



INGENIEURE

Wirkung von kombinierten Lärmschutzmassnahmen
leise Strassenbeläge + Tempo 30 mit Steigung

Erste Ergebnisse

Projektteam



Tina Saurer
Teamleiterin



Lena Gafner
Projektleiterin Stv.

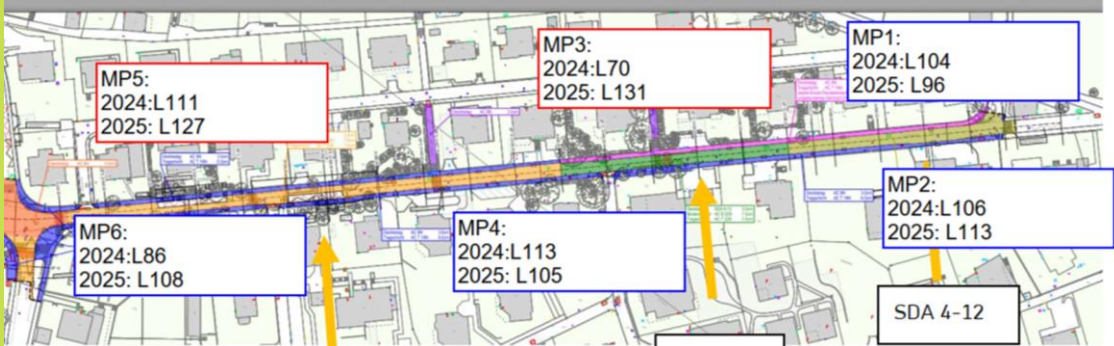


Björn Probst
Projektleiter



Dominic Stickel
Projektingenieur





- Ziel
- Situation & Teststrecke
- Messprogramm & Durchgeführte Messungen
- Messergebnisse & Analysen
 - CPX-Belagsgütewerte
 - Texturmessungen
 - Analysen Verkehrszahlen
 - Analysen Lärmlogger
 - Modellierung

Ausgangslage & Ziel



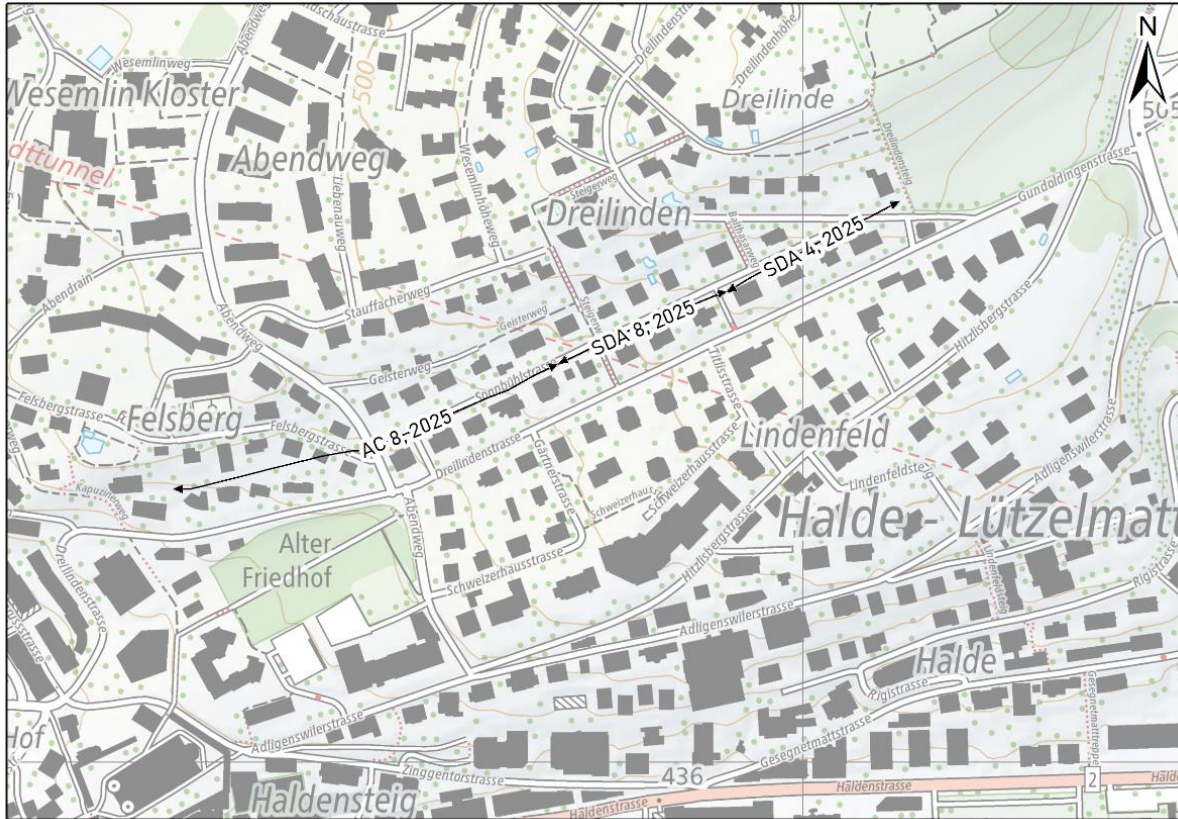
Ausgangslage:

- Bei Massnahmenkombination von LAB & T30 kommt es zu Verminderung der realisierten Wirkung.
- Steigung hat ebenfalls Einfluss auf die Wirkung der obigen Lärmschutzmassnahmen
- Einfluss der Steigung auf die Wirkungen von Lärmschutzmassnahmen wissenschaftlich kaum untersucht.

Ziel:

- Wirkung von lärmmarmen Belägen in Kombination mit Tempo 30 im Bereich einer Steigung näher untersuchen.

Teststrecke



Ausgangssituation (2023/2024):

- konventionelle Beläge
- 30 km/h
- Steigung ca. 10%

Massnahmen 2025

- Einbau SDA 4, SDA 8 und AC 8
- 30 km/h
- Steigung ca. 10%

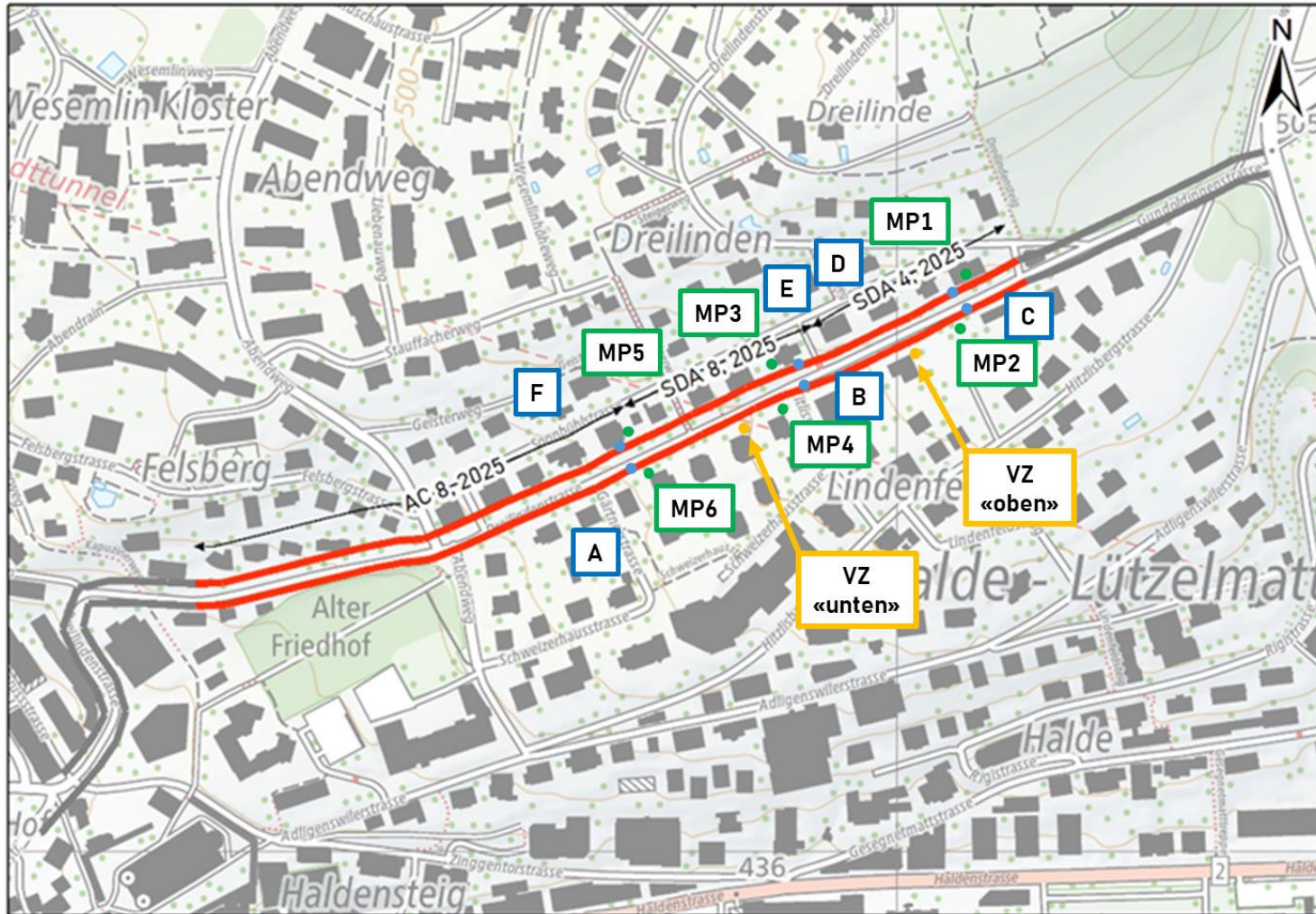
Messprogramm



Jahr	CPX-Messungen (emissionsseitig)	Lärmmessungen (immissionsseitig)	Geschwindigkeits- messungen	3D-Oberflächentex- turmessungen
2023/2024	x	x	x	
2025	x	x	x	x
2026	x	x	x	x
2028	x	x	x	x

grün = durchgeführt

Messungen



- CPX-Messungen auf gesamter Messstrecke
- Texturmessungen (je 3 Messungen pro Belag und Fahrtrichtung)
- Lärmlogger an 6 Standorten (3 pro Fahrbahn)
- Verkehrszählung & Geschwindigkeitsmessung an 2 Standorten



INGENIEURE

Ergebnisse Akustik emissionsseitig

Messergebnisse CPX – Ermittlung Belag emissionsseitig



Belag	Einbaujahr	Belagsgütwerte Abw. StL-86+ [dB(A)]				Mischverkehr bei 8% Schwerverkehrs- anteil [dB(A)]		Mischverkehr (2025 - 2023) [dB(A)]
		PW (N1)		LKW (N2)				
		2023	2025	2023	2025	2023	2025	
SDA 4	2025	+1.4	-6.5	-2.5	-7.3	-0.4	-7.0	-6.6
SDA 8	2025	+1.6	-3.5	-2.3	-6.3	-0.1	-4.8	-4.7
AC 8	2025	+2.6	-2.1	-1.4	-4.6	+0.8	-3.3	-4.1

Die Messungen auf den zu untersuchenden Belagsabschnitten im Bereich der Dreilindenstrasse wurden aufgrund der signalisierten Geschwindigkeit von 30km/h bei reduzierter Fahrgeschwindigkeit (Referenzgeschwindigkeit beträgt normalerweise 50 km/h) durchgeführt. Es wurden neueste Studienergebnisse des BAFU verwendet, um auch ausserhalb der Referenzgeschwindigkeit Ergebnisse ausweisen zu können

Messergebnisse CPX – Vergleich Fahrbahnen



Belag	Fahrbahn	Belagsgütwerte Abw. StL-86+ [dB(A)]				Mischverkehr bei 8% Schwerverkehrs- anteil [dB(A)]		Mischverkehr (2025 - 2023) [dB(A)]
		PW (N1)		LKW (N2)				
		2023*	2025	2023*	2025	2023*	2025	
SDA 4	aufwärtsführend	+1.4	-6.4	-2.5	-7.6	-0.3	-7.0	-6.7
SDA 4	abwärtsführend	+1.3	-6.6	-2.5	-7.1	-0.4	-6.9	-6.5
Δ abwärts - aufwärts		-0.1	-0.2	+0.0	+0.5	-0.1	+0.1	

Hohlraumgehalt BK:

- Aufwärts: 11.7%
- Abwärts: 13.5%

Belag	Fahrbahn	Belagsgütwerte Abw. StL-86+ [dB(A)]				Mischverkehr bei 8% Schwerverkehrs- anteil [dB(A)]		Mischverkehr (2025 - 2023) [dB(A)]
		PW (N1)		LKW (N2)				
		2023*	2025	2023*	2025	2023*	2025	
SDA 8	aufwärtsführend	+1.7	-3.1	-2.3	-5.7	-0.1	-4.3	-4.2
SDA 8	abwärtsführend	+1.5	-3.8	-2.3	-6.8	-0.2	-5.2	-5.0
Δ abwärts - aufwärts		-0.2	-0.7	+0.0	-1.1	-0.1	-0.9	

Belag	Fahrbahn	Belagsgütwerte Abw. StL-86+ [dB(A)]				Mischverkehr bei 8% Schwerverkehrs- anteil [dB(A)]		Mischverkehr (2025 - 2023) [dB(A)]
		PW (N1)		LKW (N2)				
		2023*	2025	2023*	2025	2023*	2025	
AC 8	aufwärtsführend	+2.9	-1.9	-1.3	-4.4	+1.0	-3.1	-4.1
AC 8	abwärtsführend	+2.3	-2.2	-1.4	-4.8	+0.6	-3.5	-4.1
Δ abwärts - aufwärts		-0.6	-0.3	-0.1	-0.4	-0.4	-0.4	

Messergebnisse CPX – Pegel @30km/h



Belag	Messung	PW	LKW
AC 8	Vorhermessung	84.2	83.4
	Nachhermessung	80.6	81.6
	Differenz	-3.6	-1.8
SDA 8-12	Vorhermessung	83.3	82.8
	Nachhermessung	79.6	80.6
	Differenz	-3.7	-2.2
SDA 4-12	Vorhermessung	83.4	82.9
	Nachhermessung	77.6	80.1
	Differenz	-5.8	-2.8



INGENIEURE

Ergebnisse mechanische Beanspruchung

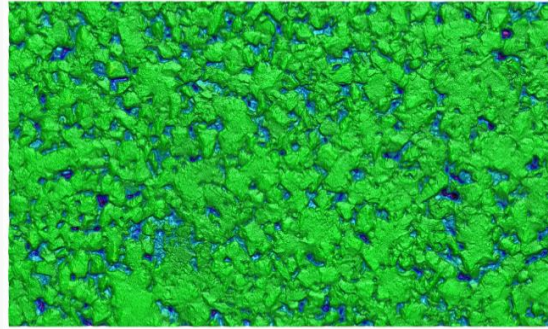
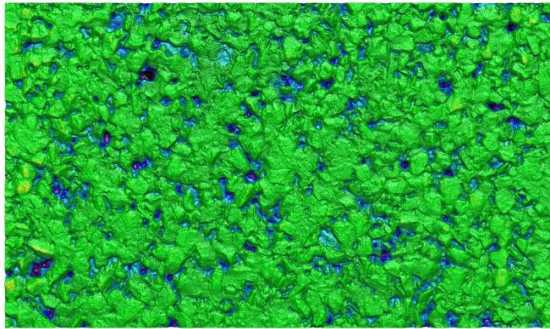
Messergebnisse Texturmessungen



SDA 4

aufwärtsführende Fahrbahn

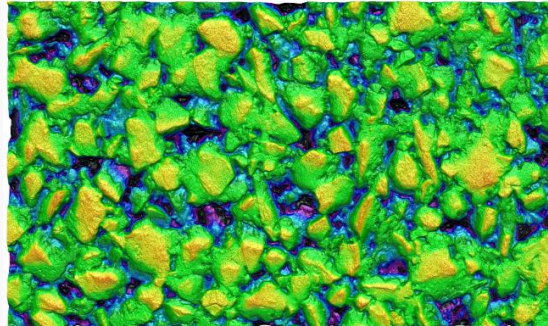
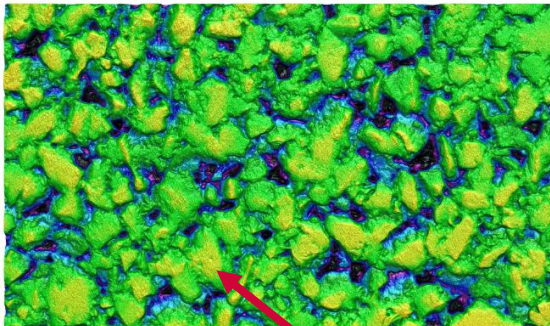
abwärtsführende Fahrbahn



SDA 8

aufwärtsführende Fahrbahn

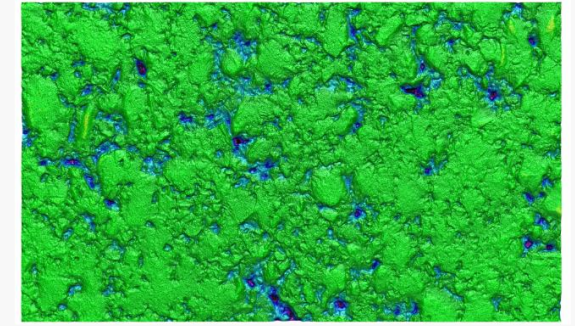
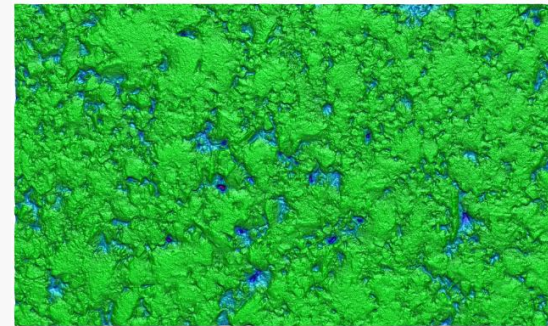
abwärtsführende Fahrbahn



AC 8

aufwärtsführende Fahrbahn

abwärtsführende Fahrbahn



SDA 8: aufwärtsführende Fahrbahn weist eine etwas feinere Oberfläche auf



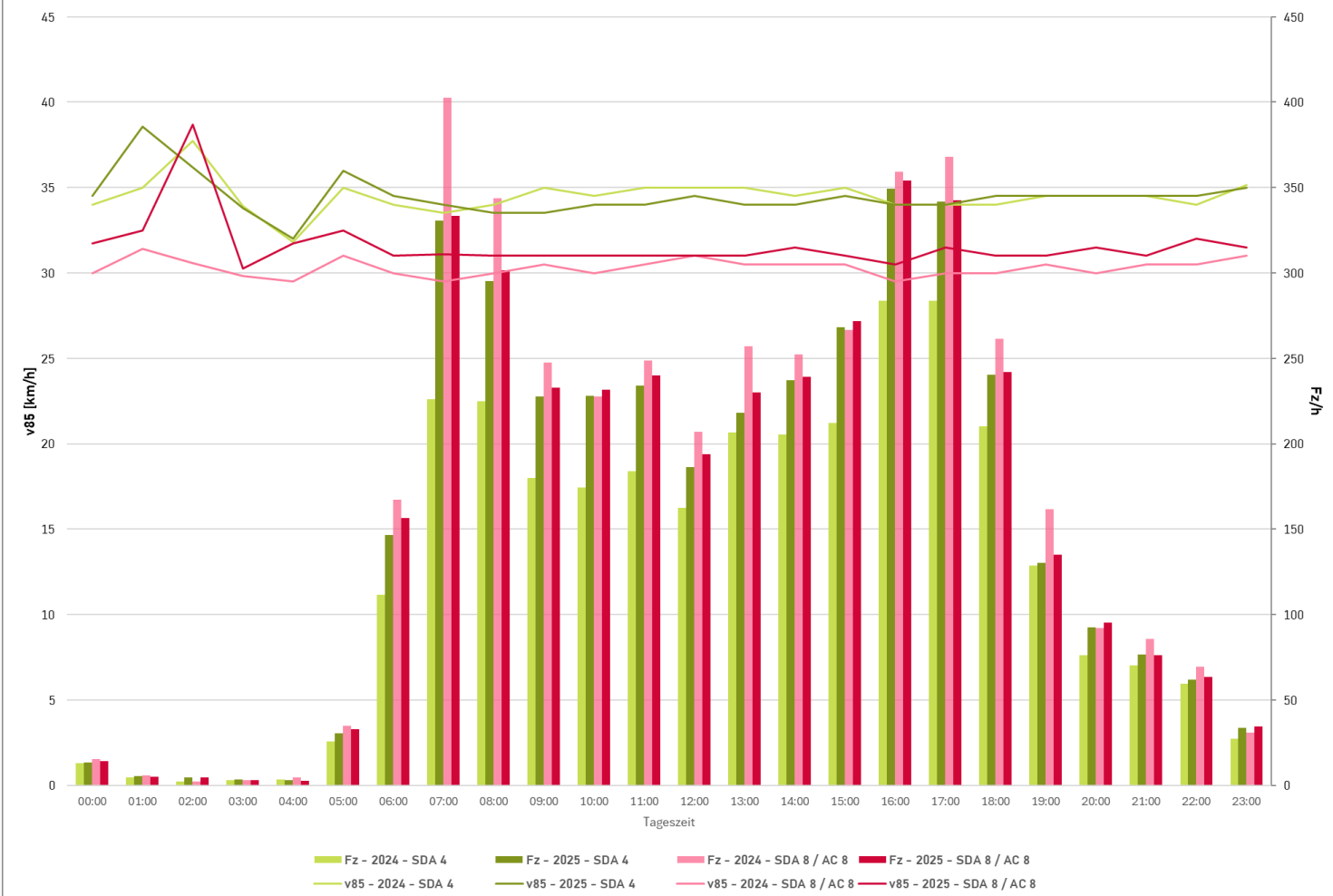
INGENIEURE

Ergebnisse Verkehrszählungen und Geschwindigkeitsmessungen

Messergebnisse Verkehrszählungen



Dreilindenstrasse Abschnitt SDA 4 und SDA 8 / AC 8 - wochentags



- Die gefahrene Geschwindigkeit (v85) hat sich nach Einbau der LAB kaum verändert
- Im Bereich des SDA 4 wurde in beiden Jahren fast 5 km/h schneller gefahren als im Bereich des SDA 8 / AC 8
- An Zählstelle SDA 4 in 2024 deutlich weniger Verkehr als SDA 4 2025 und SDA 8 / AC 8 2024 (v.a. 6-18 Uhr) -> Warum?



INGENIEURE

Ergebnisse Akustik «immissionsseitig»

Messergebnisse Lärmmessungen



		2024			Korrektur Verkehr 2024		2025			Differenz 2025-2024	
Messpunkt	Belag	Messgerät	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Messgerät	Tag	Nacht	Tag	Nacht
MP1	SDA 4	L104	63.9	56.2	0.3	0.2	L96	61.1	54.5	-3.1	-1.9
MP2	SDA 4	L106	64.2	56.1	0.2	0.2	L113	60.9	53.8	-3.5	-2.5
MP3	SDA 8	L70	63.7	56.8	0.1	-0.1	L131	62.9	55.8	-0.9	-0.9
MP4	SDA 8	L113	64.1	56.4	0.1	-0.1	L105	62.3	55.1	-1.9	-1.3
MP5	AC 8	L111	62.5	54.7	0.1	0.0	L127	63.4	56.6	0.8	1.8
MP6	AC 8	L86	64.1	56.2	0.1	0.0	L108	63.6	57.0	-0.6	0.8

- Eventuell haben die neuen Bushaltestellen einen Einfluss auf die Immissionen (insbesondere MP5/MP6)





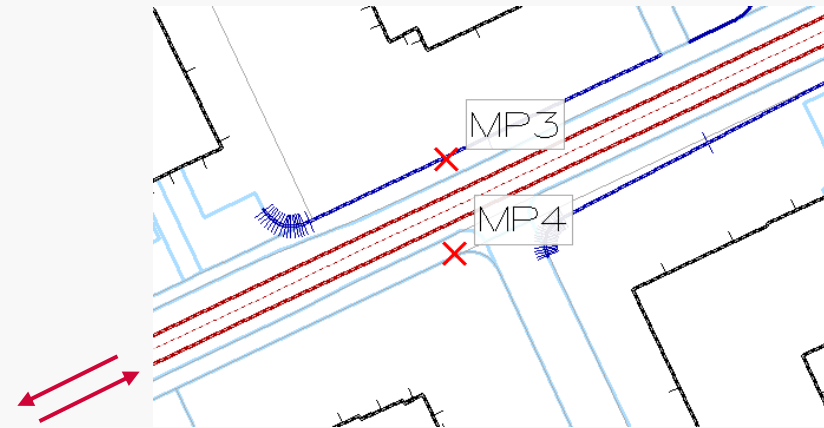
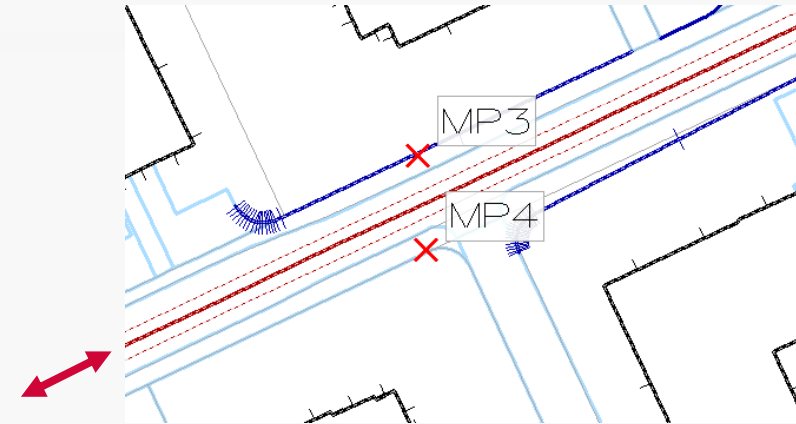
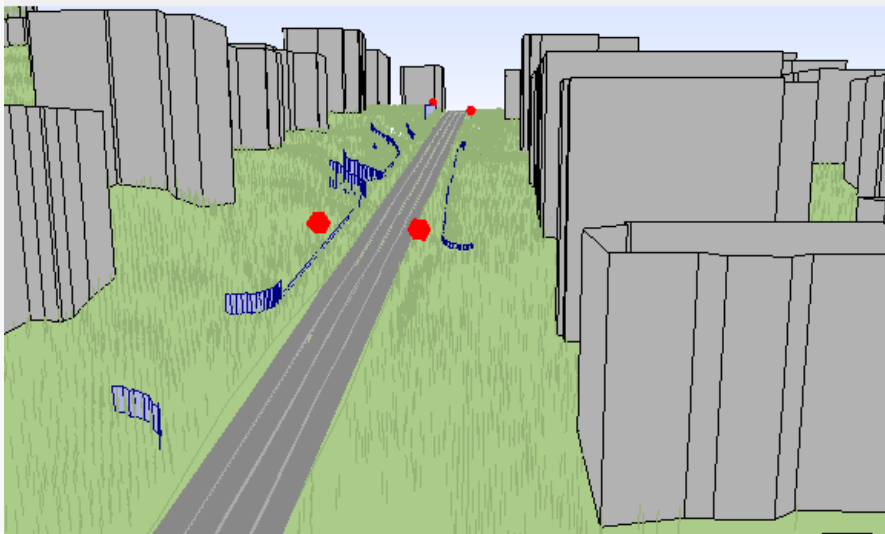
INGENIEURE

Modellierungen

Modellierung in SLIP



- Zwei Ansätze für die Modellierung:
 - Eine bidirektionale Quelle mit «komplettem» Verkehr 
 - Zwei richtungsgetrennte Quellen mit jew. «halbem» Verkehr 



Modellierung in SLIP – Vergleich Modelle



		bidirektional 				richtungsgetreunt 				Differenz Modelle			
		2024		2025		2024		2025		2024		2025	
Messpunkt	Belag	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
MP1	SDA 4	61.4	53.7	60.6	53.1	61.4	53.5	60.7	53	0	0.2	-0.1	0.1
MP2	SDA 4	61.4	53.7	60.6	53.2	61.4	53.7	60.6	53.2	0	0	0	0
MP3	SDA 8	61.2	53.4	60.8	53.2	61.3	53.4	61.1	53.1	-0.1	0	-0.3	0.1
MP4	SDA 8	61.3	53.5	61	53.3	61.3	53.6	61	53.3	0	-0.1	0	0
MP5	AC 8	61.5	53.7	61.5	53.7	61.6	53.7	61.7	53.7	-0.1	0	-0.2	0
MP6	AC 8	61.5	53.7	61.4	53.7	61.5	53.9	61.6	53.8	0	-0.2	-0.2	-0.1

- Die in den beiden verschiedenen Modellen berechneten Immissionen stimmen gut überein

Modellierung in SLIP – Vergleich 2024 und 2025



		Differenz 2025-2024	
Messpunkt	Belag	Tag	Nacht
MP1	SDA 4	-2.2	-1.4
MP2	SDA 4	-2.1	-1.3
MP3	SDA 8	-1.6	-1
MP4	SDA 8	-1.6	-1
MP5	AC 8	-1.3	-1
MP6	AC 8	-1.3	-1

- Modellierung mit Verkehr und v während der Messung
- Verwendung Standardspektrum KB@50km/h gemäss CPX-Ergebnisse

→ Weitere Analysen und Modellierungen notwendig !!

Vergleich Messung – Modellierung



		Differenz 2024		Differenz 2025	
Messpunkt	Belag	Tag	Nacht	Tag	Nacht
MP1	SDA 4	2.5	2.5	1.9	2.2
MP2	SDA 4	2.8	2.4	1.6	1.4
MP3	SDA 8	2.5	3.4	3.3	3.4
MP4	SDA 8	2.8	2.9	2.6	2.6
MP5	AC 8	0.7	0.7	2.9	3.6
MP6	AC 8	2.3	2.2	3.1	4

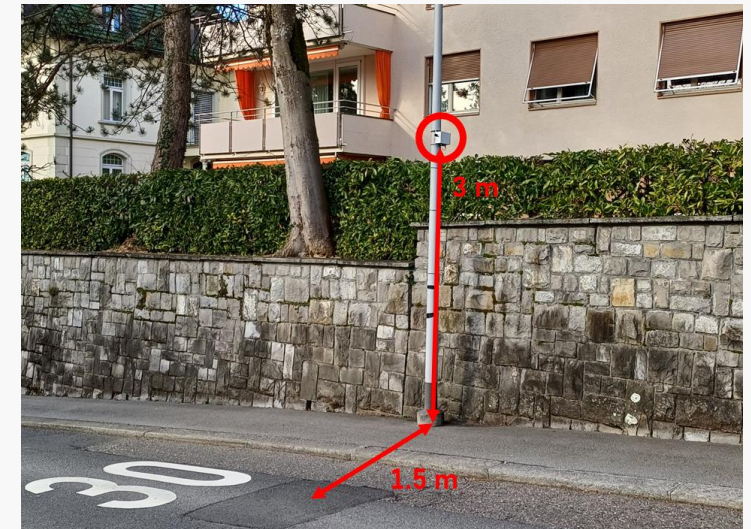
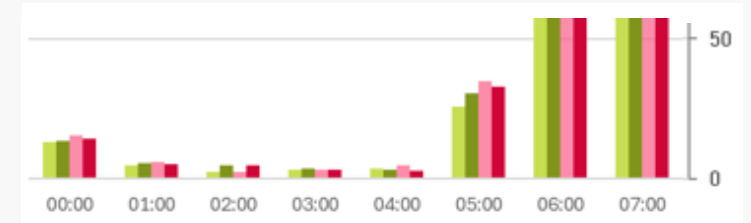
- Modellierung mit Verkehr und v während der Messung
- Verwendung Standardspektrum KB@50km/h gemäss CPX-Ergebnisse

→ Weitere Analysen und Modellierungen notwendig !!

Vergleich Lärmmessung – Modell



- Messung und Modell stimmen insgesamt gut überein (mittlere Abweichung ca. 2.5 dBA)
Weitere Analysen und Modellierungen notwendig !!
- 2025 bessere Übereinstimmung als 2024 (Unregelmässigkeiten im Verkehr 2024?)
- Am Tag generell bessere Übereinstimmung als in der Nacht -> Nacht sehr wenig Verkehr, kleine Schwankungen haben grossen Einfluss
- Messpunkte befinden sich sehr nahe und hoch an der Strasse





INGENIEURE

Fazit erste Ergebnisse

Messergebnisse Fazit



- Sehr gute Emissionsseitige Belagswirkung
- Bisher keine Auswirkungen aufgrund mechanischer Beanspruchung
→ Hinweis: Unterschied Textur SDA 8 erkennbar
- Keine Veränderung v_{eff} vorher nachher
- Im Bereich des SDA 4 ca. 5 km/h höhere v_{eff}
- Immissionsseitige Wirkung bis zu -3.5 dB erkennbar
- Modellierungen: **Weitere Analysen und Modellierungen notwendig !!**



INGENIEURE

Nächste Schritte

Messergebnisse Fazit



- Weitere Analysen und Modellierungen
- Verfassen Bericht
- Nächste Messungen aufgleisen
- Rechnungsstellung ?