

# Wer geht wo? Simulation und Umgestaltung eines Umsteigepunktes

Wiebke Stolz (BSAG)  
Ina Hartwich (BERNARD Gruppe)  
Hendrik Pierer (BERNARD Gruppe)



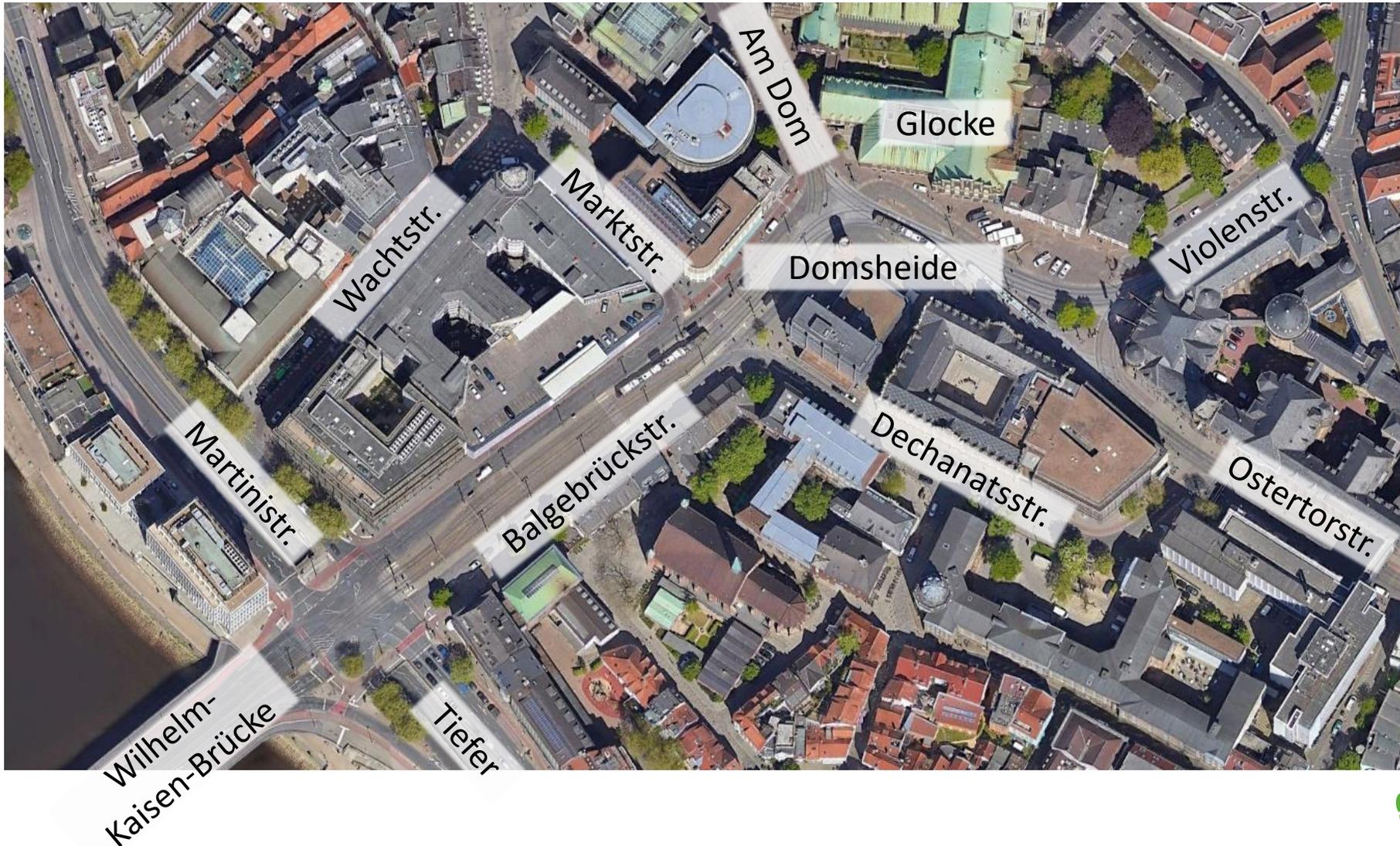
# ■ Vorstellung



# ■ Domsheide

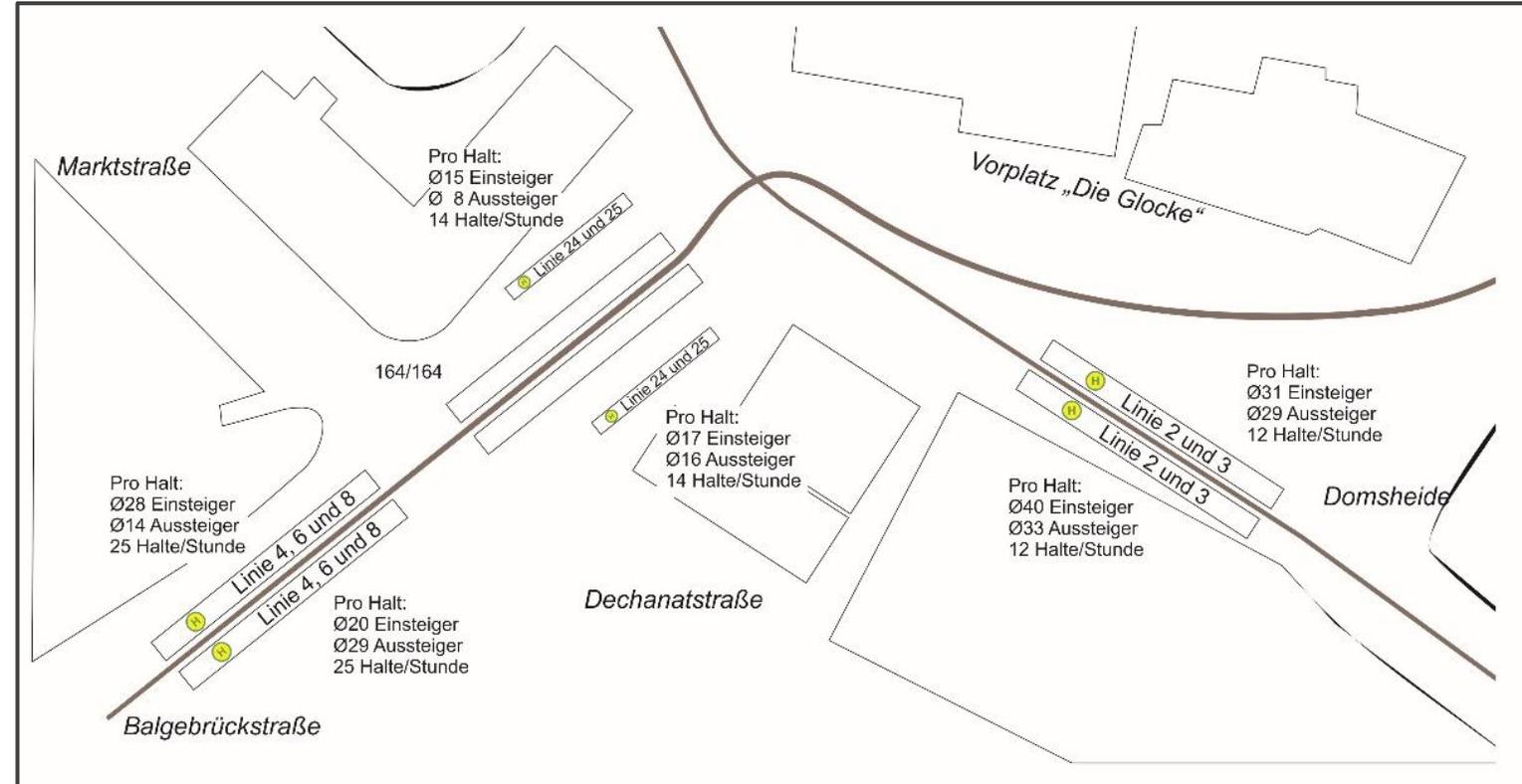


# ■ Die Domsheide



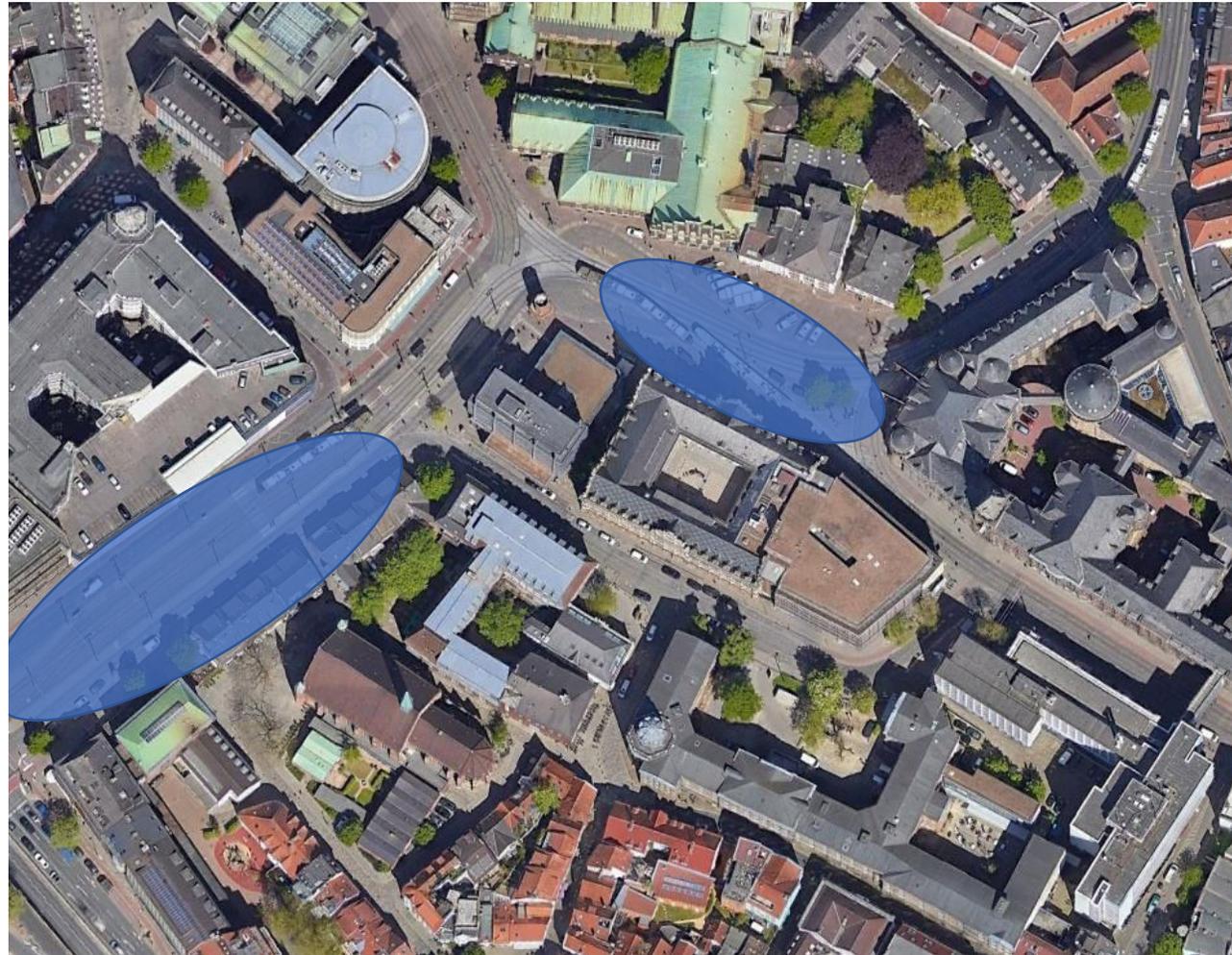
# ■ Die Domsheide

- Der am zweitstärksten frequentierte ÖV-Verkehrsknotenpunkt in Bremen für Buslinien (24 und 25) und Straßenbahnlinien (2, 3, 4, 6 und 8)
- 50.000 Fahrgäste täglich  
13.000 Fahrgäste steigen um



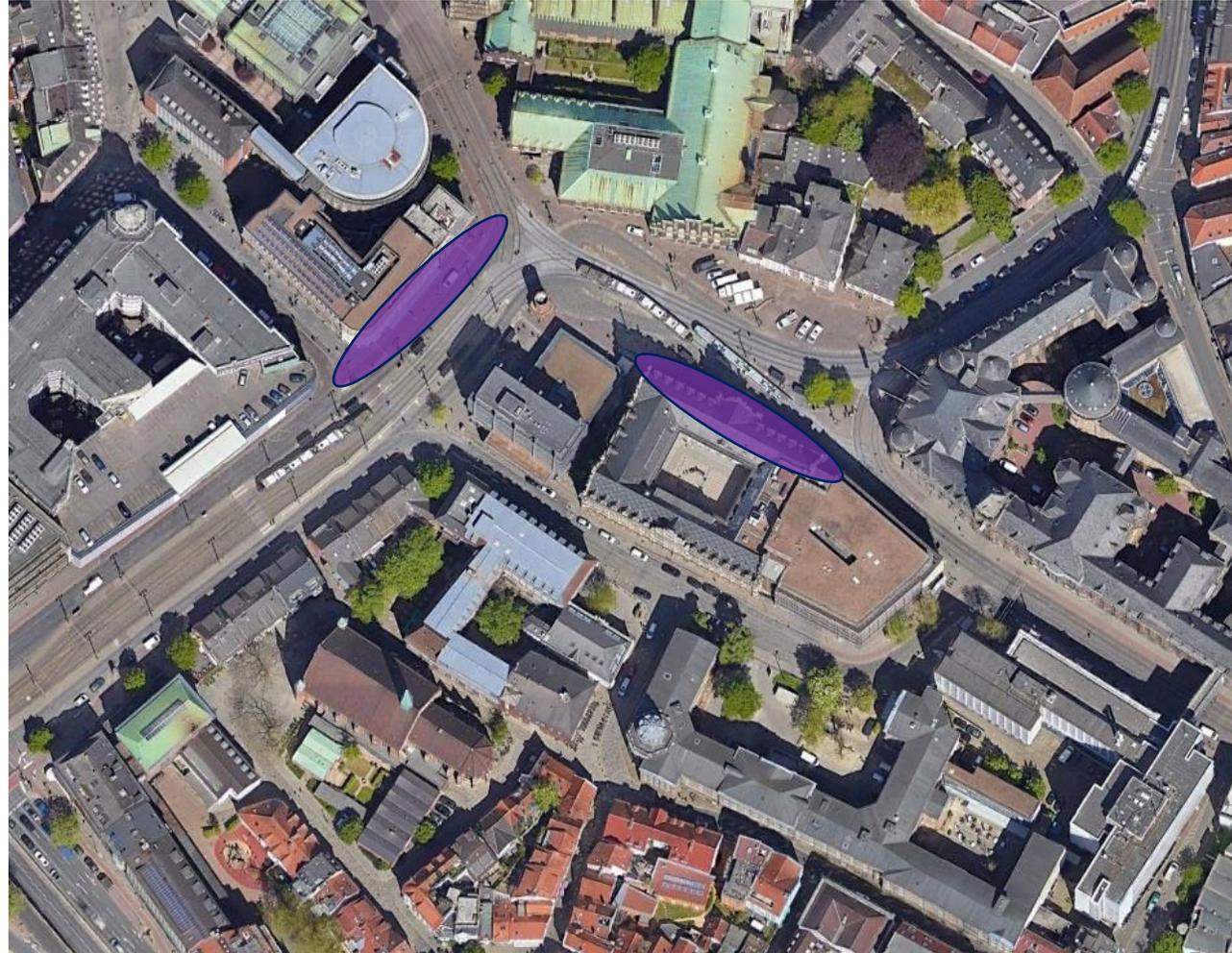
# ■ Anforderungen

- Gewährleistung der Leistungsfähigkeit
- Zukunftsfähig – aktuell bis zu 84 Straßenbahnen und 32 Busse je Stunde



# ■ Anforderungen

- Vermeidung von Konflikten mit Radfahrenden und zu Fuß Gehenden



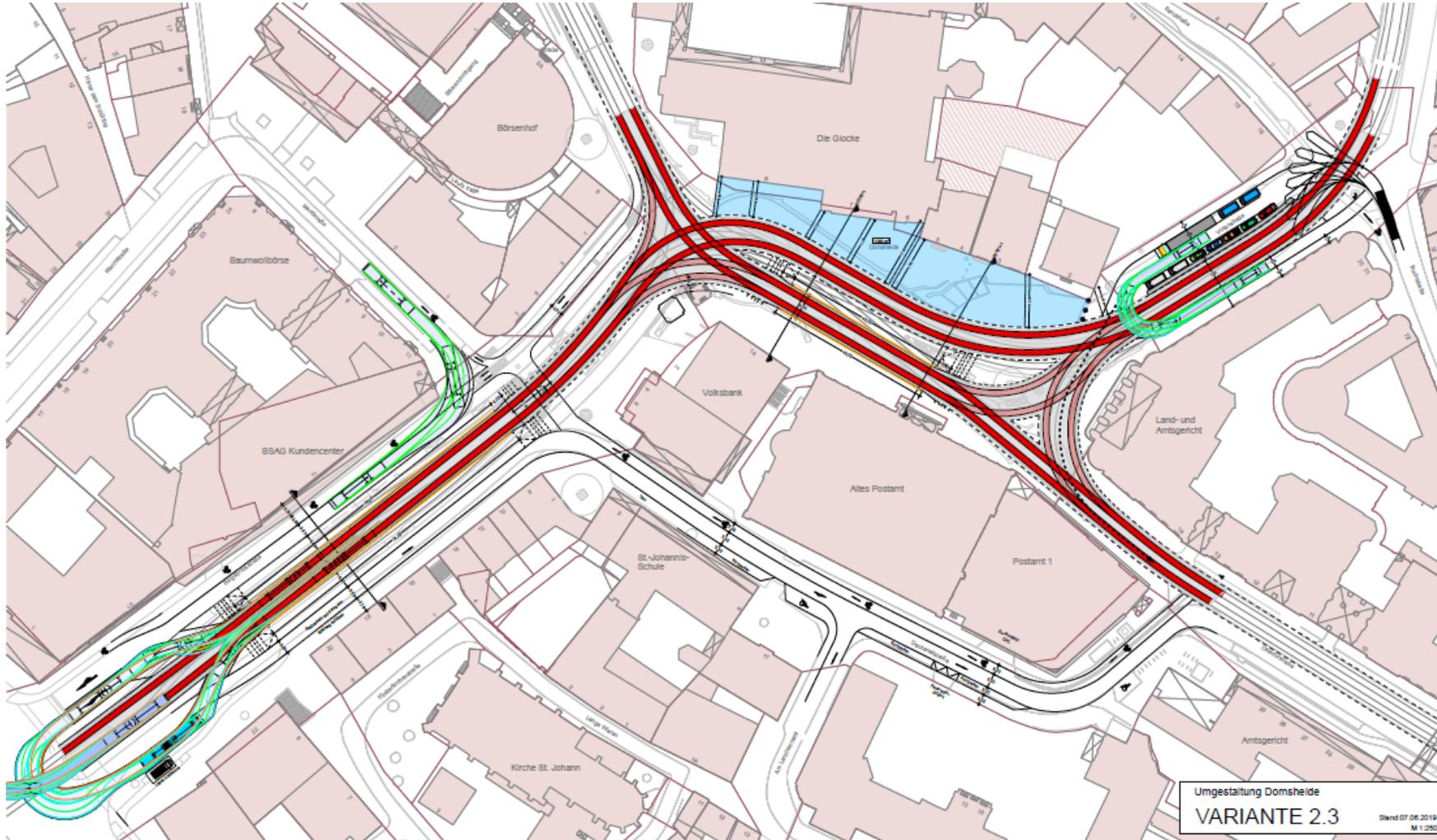
# ■ Anforderungen

Anforderungen der  
Fußgängerinnen und Fußgänger

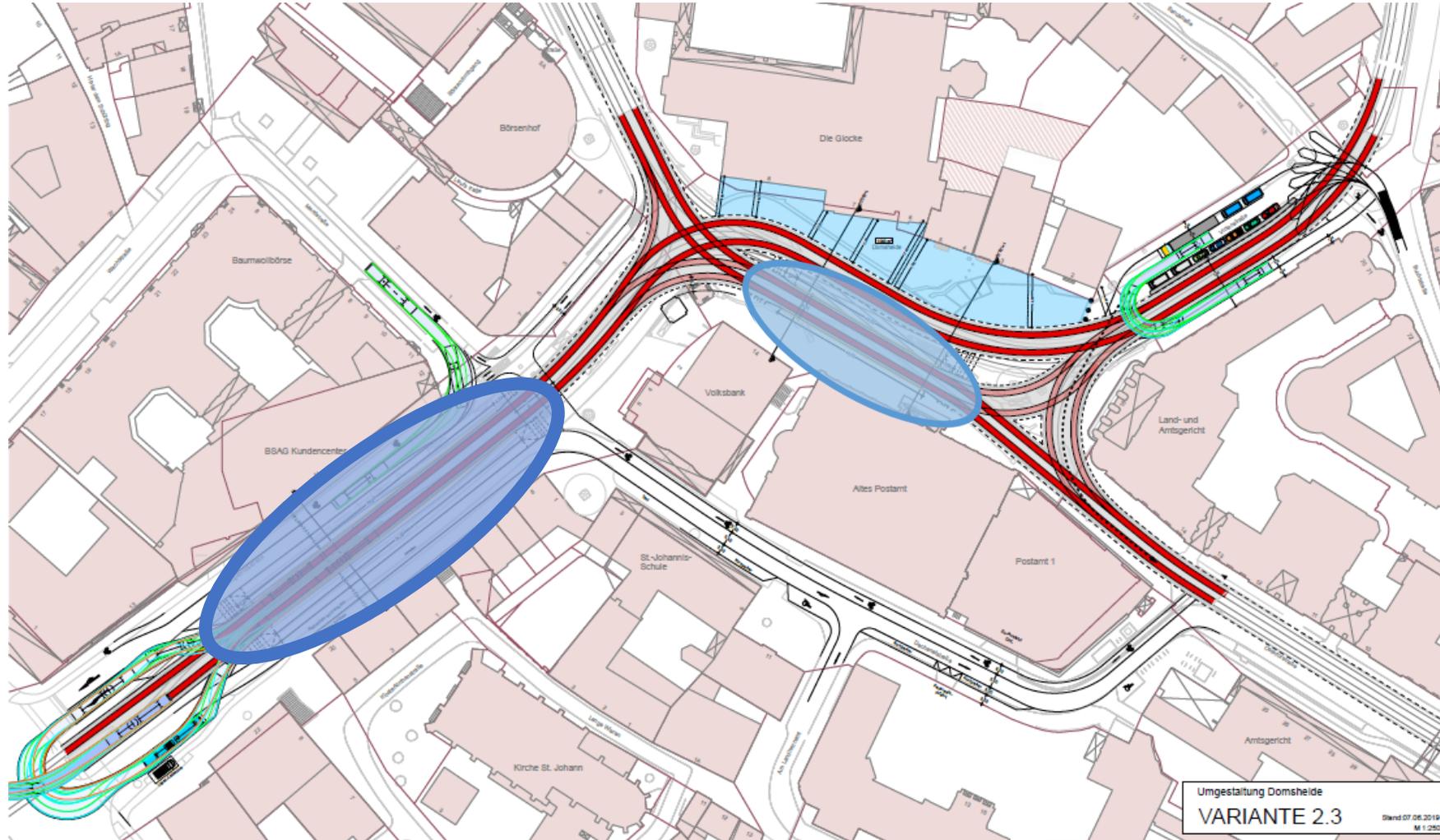
- Direkte Wegeführung
- Barrierefreiheit
- Erreichen des Anschlusses
- Verkehrssicherheit



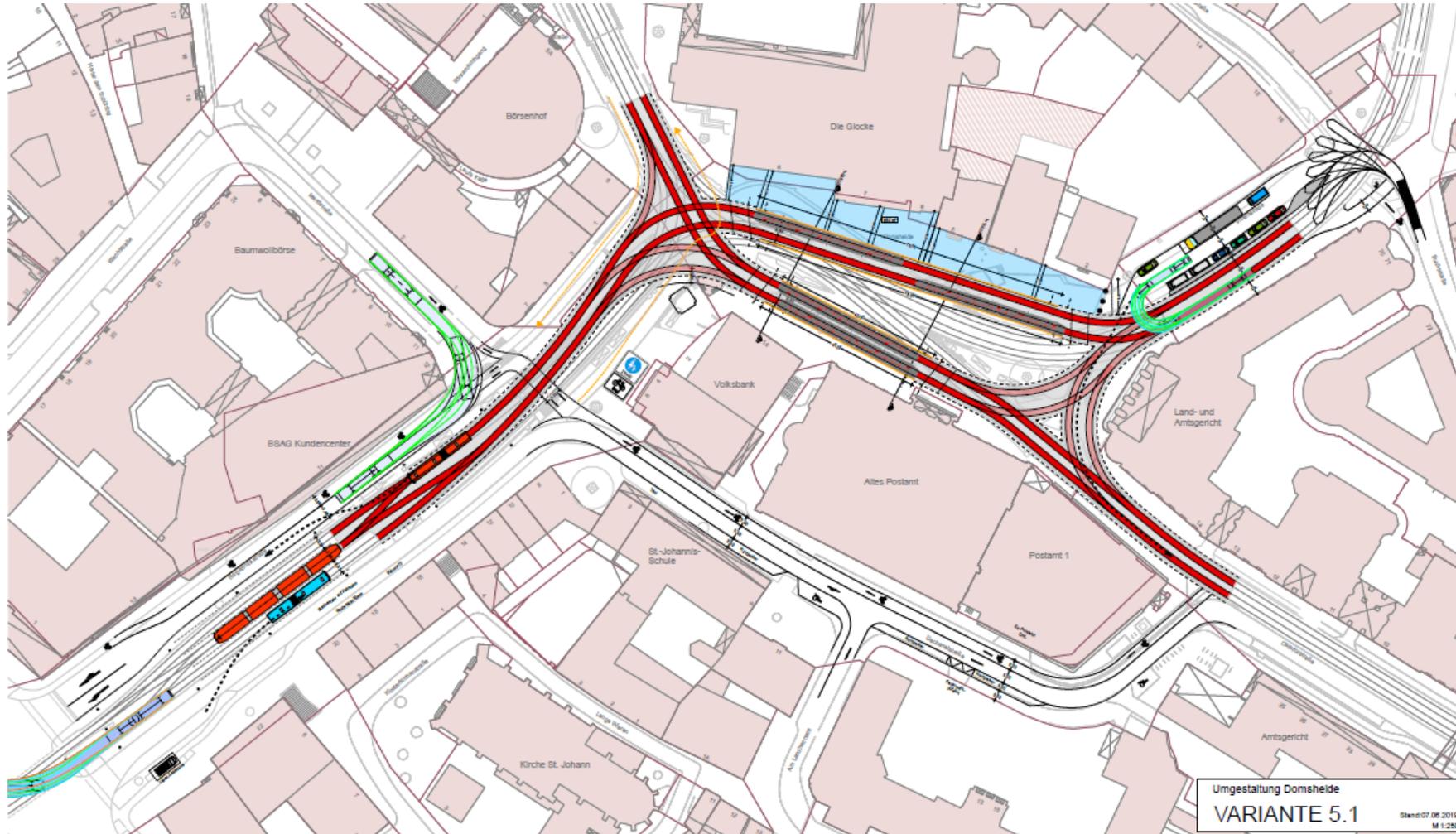
# ■ Variante 2.3



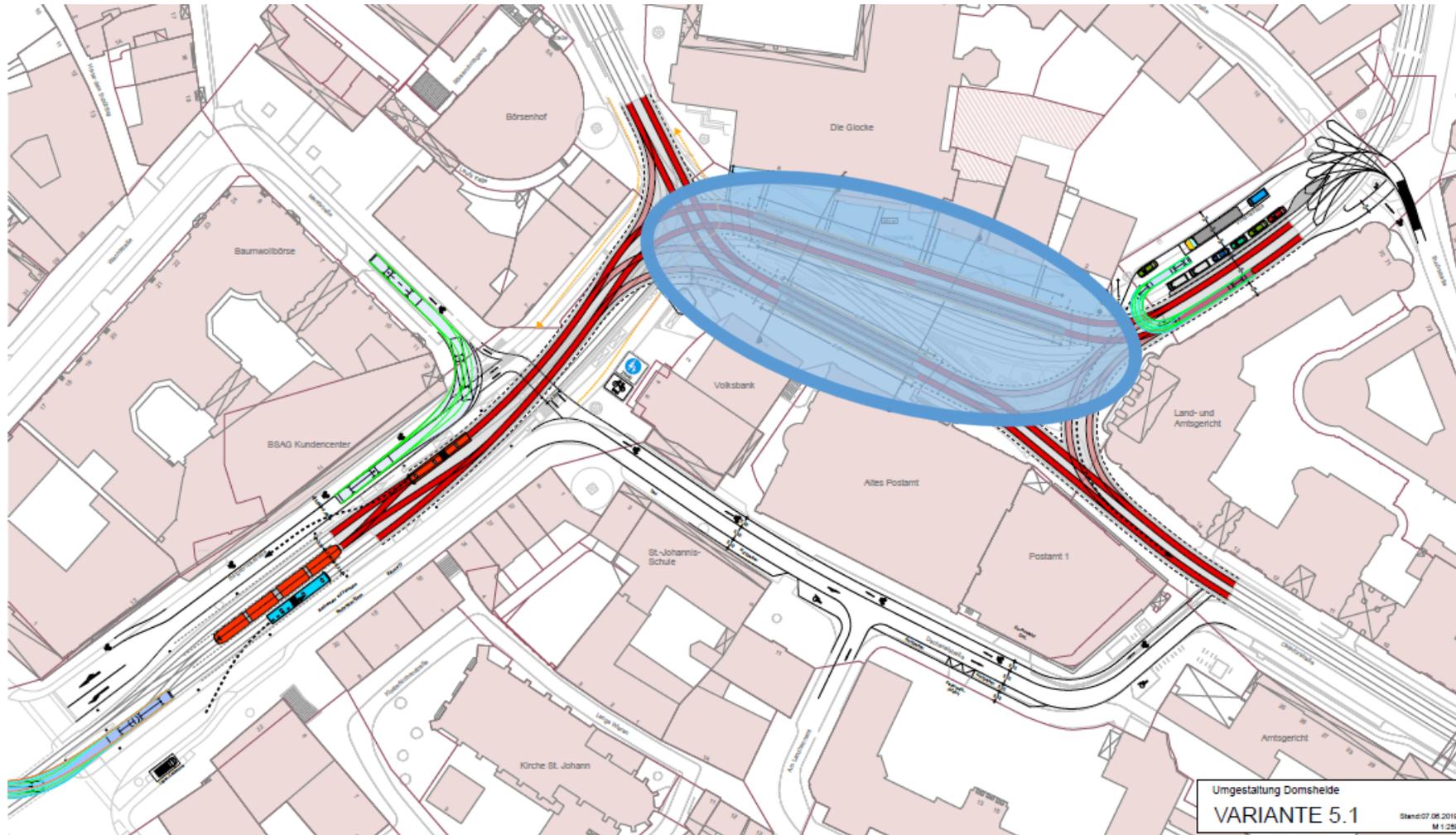
# ■ Variante 2.3



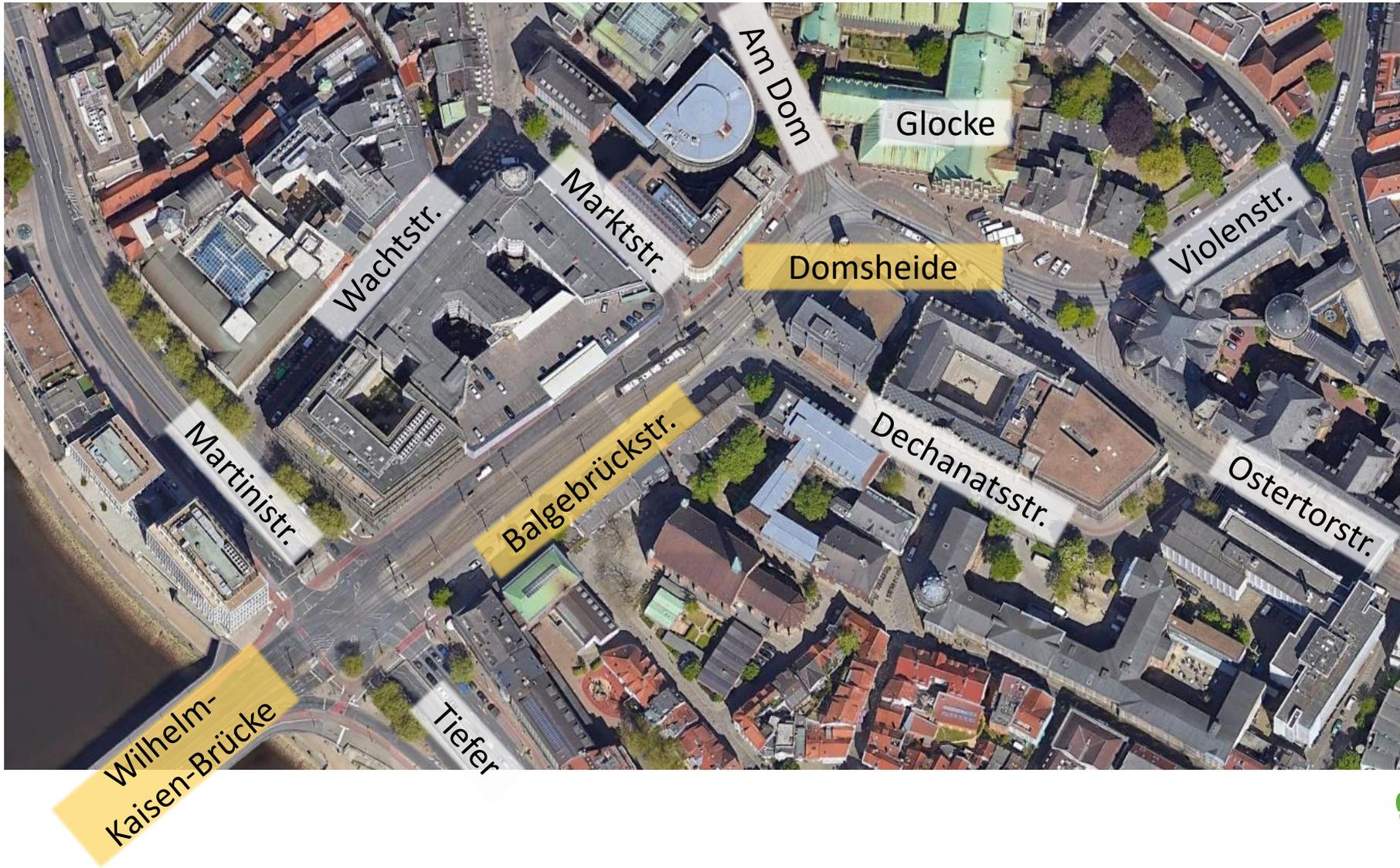
# ■ Variante 5.1



# ■ Variante 5.1

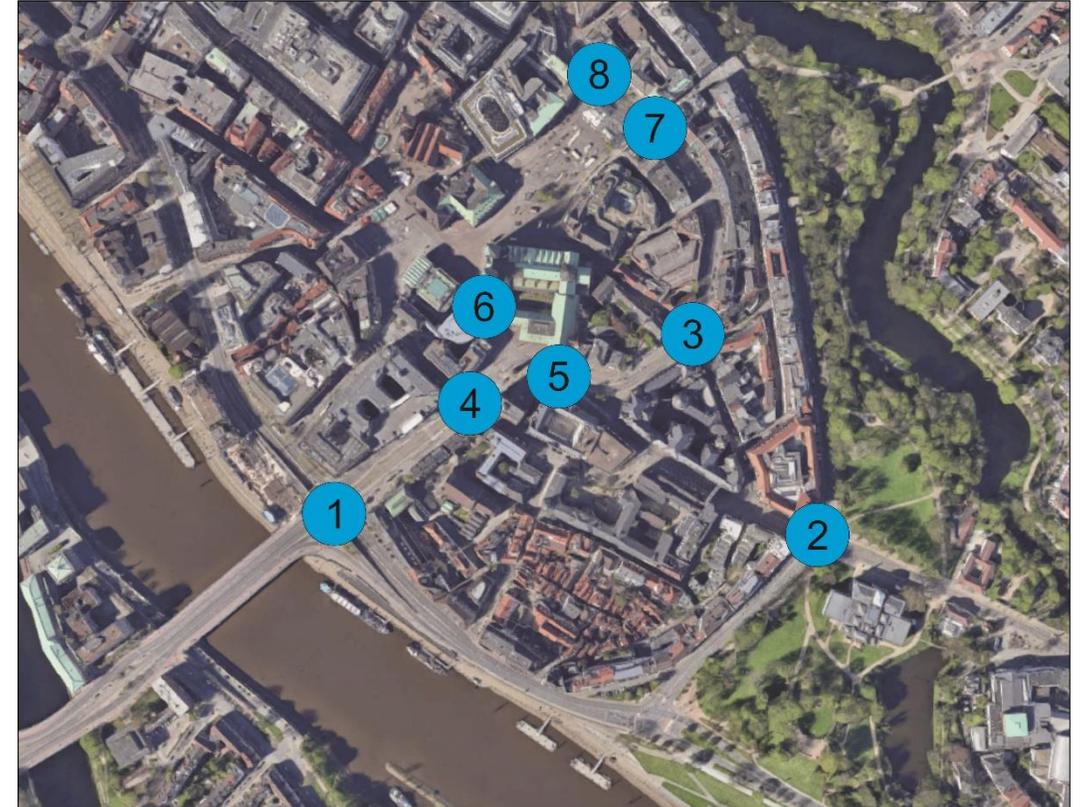


# Verkehrsuntersuchung

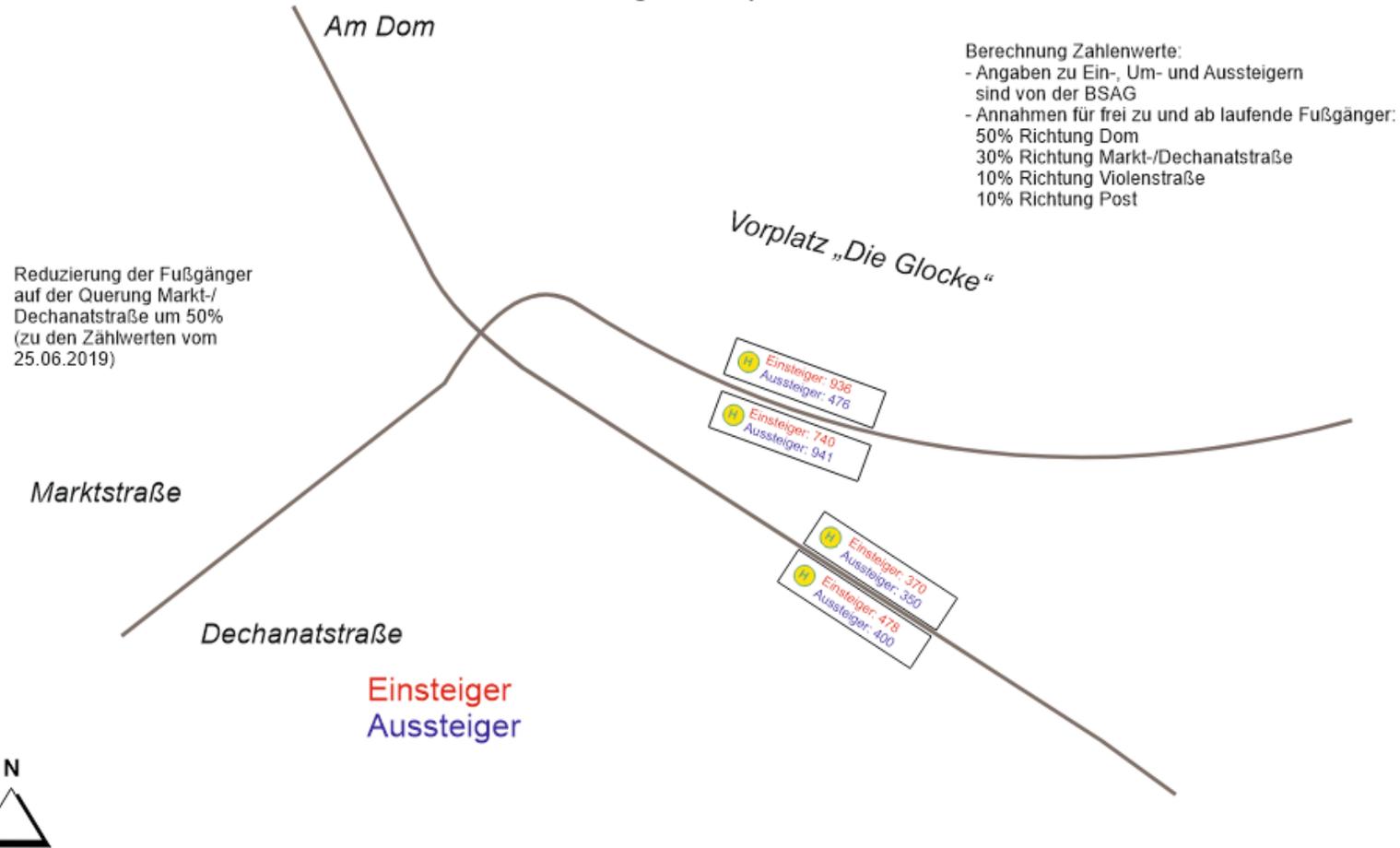


# ■ Verkehrserhebung

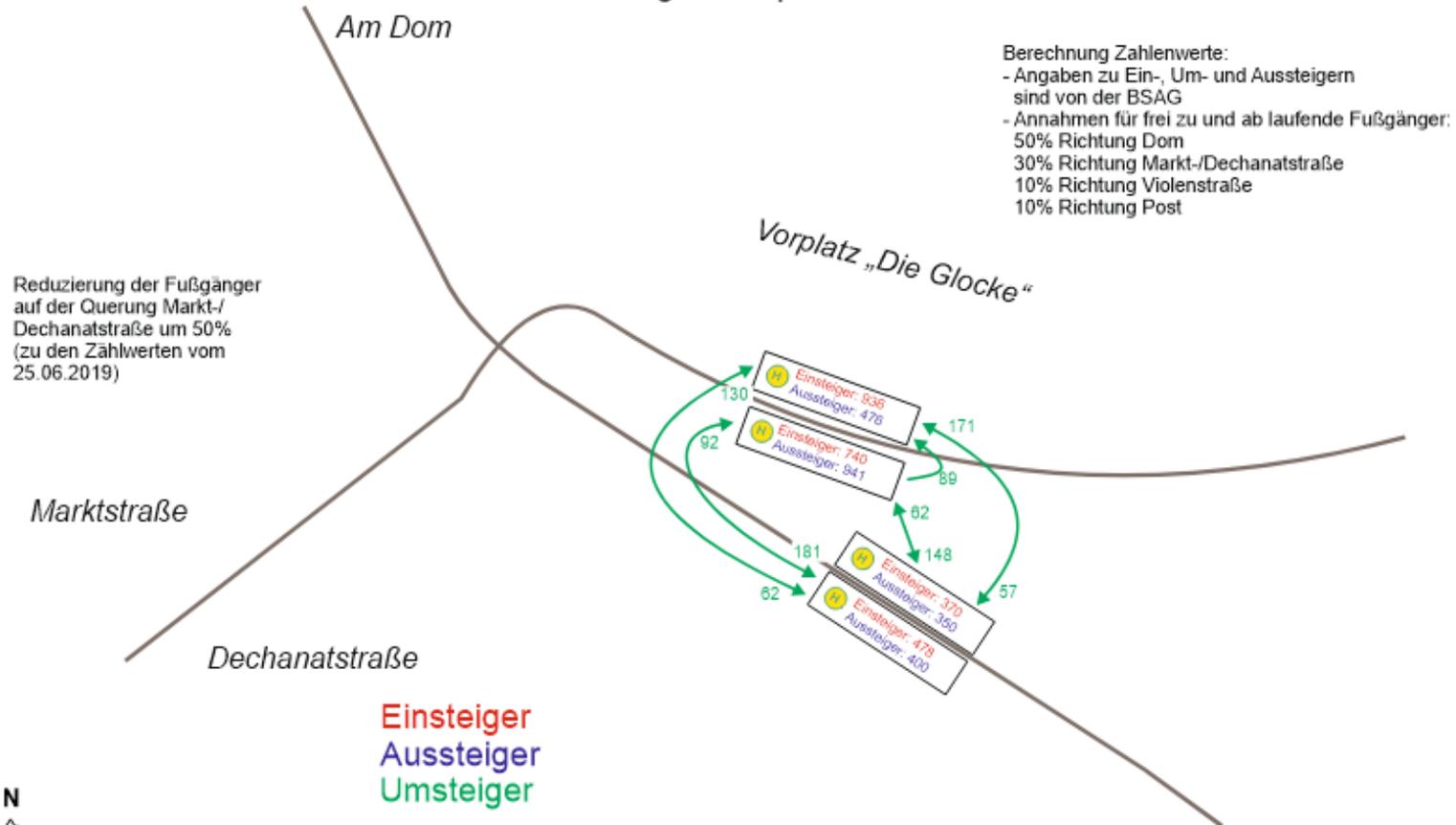
- Zählung aller Verkehrsströme (MIV, Fußverkehr, Radverkehr) + ÖPNV-Daten der BSAG
- Zähltag: Dienstag 25.06.2019, 33°C, 13 Sonnenstunden, Veranstaltung in der Glocke
- Auswertung der freien Laufbeziehungen mit 10 Kameras im Bereich Domsheide und Fahrgast-Werten der BSAG (ein-, aus- und umsteigend)



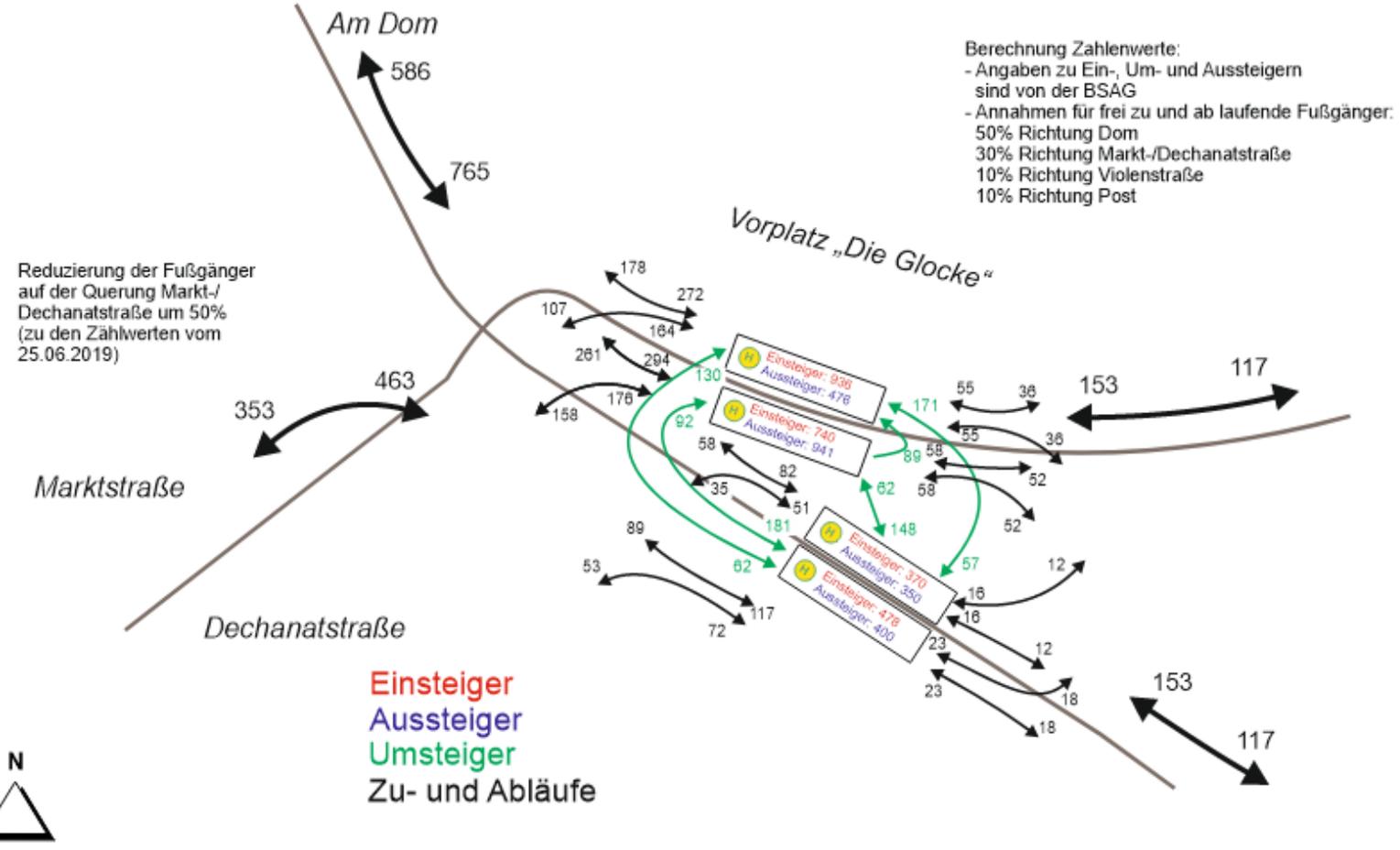
## Zu- und Abläufe von und zu den Haltestellen (inkl. Ein-, Um-, Aussteiger) Domsheide Variante 5.1 nachmittägliche Spitzenstunde



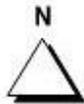
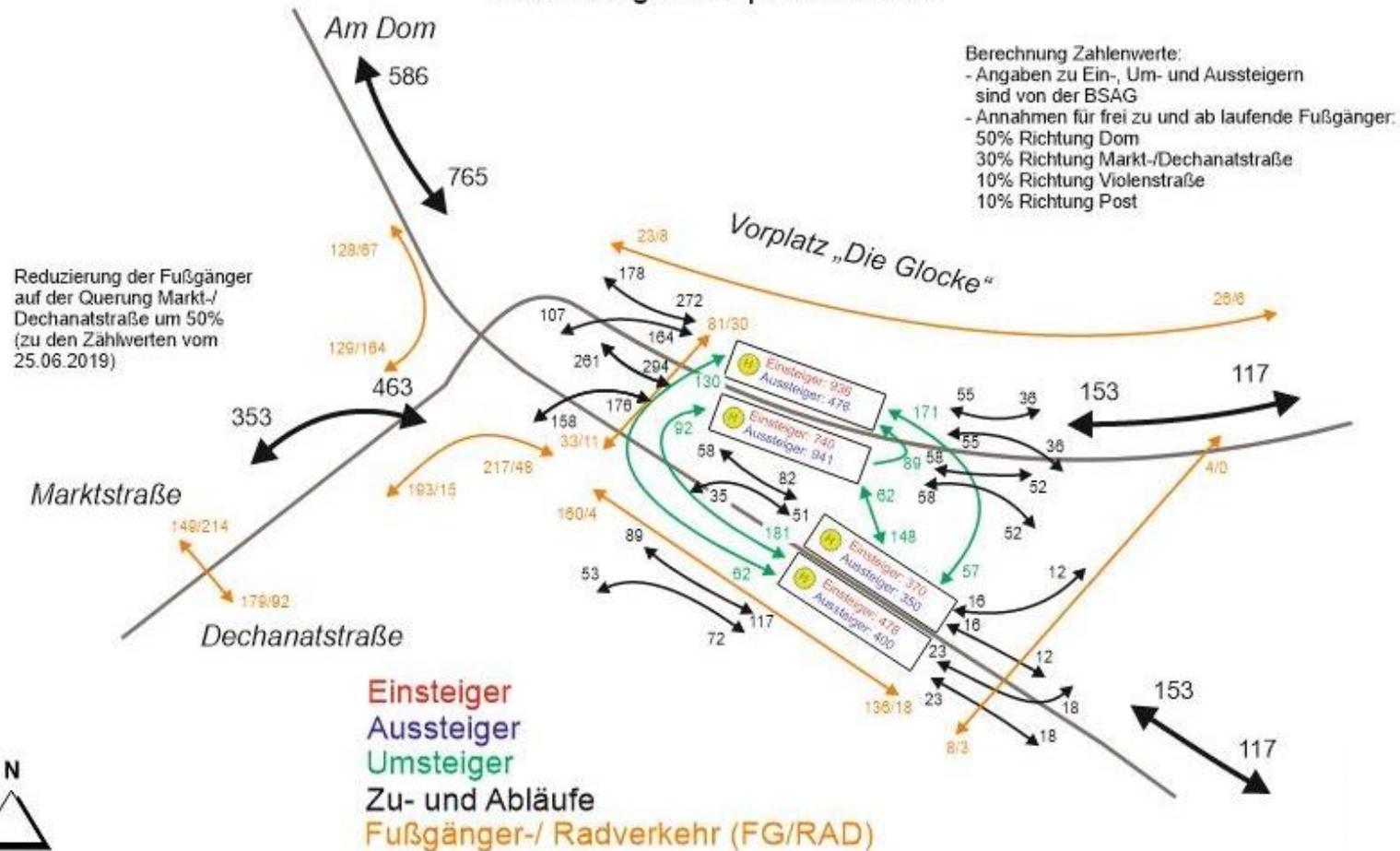
## Zu- und Abläufe von und zu den Haltestellen (inkl. Ein-, Um-, Aussteiger) Domsheide Variante 5.1 nachmittägliche Spitzenstunde



## Zu- und Abläufe von und zu den Haltestellen (inkl. Ein-, Um-, Aussteiger) Domsheide Variante 5.1 nachmittägliche Spitzenstunde



## Zu- und Abläufe von und zu den Haltestellen (inkl. Ein-, Um-, Aussteiger) Domsheide Variante 5.1 nachmittägliche Spitzenstunde



**Basisszenario** → 106 Haltestellenanfahrten und 82 ÖV-Eingriffe/Stunde an LSA

## Störszenarien

1. Gesperrte Obernstraße, Umleitung über WKB  
→ + 24 ÖV-Eingriffe/Stunde an LSA
2. Gesperrtes Gleispaar vor der Glocke
3. Sperrung KP Bgm.-Smidt-Straße/Am Wall  
→ Linie 1 über Obernstraße, Buslinien 26 und 27 über WKB und Domsheide
5. Sperrung Hauptbahnhof  
→ Umleitung der Linien 4, 6 und 8, + Linien 1 und 10

## Zukunftsszenarien

1. Erhöhung der Taktung der Linien 2, 3, 6 und 8 sowie der Buslinie 24, Wender der Buslinie 25  
→ + 20 ÖV-Eingriffe/Stunde an LSA
2. Erhöhung der Taktung der Linien 2, 3, 4, 6 und 8 sowie der Buslinien 24 und 25,  
→ + 32 ÖV-Eingriffe/Stunde an LSA

nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

## Verkehrsqualitätsstufen A bis F je nach mittlerer Wartezeit von MIV und ÖV

QSV	Zulässige mittlere Wartezeit [s] im Kfz-Verkehr
A	≤ 20
B	≤ 35
C	≤ 50
D	≤ 70
E	> 70
F	-1)

1) Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke über der Kapazität liegt.

## Ergebnisse (MIV, ÖPNV) aller Szenarien - Nord-Süd-Relation

### Variante 2.3

Variante 2.3	Basis	Stör 1	Stör 2	Stör 3	Stör 5	Zukunft 1	Zukunft 2	
Az 18	D	E	E	E	D	E	E	
S1 (Az 18)	Variante 5.1			B	B	B	B	
S2 (Az 18)								
ÖV Reisezeit Ri. Süden	Variante 5.1	Basis	Stör 1	Stör 2	Stör 3	Stör 5	Zukunft 1	Zukunft 2
Az 18	Az 18	D	D	D	D	D	D	E
ÖV Reisezeit Ri. Norden	S1 (Az 18)	A	B	B	B	B	B	B
ÖV Reisezeit Ri. Osten	S2 (Az 18)	B	B	B	B	B	B	B
ÖV Reisezeit Ri. Süden	ÖV Reisezeit Ri. Süden	113,0s	127,9s	147,9s	134,8s	117,6s	152,4s	136,5s
ÖV Reisezeit Ri. Norden	ÖV Reisezeit Ri. Norden	112,4s	137,6s	128,6s	144,3s	121,9s	142,3s	149,5s
ÖV Reisezeit Ri. Osten	ÖV Reisezeit Ri. Osten	68,1s		66,6s	75,8s	87,6s	69,4s	70,7s
ÖV Reisezeit Ri. Westen	ÖV Reisezeit Ri. Westen	68,8s		71,0s	80,7s	111,0s	68,4s	97,5s

Martinstraße Rechtsabbieger Ri. WKB maßgebend  
→ bei Bedarf verkehrsberuhigende Maßnahmen

nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

## Verkehrsqualitätsstufen A bis F je nach maximaler mittlerer Wartezeit für Fuß- und Radverkehr

QSV	Zul. maximale Wartezeit [s] im Fuß- und Radverkehr
A	≤ 30
B	≤ 40
C	≤ 55
D	≤ 70
E	≤ 85
F	>85

## Ergebnisse (MIV, ÖPNV) aller Szenarien - Nord-Süd-Relation

mittl. max. Wartezeit [s]	Messergebnisse im Fußgängerverkehr an der Az 18						
	Basis	Stör 1	Stör 2	Stör 3	Stör 5	Zukunft 1	Zukunft 2
Querung							
Tiefer	15,9	16,5	16,7	17,4	16,6	18,1	18,3
	17,1	16,2	16,4	16,0	16,4	16,0	17,6
Balgebrückstraße	50,3	49,5	52,3	50,8	52,2	51,2	52,0
	55,6	53,5	56,2	53,1	55,7	54,9	56,1
Martinistraße	29,1	27,5	29,4	27,2	29,8	27,5	28,4
	24,4	26,1	26,5	25,5	27,9	26,8	26,1
Wilhelm-Kaisenbrücke	55,7	52,3	49,1	50,1	49,6	53,0	53,7
	48,1	50,2	46,0	49,5	45,5	51,8	52,2

mittl. max. Wartezeit [s]	Messergebnisse im Radverkehr an der Az 18						
	Basis	Stör 1	Stör 2	Stör 3	Stör 5	Zukunft 1	Zukunft 2
Querung							
Tiefer	15,9	16,5	16,7	17,4	16,6	18,3	18,1
	17,1	16,2	16,4	16,0	16,4	17,1	17,6
Balgebrückstraße	31,2	31,5	29,7	34,4	30,7	33,2	36,1
	28,0	30,7	28,7	29,2	28,0	31,5	33,1
Martinistraße	25,8	25,5	25,2	24,8	27,0	26,8	28,5
	25,7	26,1	26,0	24,8	28,7	26,0	27,8
Wilhelm-Kaisenbrücke	56,8	56,8	55,1	56,6	52,2	56,7	58,6
	53,5	53,8	52,9	51,8	49,8	54,8	55,9
Variante 2.3				Variante 5.1			

nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

Verkehrsqualitätsstufen A bis F je nach maximaler mittlerer Wartezeit für Fuß- und Radverkehr

QSV	Zul. maximale Wartezeit [s] im Fuß- und Radverkehr
A	≤ 30
B	≤ 40
C	≤ 55
D	≤ 70
E	≤ 85
F	>85

Ergebnisse (MIV, ÖPNV) aller Szenarien - Nord-Süd-Relation

mittl. max. Wartezeit [s]	Messergebnisse im Fußgängerverkehr an der Az 18						
	Basis	Stör 1	Stör 2	Stör 3	Stör 5	Zukunft 1	Zukunft 2
Querung							
Tiefer	15,9	16,5	16,7	17,4	16,6	18,1	18,3
	17,1	16,2	16,4	16,0	16,4	16,0	17,6
Balgebrückstraße	50,3	49,5	52,3	50,8	52,2	51,2	52,0
	55,6	53,5	56,2	53,1	55,7	54,9	56,1
Martinistraße	29,1	27,5	29,4	27,2	29,8	27,5	28,4
	24,4	26,1	26,5	25,5	27,9	26,8	26,1
Wilhelm-Kaisenbrücke	55,7	52,3	49,1	50,1	49,6	53,0	53,7
	48,1	50,2	46,0	49,5	45,5	51,8	52,2

mittl. max. Wartezeit [s]	Messergebnisse im Radverkehr an der Az 18						
	Basis	Stör 1	Stör 2	Stör 3	Stör 5	Zukunft 1	Zukunft 2
Querung							
Tiefer	15,9	16,5	16,7	17,4	16,6	18,3	18,1
	17,1	16,2	16,4	16,0	16,4	17,1	17,6
Balgebrückstraße	31,2	31,5	29,7	34,4	30,7	33,2	36,1
	28,0	30,7	28,7	29,2	28,0	31,5	33,1
Martinistraße	25,8	25,5	25,2	24,8	27,0	26,8	28,5
	25,7	26,1	26,0	24,8	28,7	26,0	27,8
Wilhelm-Kaisenbrücke	56,8	56,8	55,1	56,6	52,2	56,7	58,6
	53,5	53,8	52,9	51,8	49,8	54,8	55,9
Variante 2.3				Variante 5.1			

# ■ Simulation Variante 5.1



- Visuelle Auswertung der Flächenverfügbarkeit für Fußgänger:innen, Radfahrer:innen und Fahrgäste des ÖPNV
- 3.700 Fußgänger:innen in der Spitzenstunde
- Alle Ströme können ihre Ziele konfliktfrei erreichen

# ■ Simulation Variante 5.1



# ■ Fazit der Untersuchung

- Die Haltestellenanlagen beider Trassierungsvarianten sind in allen Untersuchungsszenarien leistungsfähig.
- Verkehrstechnisch ist Variante 5.1 aufgrund einer längeren ÖV-Anmeldestrecke zwischen Haltestelle und LSA zu bevorzugen.
- Die Flächenverfügbarkeit für freie Wegebeziehungen ist ausreichend. Die reduzierte Umsteigezeit im Vergleich zum Ist-Zustand ist eine deutliche Komfortsteigerung für Fahrgäste des ÖPNV.

# ■ Bernard Mobility Analyser



- Intelligentes optisches System zur Analyse von Bewegungsströmen und Verkehrsflüssen
- Erfassung und Klassifizierung von verschiedenen Verkehrsteilnehmenden
- Direkte Verarbeitung und Auswertung der Daten im Sensor, keine Speicherung von Videos
- Permanenter und mobiler Einsatz möglich

# ■ Bernard Mobility Analyser



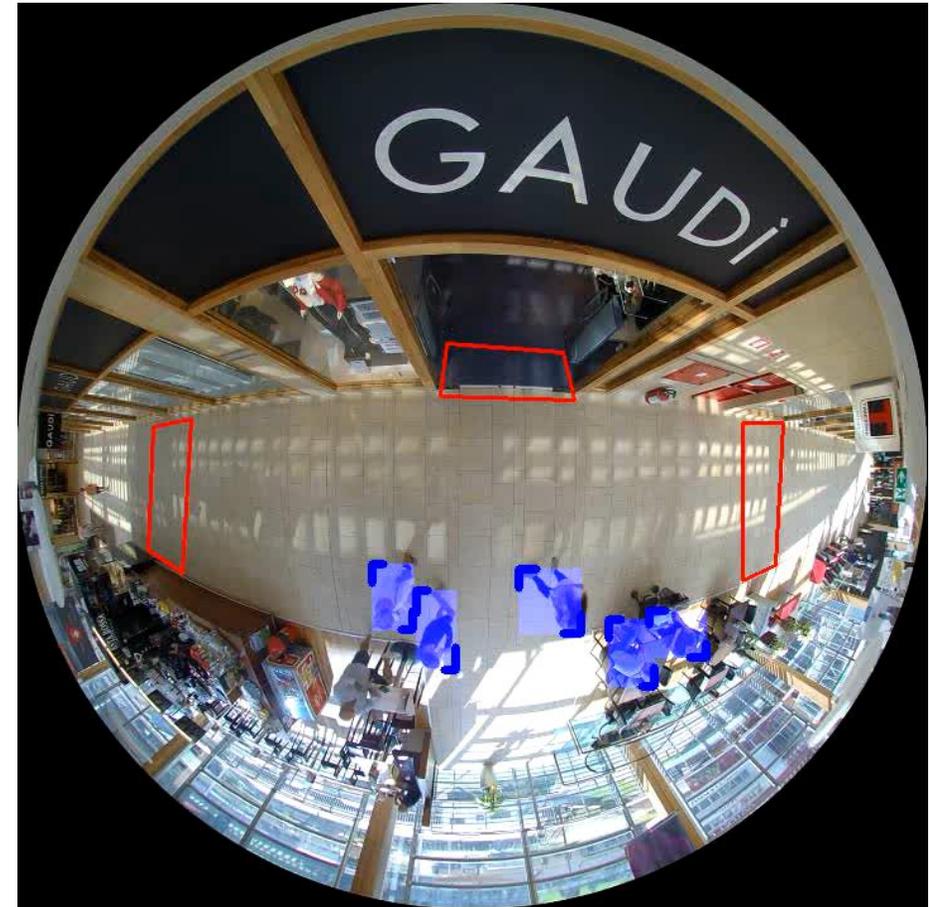
## Vorteile

- Intelligente Steuerung von Verkehrsanlagen
- Erhöhte Sicherheit auf Querungen oder an Bushaltestellen
- Informationen über freie Parkplätze auf Straßenzügen oder in Parkflächen
- Automatisierte Verkehrszählung zur Verkehrsplanung
- Erfassung des Verkehrsflusses vor Ort
- Personenzählungen für Veranstaltungen und in Einkaufszentren

# ■ Bernard Mobility Analyser

📍 Outlet Center Brenner

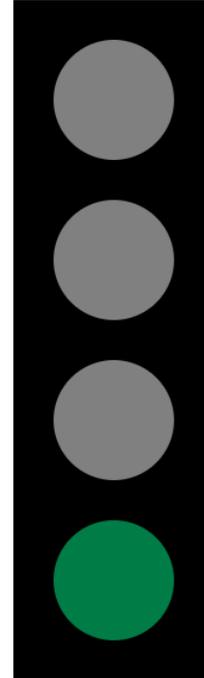
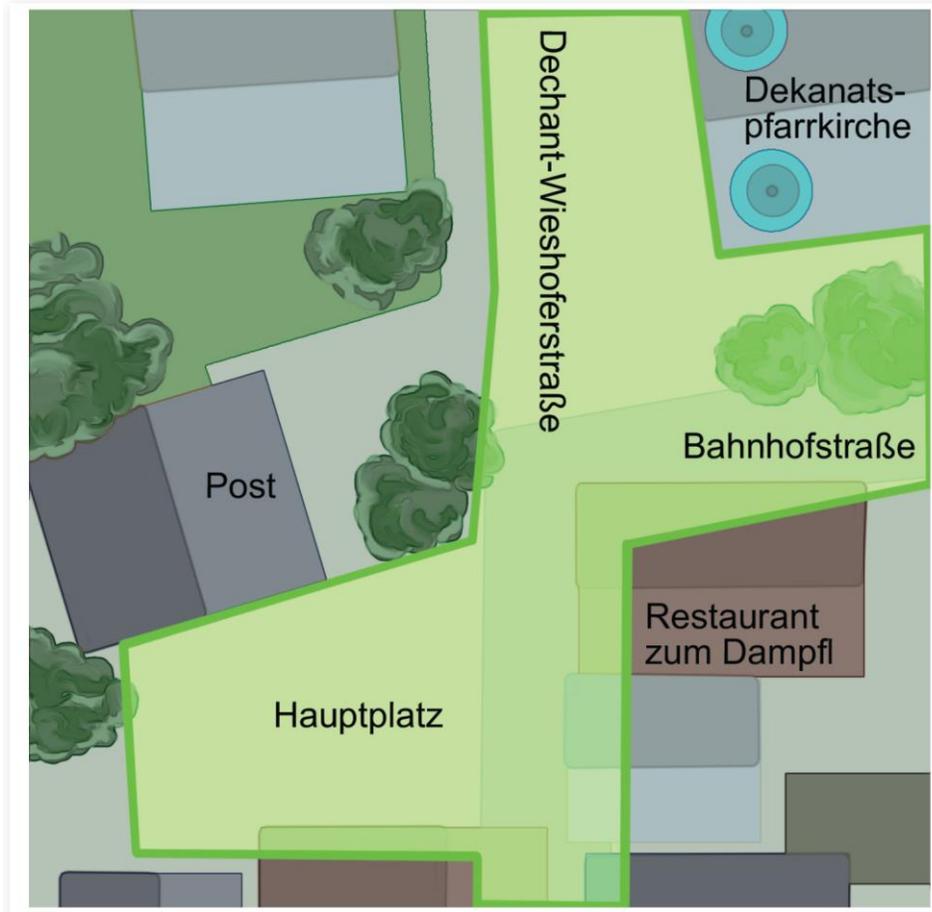
- Videoaufnahme für Demo-Zwecke, anonymisierte Zählung
- Quell-Ziel-Erfassung
- Erfassung der Verweildauer vor Geschäften
- Zählung der Personen



# ■ Bernard Mobility Analyser

📍 St. Johann in Tirol

## Bewegungsstromanalyse Wochenmarkt



- grün Auslastung bis 50 %
- gelb Auslastung bis 70 %
- orange Auslastung bis 90 %
- rot Auslastung ab 91 %



# ■ Bernard Mobility Analyser

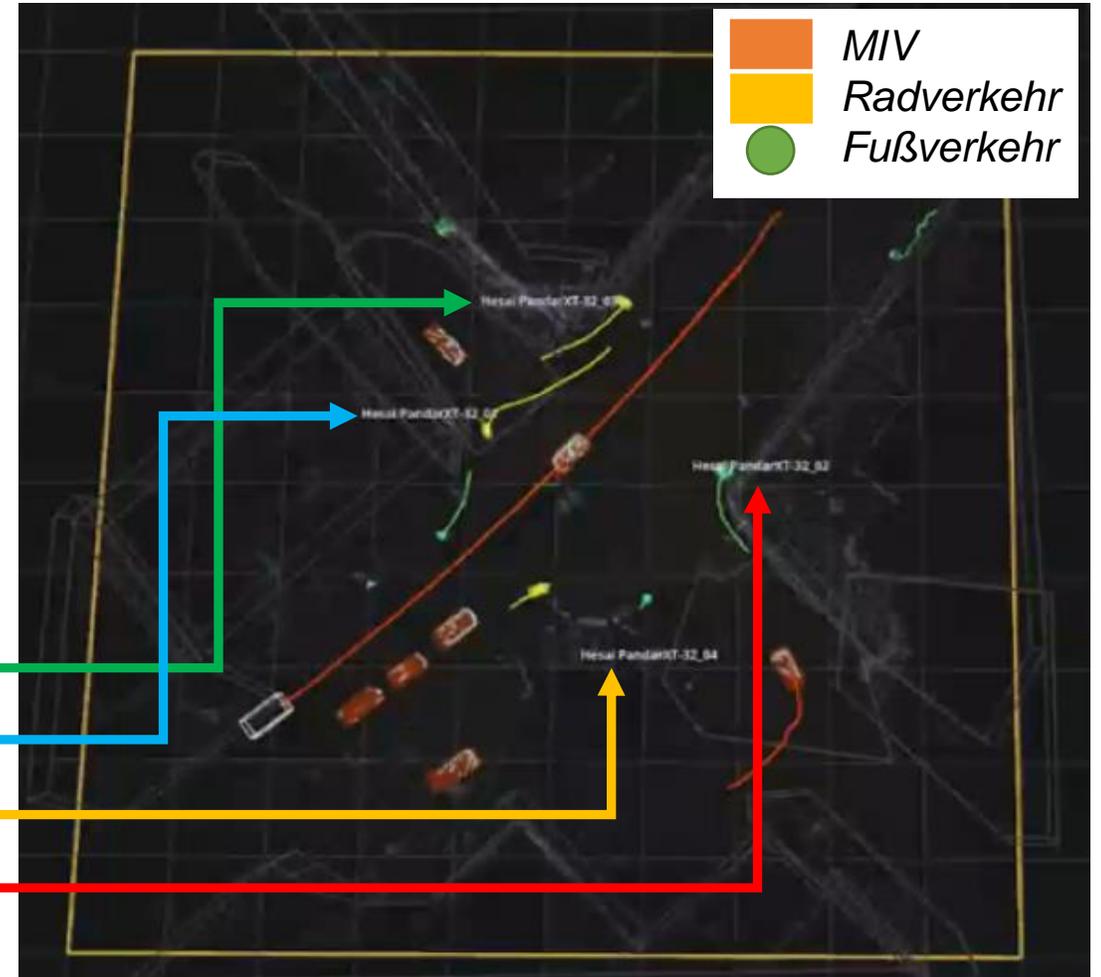
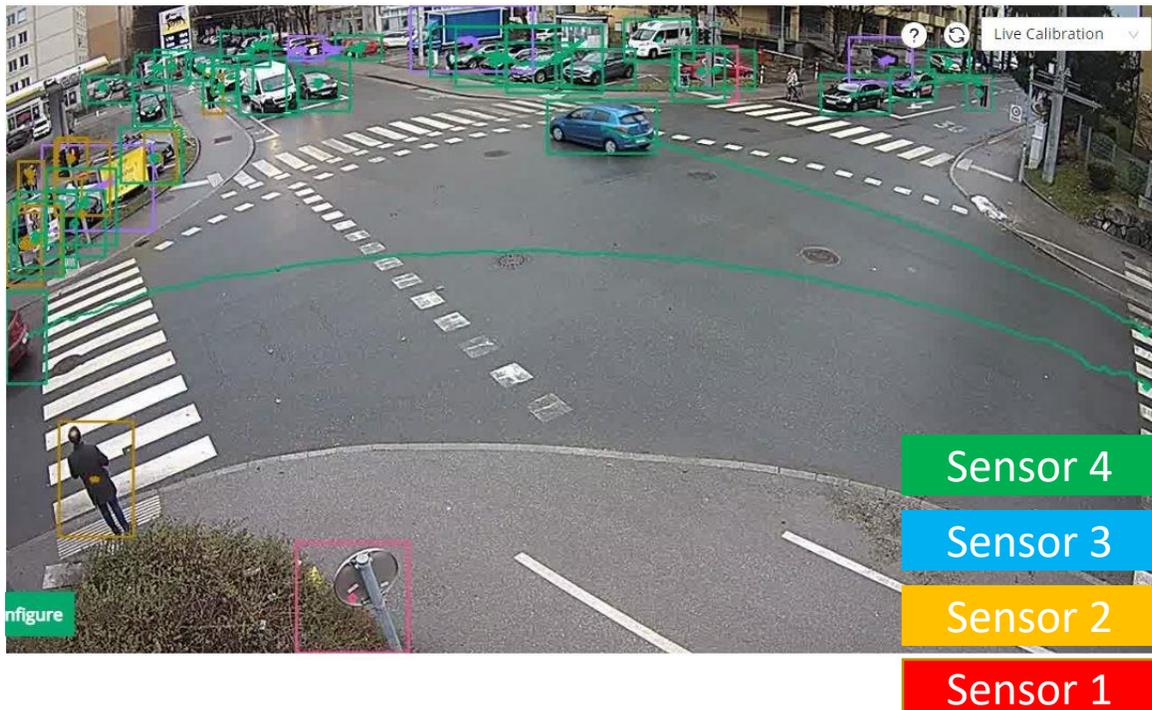
📍 Graz



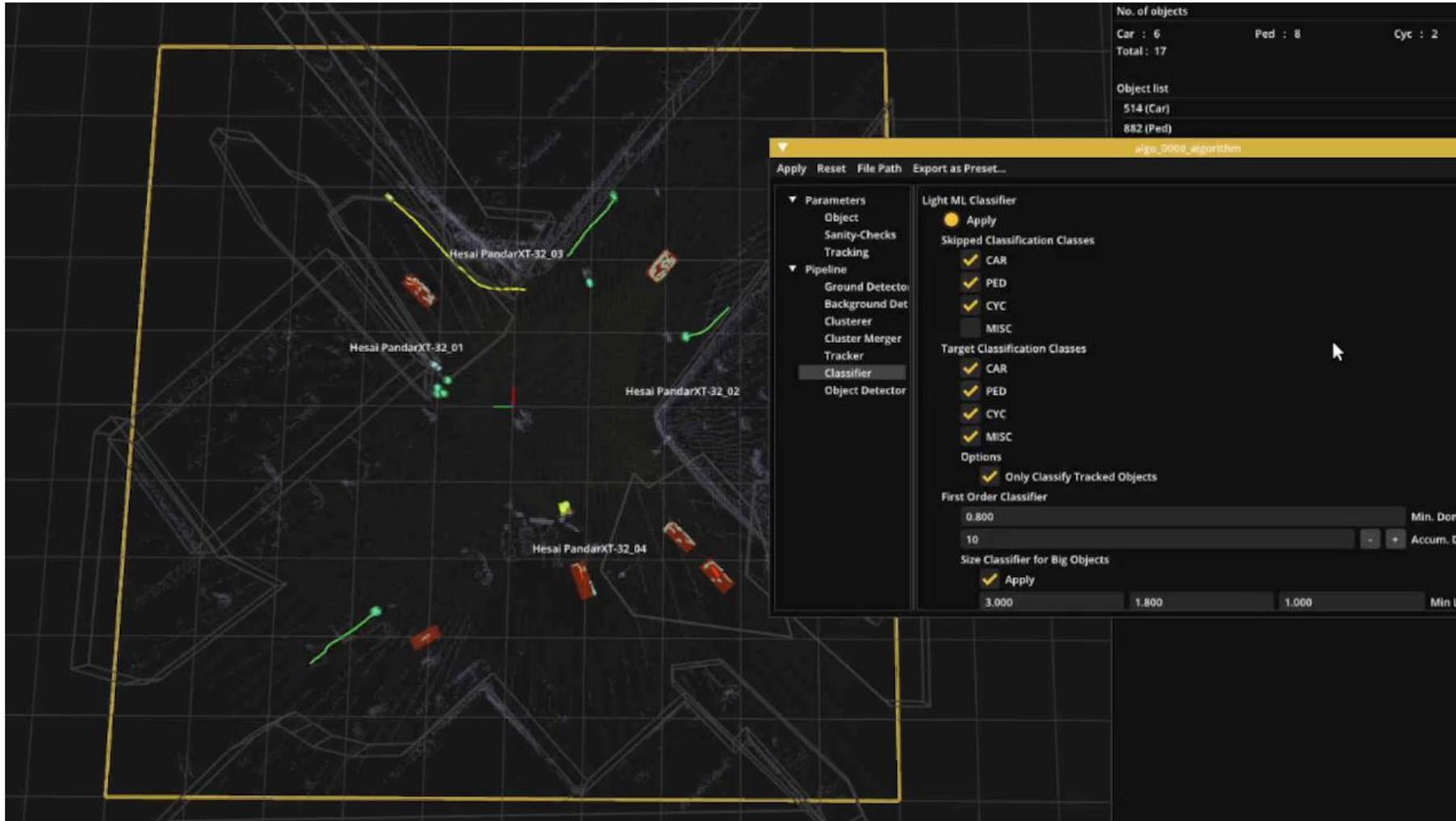
- Videoaufnahme für Demo-Zwecke
- Bewegungsstromanalyse Zebrastreifen
- Erfassung der benötigten Querungszeiten
- Training der Kameras für Steuerung an dynamischen FG-LSA

# ■ Bernard Mobility Analyser

📍 Salzburg – Erkennung von Beinahe-Unfällen  
Kombination aus BMA und Lidar-System



# ■ Bernard Mobility Analyser



# Danke für die Aufmerksamkeit!



Flughafendamm 12  
28199 Bremen  
[www.bsag.de](http://www.bsag.de)  
[wiebkestolz@bsag.de](mailto:wiebkestolz@bsag.de)

**BERNARD**  
GRUPPE

Violenstraße 12  
28195 Bremen  
[www.bernard-gruppe.com](http://www.bernard-gruppe.com)  
[hendrik.pierer@bernard-gruppe.com](mailto:hendrik.pierer@bernard-gruppe.com)  
[ina.hartwich@bernard-gruppe.com](mailto:ina.hartwich@bernard-gruppe.com)