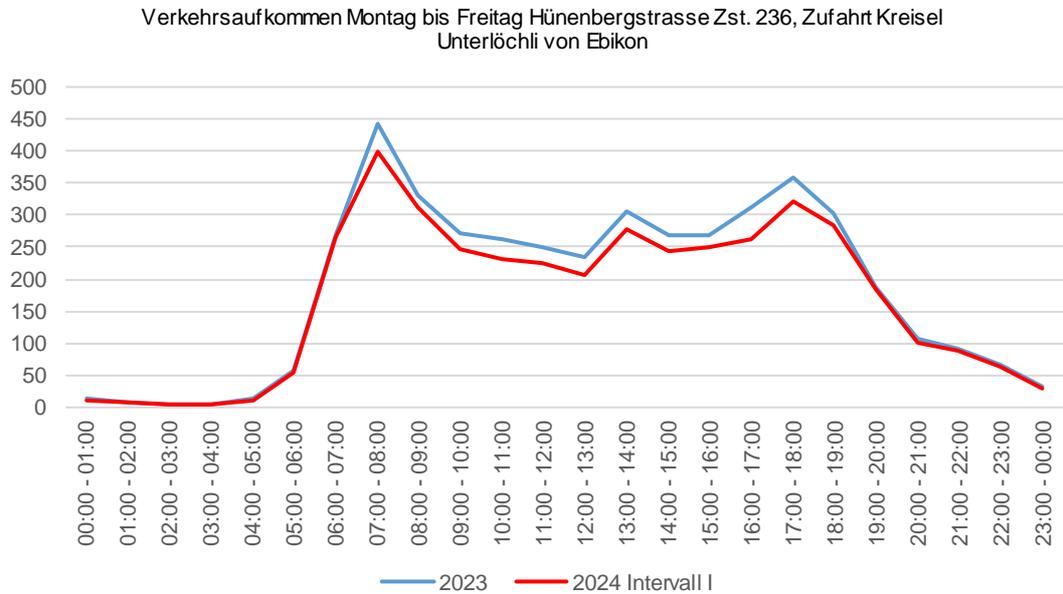


Abb. 15 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Kreisel Unterlöchli - Zufahrt Adligenswilerstrasse Nord (Dauerzählstelle 236)

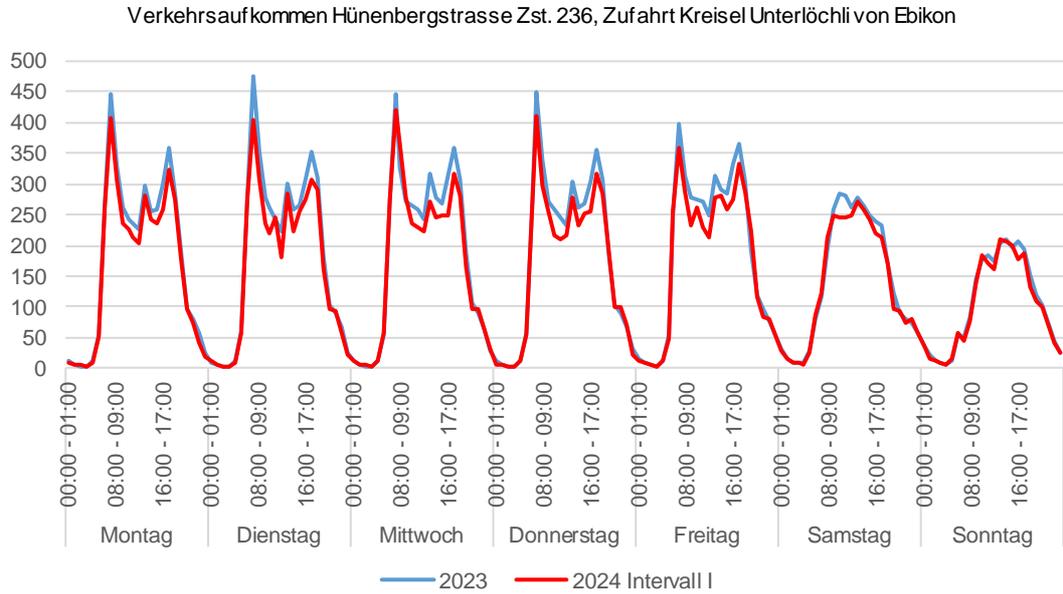


Abb. 16 Verkehrsaufkommen Kreisel Unterlöchli - Zufahrt Adligenswilerstrasse Nord (Dauerzählstelle 236)

Zufahrt Adligenswilerstr. Süd

Im ersten Erhebungsintervall ist das Verkehrsaufkommen in der MSP um fast 20 % angestiegen, während im restlichen Tagesverlauf die Belastungen weitestgehend gleichgeblieben sind. Das werktägliche Verkehrsaufkommen liegt weitgehend unverändert bei 3'600 Fahrzeugen.

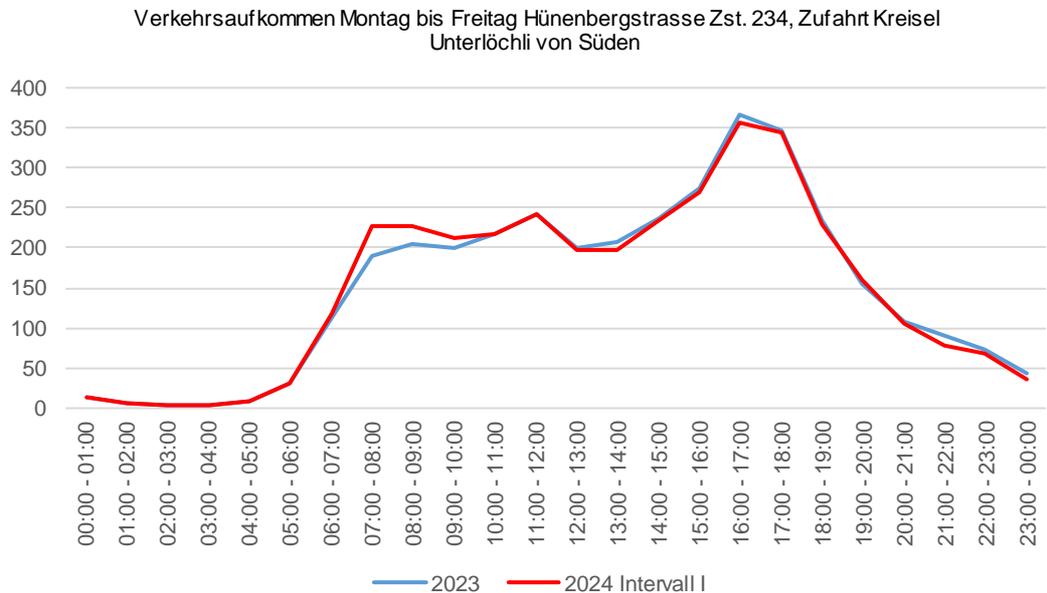


Abb. 17 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Kreisel Unterlöchli - Zufahrt Adligenswilerstrasse Süd (Dauerzählstelle 234)

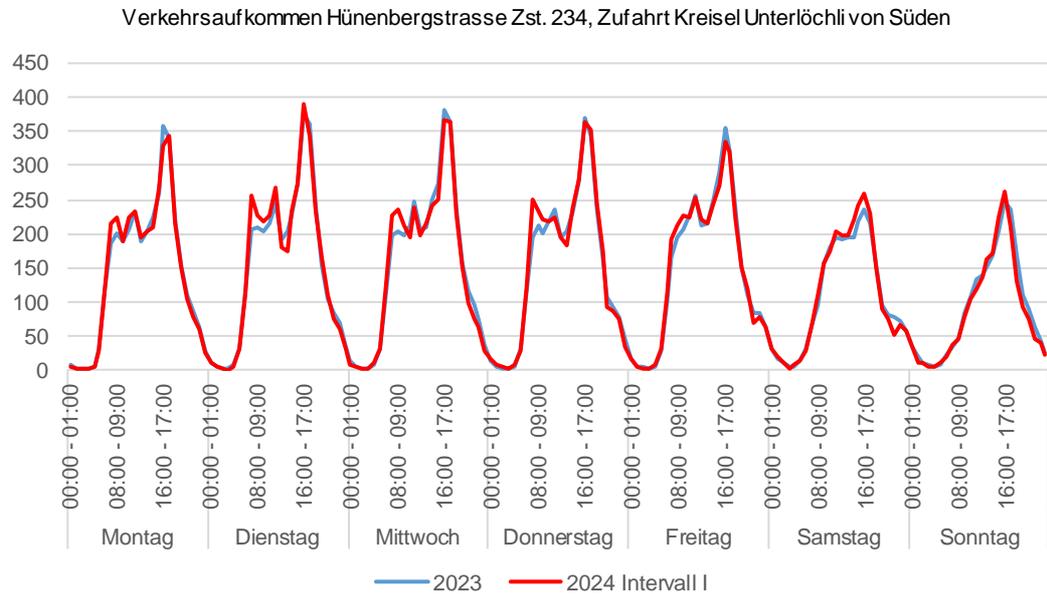


Abb. 18 Verkehrsaufkommen Kreisel Unterlöchli - Zufahrt Adligenswilerstrasse Süd (Dauerzählstelle 234)

- ! **Das Verkehrsaufkommen an der Zufahrt von Ebikon hat abgenommen und hat sich primär auf die Maihofstrasse verlagert, wo eine Zunahme verzeichnet wurde. An der Zufahrt Süd nahm der Verkehr in der Morgenspitzenstunde um rund 40 Fz zu und führt grösstenteils in Richtung Hünenbergstrasse. Diese Zunahme ist auf die Verlagerung des bisherigen Durchgangsverkehrs aus Richtung Süden von der Dreilinden- und auf die Hünenbergstrasse zurückzuführen.**

6.3 Haldenstrasse (SLU 211 und SLU 212)



Abb. 19 Haldenstrasse: Lage des untersuchten Bereichs

Das Monitoring im Bereich der Haldenstrasse umfasst die Auswertung von den Dauerzählstellen SLU 211 Dietschiberg (Fahrtrichtung Luzernerhof nach dem Knoten), der undosierten Zählstelle SLU 212 Verkehrshaus (nach dem Knoten) sowie der maximalen Rückstaulängen ab der Dosieranlage Dietschiberg.

Die untersuchten Untersuchungsintervalle sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Untersuchte Indikatoren	Periode			
	Referenzzustand	Erhebungsintervall I	Erhebungsintervall II	Erhebungsintervall III
Verkehrsaufkommen Haldenstrasse Nr.28 Richtung Luzernerhof SLU 211 Dietschiberg SLU 212 Verkehrshaus	01.01.2023– 31.12.2023 (365 Tage abzgl. Feiertage)	04.03.2024– 17.03.2024 (14 Tage)		
Rückstaulängen Dosierstelle Dietschiberg	15.01.2024 – 28.01.2024 (14 Tage)	04.03.2024 – 17.03.2024 (14 Tage)		

Tab. 5 Übersicht Monitoring im Bereich Haldenstrasse

6.3.1 Verkehrsaufkommen

In der folgenden Tabelle werden die wichtigsten Kennzahlen zum Verkehrsaufkommen aufgezeigt.

Zählstelle	Referenzzustand			Intervall I			Intervall II			Intervall III		
	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP
LSA 211 Haldenstr. Ri. Lu- zernerhof	6'711	536	311	7'204 +493	574 +38	359 +48						
LSA 212 Verkehrshaus Richtung Lu- zernerhof	5'650	459	225	5'984 +334	479 +20	230 +5						

Tab. 6 Übersicht Kennwerte Verkehrsaufkommen in der Haldenstrasse

Haldenstr./Dietschiberg. Während des ersten Erhebungsintervalls ist das Verkehrsaufkommen in der MSP um 7 % (+40 Fz) gestiegen, während im Mittagszeitraum 5% und in der ASP 15 % (+50 Fz) mehr Verkehr gezählt wurde.
Das werktägliche Verkehrsaufkommen (DWV) ist um 7 % auf neu 7'200 Fz gestiegen.

Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Haldenstrasse Zst. 211, Richtung Luzernerhof

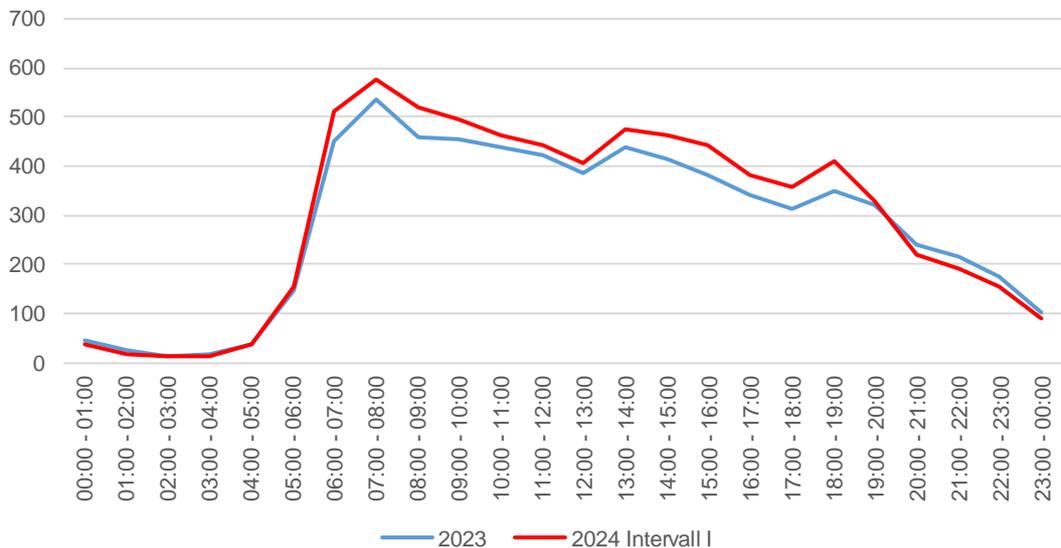


Abb. 20 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Haldenstrasse / Dietschiberg - Fahrtrichtung Luzernerhof (Lichtsignalanlage SLU 211)

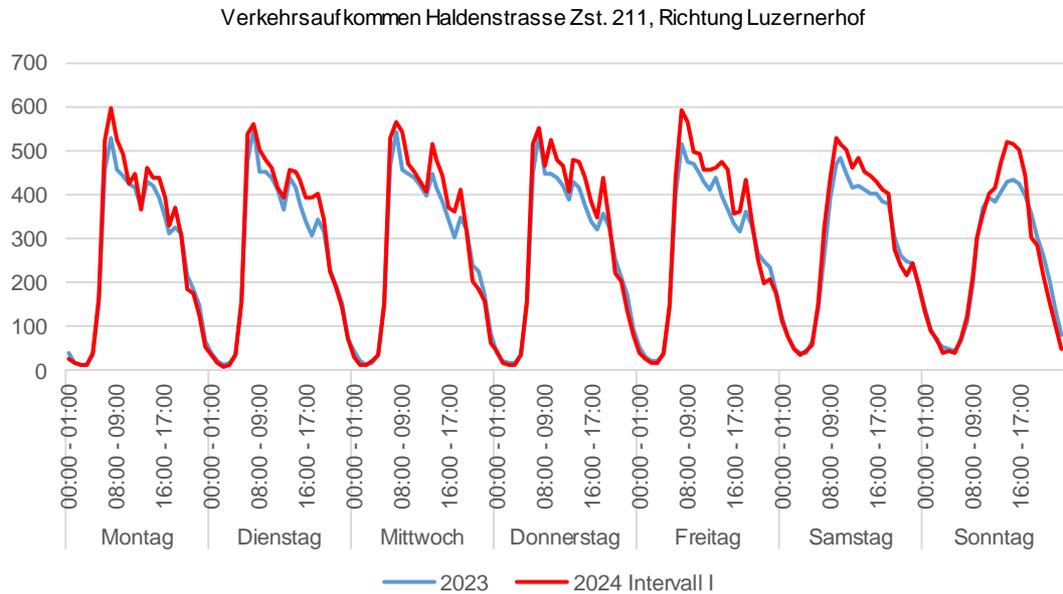


Abb. 21 Verkehrsaufkommen Haldenstrasse / Dietschiberg - Fahrtrichtung Luzernerhof (Lichtsignalanlage SLU 211)

Verkehrshaus An der nicht dosierten Zählstelle auf Höhe Verkehrshaus stieg das Verkehrsaufkommen während des ersten Erhebungsintervalls in der MSP um 4 % (+20 Fz.) gestiegen, während im Mittagszeitraum teilweise über 5% (+ 56 Fz) mehr Verkehr gezählt wurde. In der ASP ist der Verkehr nur minimal um 2 % (5 Fz) angestiegen da sich die Spitzenstunde nach hinten verlagert hat. Das werktägliche Verkehrsaufkommen (DWV) ist um 6 % (+334 Fz) auf neu 5'984 Fz. gestiegen.

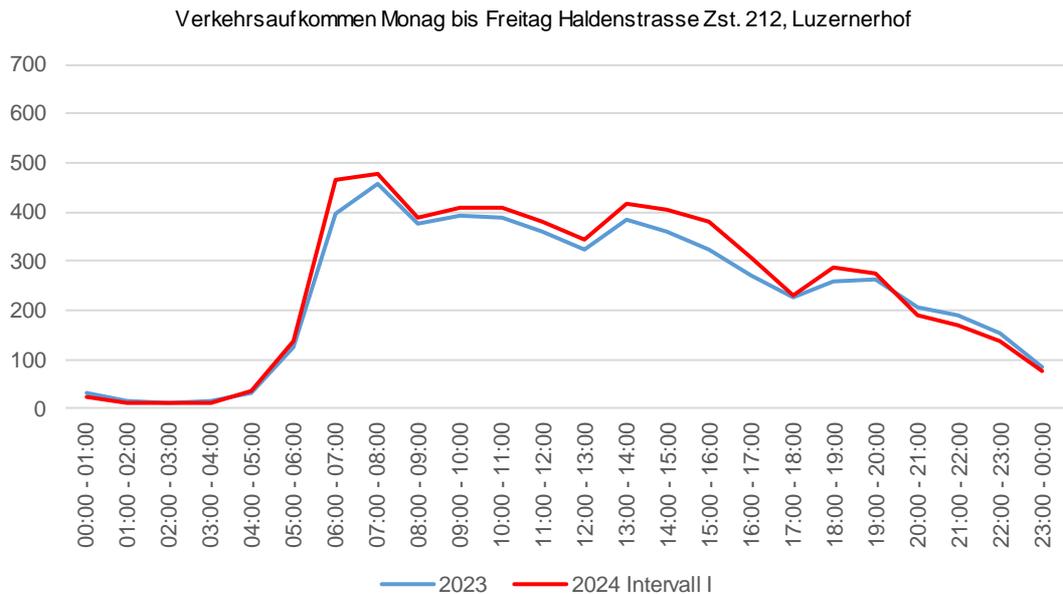


Abb. 22 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Haldenstrasse -Verkehrshaus Fahrtrichtung Luzernerhof (Lichtsignalanlage SLU 212)

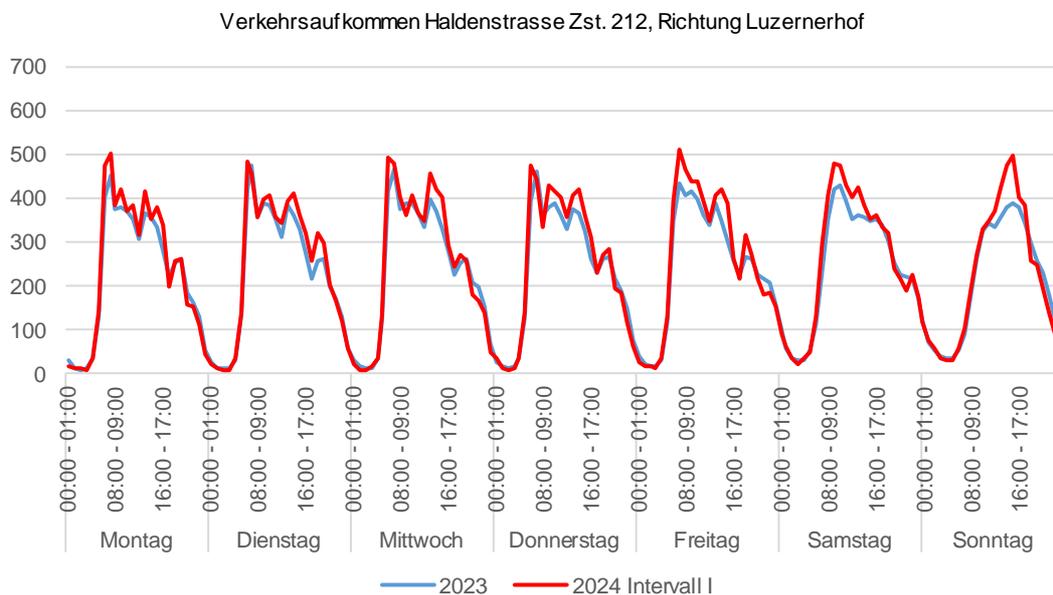


Abb. 23 Verkehrsaufkommen Haldenstrasse -Verkehrshaus Fahrtrichtung Luzernerhof (Lichtsignalanlage SLU 212)

6.3.2 Rückstaulängen

Haldenstr-/Dietschiberg

Im Referenzzeitraum entstehen regelmässig Rückstaus an der Dosierstelle Dietschiberg, die mehrere hundert Meter übersteigen.

In der erweiterten werktäglichen MSP werden täglich Rückstaus bis zum 600 m entfernten LSA-Knoten Verkehrshaus beobachtet, die teilweise noch um weitere 100 m oder mehr anwachsen können. Rückstaus bis zum Kreisel Verkehrshaus sind jedoch sehr selten und können auch mit einer Störung auf dem übergeordneten Strassennetz zusammenhängen, welche im Referenzzustand noch nicht im Monitoring aufgenommen werden konnte.

In der erweiterten ASP sind die maximalen Rückstaulängen tendenziell leicht kürzer, jedoch wird hier ein längerer Zeitraum mit einem hohen Verkehrsaufkommen beobachtet. Rückstaus bis zum Kreisel Verkehrshaus wurden nicht beobachtet.

Während des ersten Erhebungsintervalls sind die maximalen Rückstaulängen in der MSP leicht höher und erreichen jetzt regelmässig Längen von 600 – 700 m und stellenweise sogar mehr als 800 m. Rückstaus mit spürbaren Auswirkungen auf den stromaufwärts fahrenden Verkehr sowie Busbetrieb wurden im Beobachtungszeitraum jedoch nur einmal beobachtet. In der erweiterten ASP wächst der Rückstau neu jeden Tag mindestens bis zum Knoten Verkehrshaus an, während die maximalen Rückstaulängen grösstenteils unverändert bleiben. Grössere Auswirkungen auf den Verkehr ab dem Kreisel Verkehrshaus wurden nur einmal beobachtet und sind auf eine Sperrung der Autobahn A14 zurückzuführen.

Im ersten Erhebungsintervall wurden beim Kreisel Verkehrshaus und Brüel zu den folgenden Zeiten der Verkehr durch einen Verkehrsdienst unterstützt.

Tag	Datum	Morgen	Abend
Montag	26.02.2024	-	1 x um 18:00 Uhr
Dienstag	27.02.2024	-	1 x 17:30 und 1 x 18:00 Uhr
Mittwoch	28.02.2024	-	-
Donnerstag	29.02.2024	3 x zwischen 07:30 - 08:15 Uhr	2 x zwischen 16:30 und 17:30 Uhr
Freitag	01.03.2024	-	-
Montag	04.03.2024	keine Angabe	keine Angabe
Dienstag	05.03.2024	keine Angabe	keine Angabe
Mittwoch	06.03.2024	3 x zwischen 07:45 - 08:30 Uhr	-
Donnerstag	07.03.2024	-	2 x zwischen 17:15 und 17:45 Uhr
Freitag	08.03.2024	-	6 x zwischen 16:30 und 17:30 Uhr
Montag	11.03.2024	-	-
Dienstag	12.03.2024	3 x ab 07:30 Uhr	-
Mittwoch	13.03.2024	-	1 x um 17:00 Uhr
Donnerstag	14.03.2024	3 x ab 07:30 - 08:15	-
Freitag	15.03.2024	ab Freitag, 15.03.2024 keine Einsätze mehr geplant	

Tab. 7 Einsatzzeiten Verkehrsdienst

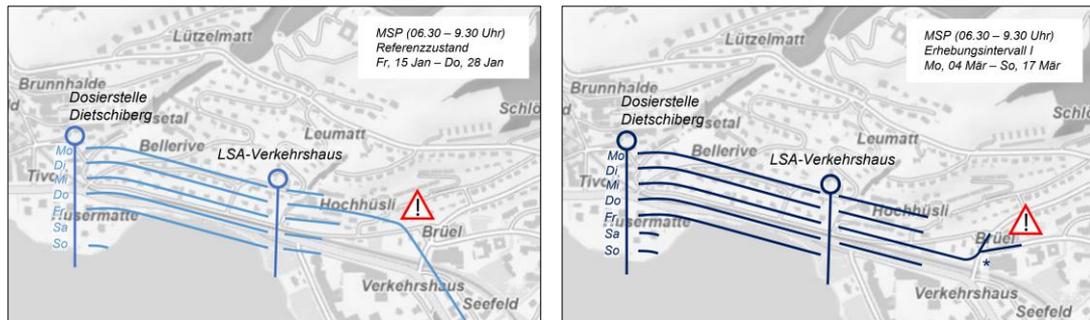


Abb. 24 Maximale Staulängen in der MSP im Referenzzustand (links) und während des Erhebungsintervalls I (rechts)
*Beobachtete Rückstaulängen auf Sperrung Autobahn A14 zurückzuführen

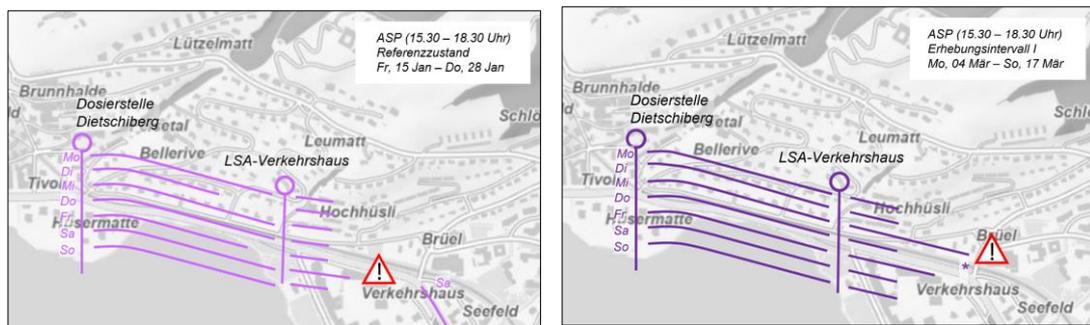


Abb. 25 Maximale Staulängen in der ASP im Referenzzustand (links) und während des Erhebungsintervalls I (rechts)
*Beobachtete Rückstaulängen auf Sperrung Autobahn A14 zurückzuführen

- ! Während der Hauptverkehrszeiten wurde eine Verkehrszunahme von 40 – 50 Fz/h (bzw. 5 -15 %) gemessen. Die Rückstaulängen nahmen zu, ragen gemäss Beobachtungen in der Regel jedoch nicht bis zum Kreisverkehr Verkehrshaus zurück.

6.4 Stadthofstrasse (Dauerzählstelle Nr. 220)



Abb. 26 Stadthofstrasse: Lage des untersuchten Bereichs

Das Monitoring in der Stadthofstrasse umfasst die Auswertung von der Dauerzählstelle Nr. 220 sowie der maximalen Rückstaulängen ab der Lichtsignalanlage Stadthofstrasse. Die untersuchten Indikatoren sowie Untersuchungsintervalle sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Untersuchte Indikatoren	Periode			
	Referenzzustand	Erhebungsintervall I	Erhebungsintervall II	Erhebungsintervall III
Verkehrsaufkommen Stadthofstrasse Nr.13 <i>Spuren links + rechts</i> Dauerzählstelle Nr. 220	01.01.2023– 31.12.2023 (365 Tage abzgl. Feiertage)	04.03.2024– 17.03.2024 (14 Tage)		
Rückstaulängen Stadthofstrasse.	15.01.2024 – 28.01.2024 (14 Tage)	04.03.2024 – 17.03.2024 (14 Tage)		

Tab. 8 Übersicht Monitoring Stadthofstrasse

6.4.1 Verkehrsaufkommen

In der folgenden Tabelle werden die wichtigsten Kennzahlen zum Verkehrsaufkommen aufgezeigt.

Zählstelle	Referenzzustand			Intervall I			Intervall II			Intervall III		
	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP
Nr. 220 Stadthofs. Spur links	3'737	291	255	3'010 -727	231 -60	241 -14						
Nr. 220 Stadthofs. Spur rechts	2'678	176	201	2'458 -220	181 +5	181 -20						

Tab. 9 Übersicht Kennwerte Verkehrsaufkommen in der Stadthofstrasse

Stadthofstrasse / Spur links

Während des ersten Erhebungsintervalls ist das Verkehrsaufkommen in der MSP deutlich um 21 % (-60 Fz) gesunken, während in der ASP 5 % (-14 Fz) weniger Verkehr gezählt wurde. Das werktägliche Verkehrsaufkommen (DWV) ist um 19 % auf 3'000 Fahrzeuge gesunken.

Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Stadthofstrasse Zst. 220, Spur Richtung Luzernerhof

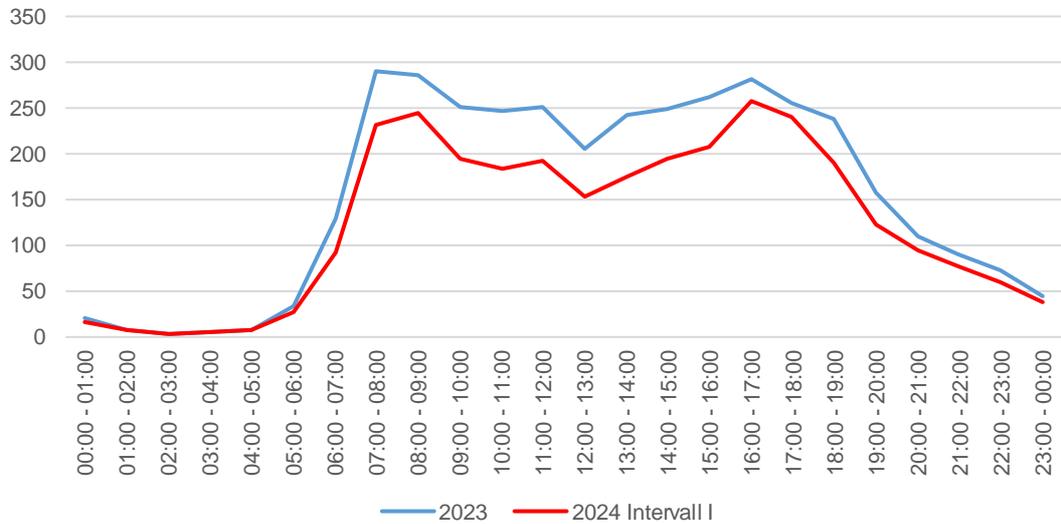


Abb. 27 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Stadthofstrasse - Spur links (Dauerzählstelle Nr. 220)

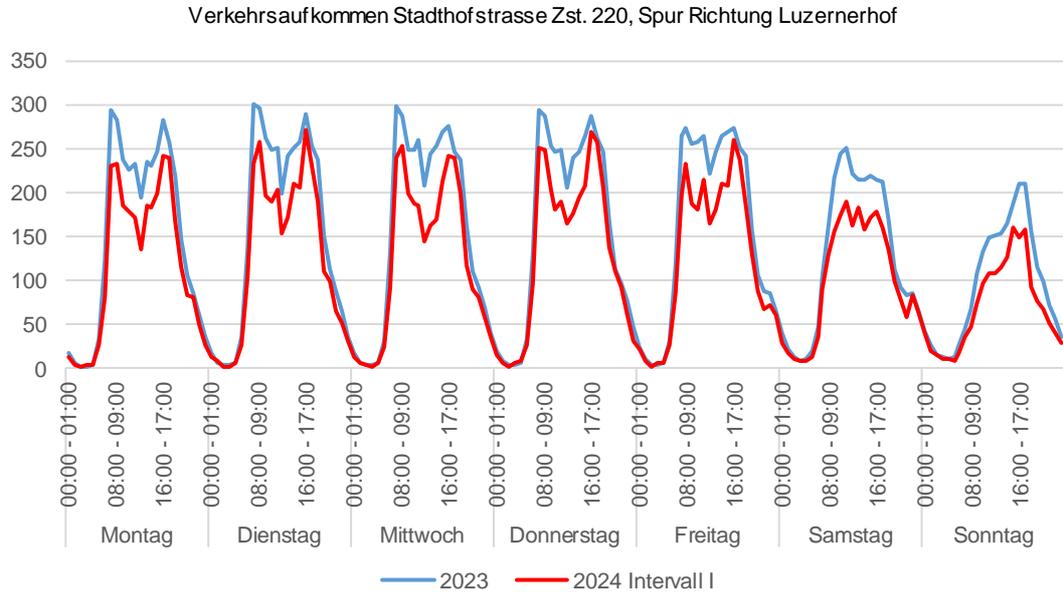


Abb. 28 Verkehrsaufkommen Stadthofstrasse - Spur links (Dauerzählstelle Nr. 220)

Stadthofstrasse / Spur rechts

Während des ersten Erhebungsintervalls ist das Verkehrsaufkommen in der MSP konstant geblieben, resp. hat sich leicht nach hinten verschoben und zugenommen. Während im Mittagszeitraum und in der ASP jeweils eine Verkehrsabnahme von 10 % (ASP - 20 Fz) registriert wurde.

Das werktägliche Verkehrsaufkommen (DWV) ist um 8 % auf neu 2'450 Fz gesunken.

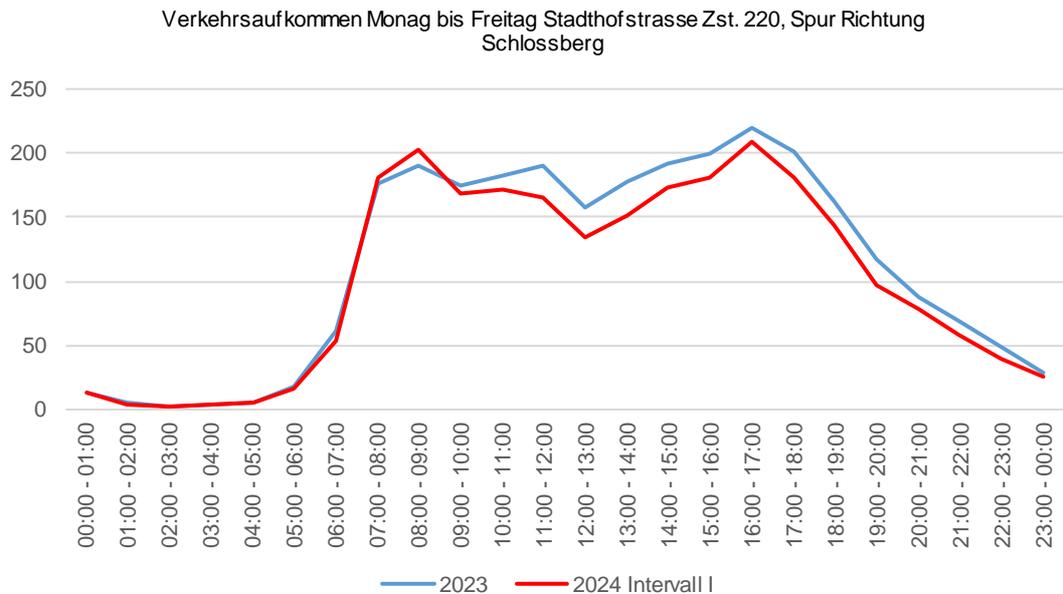


Abb. 29 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Stadthofstrasse - Spur rechts (Dauerzählstelle Nr. 220)

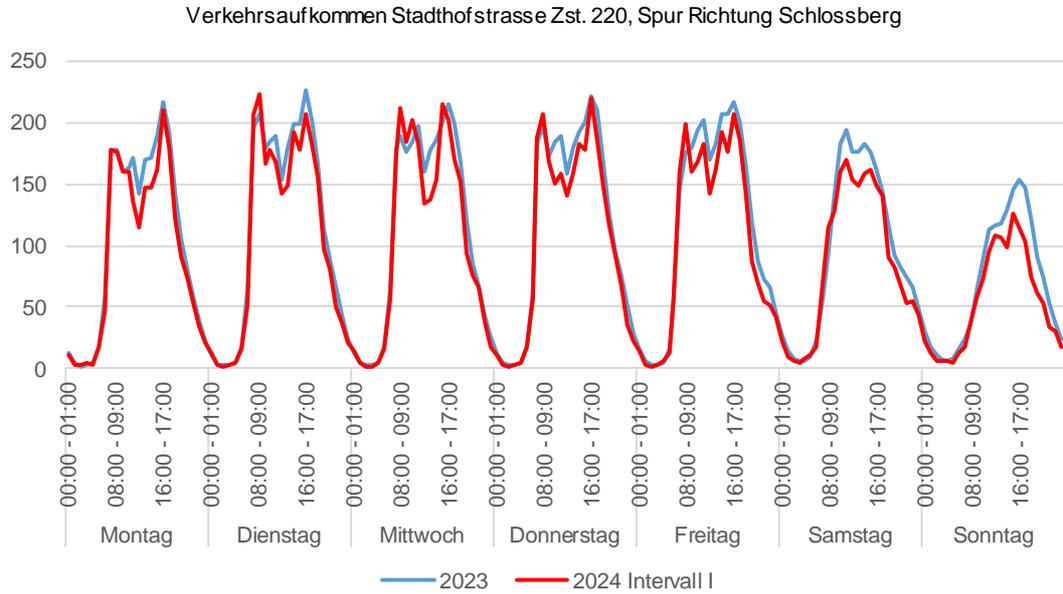


Abb. 30 Verkehrsaufkommen Stadthofstrasse - Spur rechts (Dauerzählstelle Nr. 220)

6.4.2 Rückstaulängen

Stadthofstrasse Im Referenzzeitraum entstehen während der Hauptverkehrszeiten in der Stadthofstrasse regelmässig Rückstaus, die die benachbarte Dreilindenstrasse und stellenweise den Knoten Dreilindenstrasse / Abendweg erreichen. In der MSP und der ASP werden werktags regelmässig Rückstaulängen von 400 – 500 m erreicht, die im Extremfall sogar über 600 m lang werden können.

Während des ersten Erhebungsintervalls befand sich die erste Bauphase zwischen den Knoten Dreilindenstrasse / Abendweg und Dreilindenstrasse / Sonnenrain, sodass der Verkehr auf diesem Abschnitt nur eingeschränkt fließen konnte. Entsprechend konnten auf dem Abschnitt keine genauen Rückstaulängen ermittelt werden. Es konnte jedoch beobachtet werden, dass in den Hauptverkehrszeiten die Rückstaus massgeblich reduziert wurden durch die Umleitung des Verkehrs aus der Dreilindenstrasse.

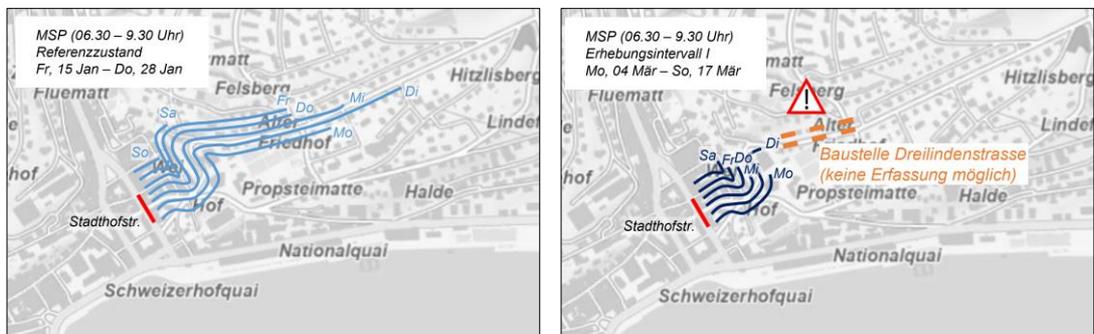


Abb. 31 Maximale Staulängen in der MSP im Referenzzustand (links) und während des Erhebungsintervalls I (rechts)

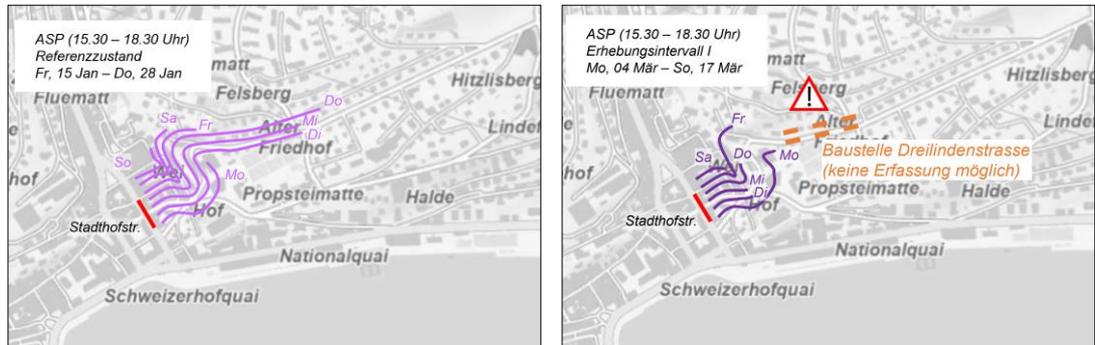


Abb. 32 Maximale Staulängen in der ASP im Referenzzustand (links) und während des Erhebungsintervalls I (rechts)

- ! **Aufgrund der Sperrung der Dreilindenstrasse für den Durchgangsverkehr ist an der LSA – Stadthofstrasse eine Verkehrsabnahme zu erkennen, die werktags bei 700 Fahrzeugen bzw. 20 % liegt. Insbesondere auf der linken Spur (Fahrtrichtung Luzernerhof) sinkt das Verkehrsaufkommen über den Tag verteilt um 30 – 60 Fz/h (15 – 25 %), während die Zahl der Rechtseinmünder mit 200 Fahrzeugen pro Tag bzw. 10 % weniger stark zurückgeht. Das Verkehrsaufkommen geht somit erwartungsgemäss zurück, der Knoten Stadthofstrasse ist jedoch weiterhin zeitweise stark frequentiert. Die Rückstaus konnten massgeblich reduziert werden.**

6.5 Zinggendorstrasse (Dauerzählstelle Nr. 252)

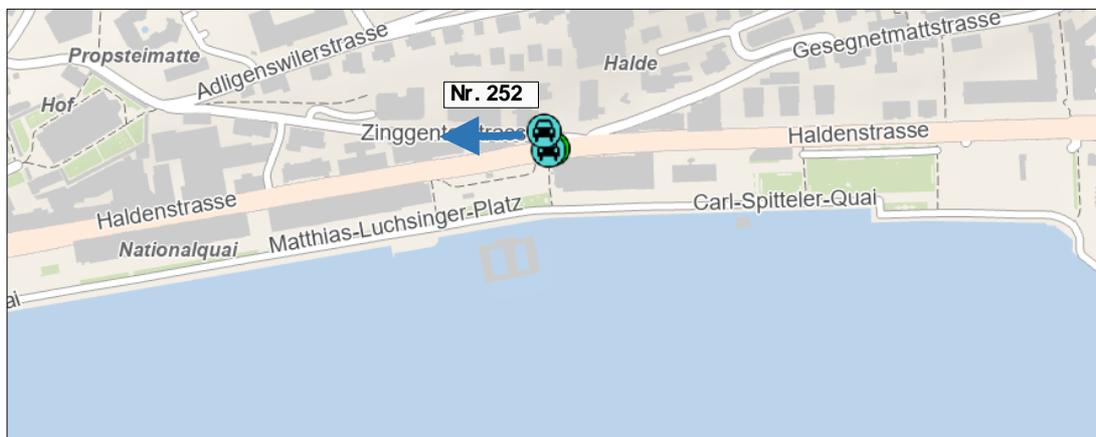


Abb. 33 Zinggendorstrasse: Lage des untersuchten Bereichs

Das Monitoring in der Zinggendorstrasse umfasst die Auswertung von der Dauerzählstelle Nr. 252. Die untersuchten Indikatoren sowie Untersuchungsintervalle sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Untersuchte Indikatoren	Periode			
	Referenzzustand	Erhebungsintervall I	Erhebungsintervall II	Erhebungsintervall III
Verkehrsaufkommen Zinggendorstrasse Dauerzählstelle Nr. 252	01.01.2023– 31.12.2023 (365 Tage abzgl. Feiertage)	04.03.2024– 17.03.2024 (14 Tage)		

Tab. 10 Übersicht Monitoring Zinggendorstrasse

6.5.1 Verkehrsaufkommen

In der folgenden Tabelle werden die wichtigsten Kennzahlen zum Verkehrsaufkommen aufgezeigt.

Zählstelle	Referenzzustand			Intervall I			Intervall II			Intervall III		
	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP
Nr. 252 Richtung Stadthofstr	320	28	21	347 +27	42 +14	21 +0						

Tab. 11 Übersicht Kennwerte Verkehrsaufkommen Zinggendorstrasse

Zinggenterstrasse Während des ersten Erhebungsintervalls ist das Verkehrsaufkommen in der MSP (auf niedrigem Niveau) deutlich um 50 % (+15 Fz) gestiegen. Im weiteren Tagesverlauf ist das Verkehrsaufkommen ebenfalls gestiegen, wenngleich die Differenzen weniger stark ausgeprägt sind als in der MSP.
 Das werktägliche Verkehrsaufkommen (DWV) ist um 8 % auf 350 Fahrzeuge gestiegen.

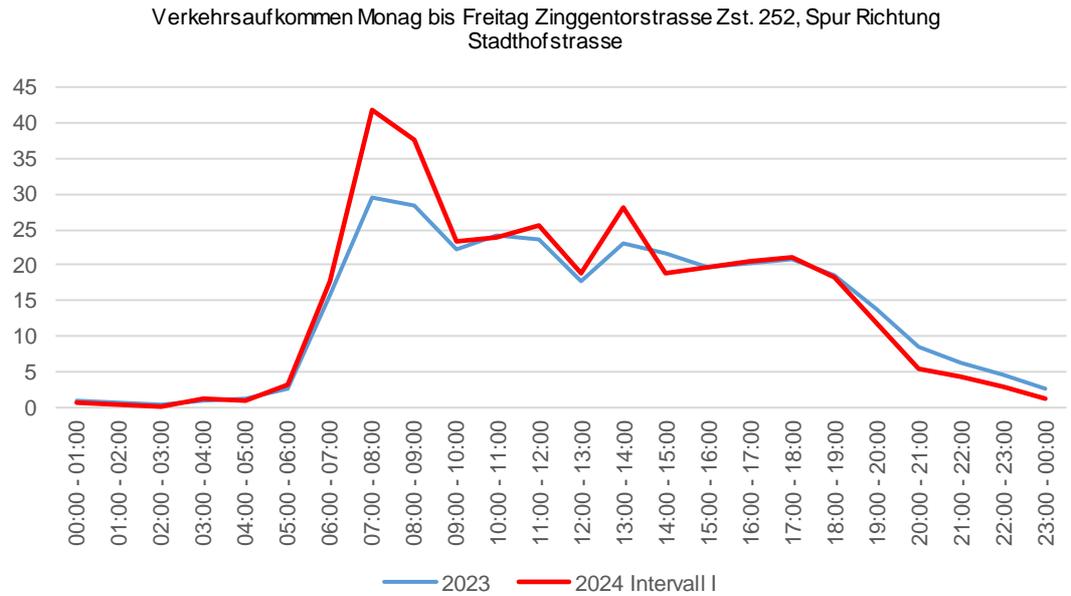


Abb. 34 Verkehrsaufkommen Montag bis Freitag Zinggenterstrasse (Dauerzählstelle Nr. 252)

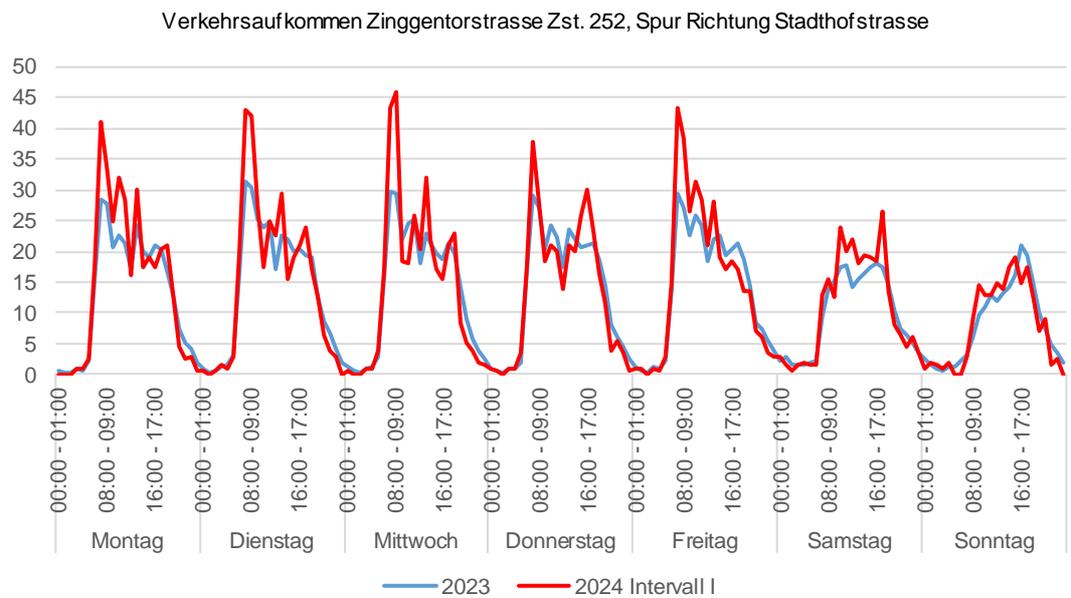


Abb. 35 Verkehrsaufkommen Zinggenterstrasse (Dauerzählstelle Nr. 252)

- ! **Die Zinggendorstrasse ist mit einem Nachfahrverbot (21.00 - 05.00 Uhr) belegt, weswegen das Verkehrsaufkommen auf einem niedrigen Niveau liegt. Während des Baubetriebs ist das Verkehrsaufkommen insbesondere in der MSP auf niedrigem Niveau stark angestiegen. Dieser Anstieg ist an jedem Werktag zu beobachten, sodass die Zinggendorstrasse wahrscheinlich verstärkt zur Umfahrung des Luzernerhofs benutzt wird. Aufgrund des absolut gesehen niedrigen Anstiegs könnte die Zinggendorstrasse lediglich für einige wenige Personen mit Ziel Wey - Quartier als eine attraktive Alternative zur Haldenstrasse oder Hünenbergstrasse wahrgenommen werden.**

6.6 Zusammenfassung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Veränderungen an den verschiedenen Zählstellen zusammengefasst.

Knoten mit gesunkenem Verkehrsaufkommen												
Zählstelle	Referenzzustand 2023			Intervall I 2024 04.- 17.04.2024			Intervall II			Intervall III		
	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP
Nr. 220 Stadthofs. <i>Spur links</i>	3'737	291	255	-727	-60	-14						
Nr. 220 Stadthofs. <i>Spur rechts</i>	2'678	176	201	-220	+5	-20						
Gesamtveränderung				-947	-55	-34						

Knoten mit gestiegenem Verkehrsaufkommen												
Zählstelle	Referenzzustand 2023			Intervall I 2024 04.- 17.04.2024			Intervall II			Intervall III		
	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP	DWV	MSP	ASP
Nr. 231 Maihofstr. <i>Spur links</i>	5'096	367	366	+141	+26	-27						
Nr. 231 Maihofstr. <i>Spur rechts</i>	2'967	225	260	+216	+37	-4						
Nr. 207 Hünenb. <i>stadteinw.</i>	2'659	197	133	+258	+4	-20						
SLU 212 Verkehrshaus	5650	459	225	+334	+20	+5						
Gesamtveränderung				+949	+87	-46						

- ! Anhand der Zählstellendaten kann stadteinwärts eine Verlagerung von ca. 1'000 Fz (DWV) von der Achse Dreilindenstrasse (Zählstelle Stadthofstrasse) auf die Achsen Maihofstrasse, Hünenbergstrasse und Haldenstrasse beobachtet werden.
Auf den verschiedenen Alternativachsen wurde eine entsprechende Zunahmen der Rückstaulängen beobachtet, welche jedoch zu keinen massgeblichen Behinderungen des generellen Verkehrsflusses im Perimeter führten.

7 Auswirkungen ÖV

7.1 Reisezeiten / Pünktlichkeitsdaten

Die Beurteilung des Einflusses der Baustelle auf den Busverkehr erfolgt anhand der Pünktlichkeitsdaten der VBL AG und der Postauto AG.

Ausgewertet werden bei den VBL-Daten die Fahrzeiten auf dem definierten Abschnitt. Dabei werden die die mittlere Fahrzeiten (Median) und die maximale Fahrzeiten während des jeweiligen Beobachtungszeitraums im Tagesverlauf aufgezeigt und mit den geplanten Fahrplanzeiten verglichen.

Von der Postautolinie standen die Verspätungsdaten pro Haltestelle zur Verfügung.

7.1.1 VBL – Linie 7 und 14 stadteinwärts

Auf der Linie 7 und 14 haben die Fahrzeiten auf dem Abschnitt über die Dreilindenstrasse aufgrund der Baustelle im Median und ca. 30 Sekunden zugenommen. Dies kann mit der Baustellen - Lichtsignalanlage begründet werden. In der ASP haben sich die Fahrzeiten gegenüber dem Referenzzustand nicht verändert, die längeren Fahrzeiten sind hier jedoch auch bereits im Fahrplan berücksichtigt.

Die maximalen Fahrzeiten haben sich durch die Baustelle leicht erhöht, konnten jedoch in der ASP durch den Wegfall des Durchgangsverkehrs deutlich reduziert werden, sodass die Fahrzeiten insgesamt stabiler eingehalten werden konnten.

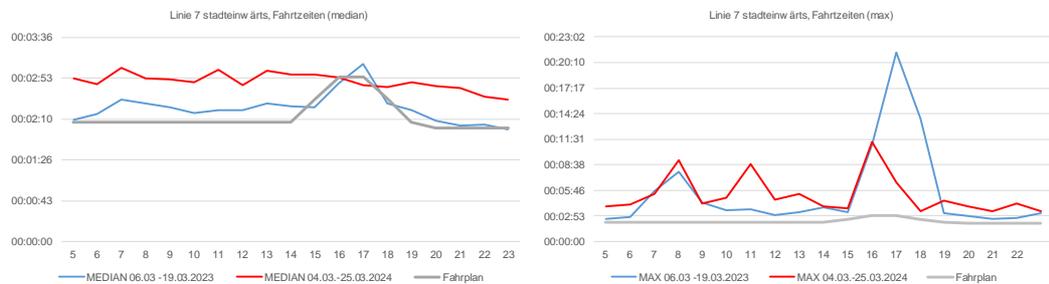


Abb. 36 Fahrtzeiten Linie 7, Abschnitt «Felsberg bis Wey» (Median und Maximum)

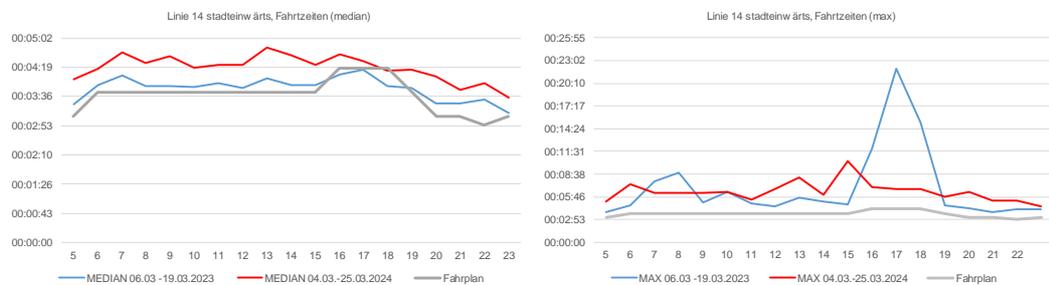


Abb. 37 Fahrtzeiten Linie 14, Abschnitt «St. Anna bis Wey» (Median und Maximum)

7.1.2 VBL – Linien 6 und 8 stadteinwärts

Die Fahrtzeiten auf den Linien 6 und 8 haben sich im Median gegenüber dem Referenzzustand nicht massgeblich verändert. Die maximalen Fahrtzeiten konnten neu auch in der ASP konstant gehalten und gegenüber dem Referenzzeitraum 2023 deutlich reduziert werden.

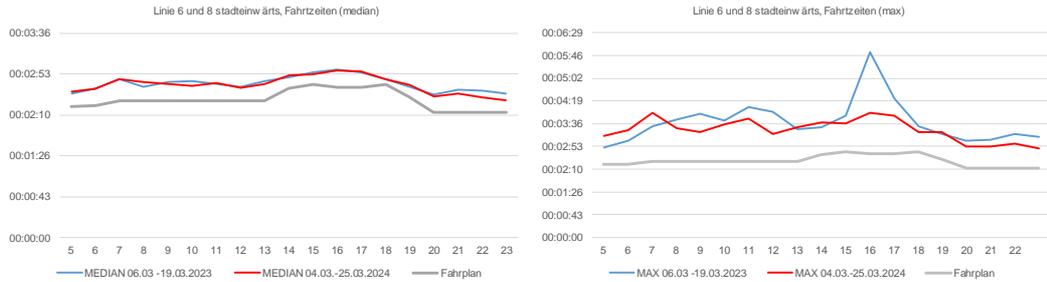


Abb. 38 Fahrtzeiten Linie 6 und 8, Abschnitt «Brüelstrasse bis Dietschiberg» (Median und Maximum)

7.1.3 VBL – Linie 24 stadteinwärts

Die Fahrtzeiten auf der Line 24 haben sich stadteinwärts im Median nicht massgeblich verändert in der ersten Bauphase. Abweichungen zum Referenzzustand konnten primär in den maximalen Fahrtzeiten in der Morgenspitzenstunde festgestellt werden, wo punktuell längere Fahrzeiten festgestellt wurden.

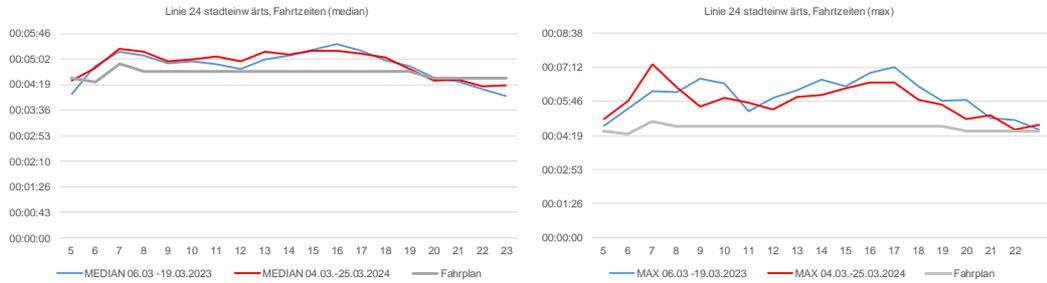


Abb. 39 Fahrzeiten Linie 24, Abschnitt «Hotel Seeburg bis Dietschiberg» (Median und Maximum)

7.1.4 Postauto – Linie 73, Abschnitt «Schädritthalde bis Bahnhof Luzern»

Der Einfluss der Baustelle auf die Postautolinie Nr. 73 konnte anhand der mittleren Verspätung der Busse bei Haltestellenankunft beurteilt werden. Dabei wurden die Verspätungen jeweils für mehrere Kurse während der Hauptverkehrszeit am Morgen und am Abend ausgewertet.

Verglichen wurden die Verspätungsdaten jeweils mit einem Vergleichszeitraum im Jahr 2023. Die Daten lagen für folgende Zeiträume vor:

- 04. -14.03.2024
- 06. -16.03.2023

Bei den Kursen in der Morgen- und der Abendspitzenstunde nahmen die Verlustzeiten während der Bauphase 2024 gegenüber dem Vergleichszeitraum 2023 in den Hauptverkehrszeiten am Morgen und Abend um bis zu 30 s zu. Der Anstieg der Verlustzeiten ist zwischen den Haltestellen Luzern, Brüelstrasse und Luzern, Schwanenplatz zu beobachten. Da bei den vbl – Linien auf dem Abschnitt Brüelstrasse bis Dietschiberg kein Anstieg der Verlustzeiten beobachtet wurde, entsteht der Grossteil der Verlustzeiten bei der Postautolinie wahrscheinlich erst nach der Dosierstelle Dietschiberg. Die Verspätungen sind somit nicht auf Behinderungen der Busspur, sondern das erhöhte Verkehrsaufkommen zurückzuführen.

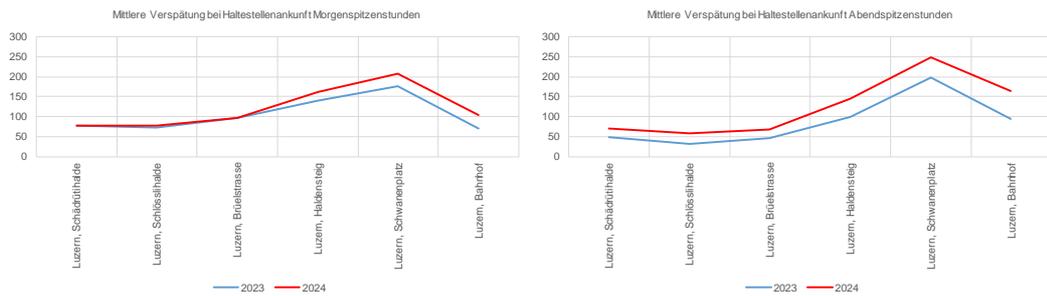


Abb. 40 Mittlere Verspätung bei Haltestellenankunft der Linie 73 der Kurse während der jeweiligen HVZ

7.2 Zusammenfassung Auswirkungen ÖV

Die mittleren Fahrtzeit der Buslinien über die Dreilindenstrasse (Nr. 7 und 14) haben sich aufgrund der Baustellen – Lichtsignalanlage im Baustellenperimeter leicht um ca. 30 s verlängert, die Fahrplanstabilität hat sich jedoch durch das Ausbleiben von starken Verzögerungen in der ASP verbessert.

Auf den Buslinien, die via Haldenstrasse in die Stadt gelangen, habe sich die mittleren Fahrzeiten auf den Buslinien Nr. 6 und 8 auf dem Abschnitt Brüelstrasse bis Dietschiberg gegenüber dem Referenzzeitraum 2023 nicht verlängert. Gegenüber dem Referenzzeitraum konnten die maximalen Fahrtzeiten konstanter gehalten werden. Auch auf der Buslinie Nr. 24 aus Richtung Meggen wurden im Mittel keine Veränderungen in den Fahrtzeiten gegenüber dem Referenzzustand 2023 festgestellt. Die maximalen Fahrtzeiten haben sich jedoch in der MSP merklich erhöht.

Auf der Postautolinie Nr. 73 aus Richtung Adligenswil haben die Verspätungen zwischen Dietschiberg und Haldensteig gegenüber 2023 um ca. 30 s zugenommen, was auf das gestiegene Verkehrsaufkommen zwischen Dietschiberg und Luzernerhof zurückgeführt wird.

- ! **Grössere Behinderungen durch die Baustelle im Perimeter konnten, teilweise durch den Einsatz von Verkehrsdiensten, verhindert werden. Die Fahrtzeiten der Linien über die Dreilindenstrasse verlängerten sich um ca. 30 s, dafür konnte die Fahrplanstabilität verbessert werden. Bei den Linien über die Haldenstrasse verzeichnet nur die Postautolinie auf dem Abschnitt Dietschiberg bis Haldensteig längere Verspätungen, während bei den vbl – Linien bis Dietschiberg keine Veränderungen erkennbar sind.**

8 Zusammenfassung und Fazit

Zur quantitativen Beurteilung der Verkehrsverlagerungen aufgrund der Baustelle in der Dreilindenstrasse wurden Zählstellendaten von zwei Wochen während der ersten Bauphase mit Referenzwerten aus dem Vorjahr verglichen.

Die Rückstaulängen wurden basierend auf Aufnahmen durch Google-Verkehr mit Aufnahmen vor Start der Bauphase verglichen. Auswirkungen von Störungen auf dem übergeordneten Strassennetz auf den Baustellenperimeter wurden ebenfalls mittels Google-Verkehr Aufnahmen überwacht.

Auswirkungen auf den Busverkehr im Perimeter konnten anhand der Fahrzeitaufzeichnungen von VBL AG und Postauto AG analysiert werden.

Die Auswertung der Zählstellendaten zeigen eine MIV-Verlagerung an Werktagen (DWV) von der Dreilindenstrasse (- 900 Fz/d) auf die Halden- (+300 Fz/d), Hünenberg- (+250 Fz/d) und Maihofstrasse (+350 Fz/d). An den Knoten auf den Ausweichachsen haben die Rückstaulängen in den Spitzenstunden zugenommen, ein Verstellen von vorgelagerten Knoten oder die Behinderung des Busverkehrs konnte jedoch (auch dank des Einsatzes von Verkehrsdiensten) verhindert werden.

Der Busverkehr konnte stets gewährleistet werden. Die Fahrzeiten der vbl-Linien durch die Dreilindenstrasse haben sich gegenüber dem Referenzzustand 2023 im Mittel um ca. 30 s verlängert, jedoch konnte die Fahrplanstabilität aufgrund der ausbleibenden langen Rückstaus in der Abendspitze verbessert werden.

In der Haldenstrasse konnte bei den vbl-Linien zwischen Brüelstrasse und Dietschiberg kein Anstieg der Verlustzeiten beobachtet werden. Beim Postauto aus Richtung Adligenswil wurden auf dem Abschnitt Brüelstrasse bis Haldensteig um etwa 30 s höhere Verlustzeiten gemessen, die zwischen Dietschiberg und Haldensteig entstanden sind und damit nicht in direktem Zusammenhang mit der Busspur in der Haldenstrasse stehen.

- ! **Durch die Baustelle auf der Dreilindenstrasse hat sich der Verkehr auf die Halden-, Hünenberg- und Dreilindenstrasse verlagert. Lange Rückstaus und Behinderungen des Busverkehrs konnten dabei verhindert werden.**