

## ● ● ● Umbau der Haltestelle Ehinger Tor

Variantenvergleich und Simulation

Landesgartenschau 2030 in Ulm – LGS2030

05.07.2023

Stephan Klementz, M.Sc.

Sander van Tienhoven, Dipl.-Ing. (FH)

# Bisherige Untersuchungsergebnisse

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

**LGS3**

Juli 2023

# Rückblick: Variantenvergleich



- 6 Untersuchungsvarianten
    - Ausarbeitung durch die SWU in Zusammenarbeit mit Stadt/Sweco
    - Verkehrstechnische Vorprüfung und Ergänzungen der Skizzen durch gevas
  
  - Wesentliche Unterschiede
    - Anzahl, Lage und Anordnung der Haltestellen (Straßenbahn und Bus)
    - Anzahl Gleise über den Knotenpunkt
    - Verkehrsführung im mIV, Fuß-/Radverkehr
    - Flächenbedarf
- ⇒ Kriterien basierte Abwägung

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Bewertung der Entwürfe (I)

ÖPNV-Angebots-/Betriebsqualität



- Haltestellen
  - Anzahl der Haltestellen
  - Lage der Haltestellen
  - Anschlusswege für Fußgänger
  
- Fahrgeschwindigkeit Straßenbahn
  - Anzahl der Weichen (spitz/stumpf angefahren)
  - Kurven/Langsamfahrbereiche
  
- Flexibilität bei Störungen/Skalierbarkeit
  - Länge der Haltestellen
  - Flexibilität bei Störungen
  - zukünftige Erweiterungen (Linienführung)

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Bewertung der Entwürfe (II)

*Zusammenhang zwischen Entwurf und LSA-Steuerung (noch keine HBS-Berechnungen)*



## ● ÖPNV

- Anzahl zeitparalleler Freigaben je Umlauf
- Möglichkeit zwei ÖV-Phasen je Umlauf zu schalten (wie Bestand)
- Anzahl Gleise über den Bismarckring

## ● mIV

- Anzahl unbeeinflusster Abläufe
- Koordinierung Bismarckring
- entfallende Verkehrsbeziehungen

## ● Fußgänger/Radfahrer

- Anzahl Freigabefenster je Umlauf  
(nimmt mit Anzahl der ÖV-Eingriffe zu)

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Beurteilungsmatrix

Stand 11.05.2023

	ÖPNV-Angebots-/Betriebsqualität			Zusammenhang zwischen Entwurf und LSA-Steuerung			SUMME	Rang
	Haltestellen	Geschwindigkeit	Flexibilität/ Skalierbarkeit	mIV	ÖPNV	Fg/Rad		
Variante 1	20			21			41	2.
Variante 2	21			23			44	1.
Variante 3	17			15			32	6.
Variante 4	20			17			37	3.
Variante 5	17			17			34	4.
Variante 6	16			17			33	5.

*Punktevergabe  
von 1 (sehr schlecht)  
bis 10 (äußerst gut)*

➔ Die Varianten 1, 2 und 4 werden HBS-Berechnungen zur Verkehrsqualität durchgeführt.

➔ Die bestandsnahe Variante 4 wird zusätzlich simuliert.

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# HBS-Berechnungen zur Verkehrsqualität

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

**LGS3**

Juli 2023

# Variante 1



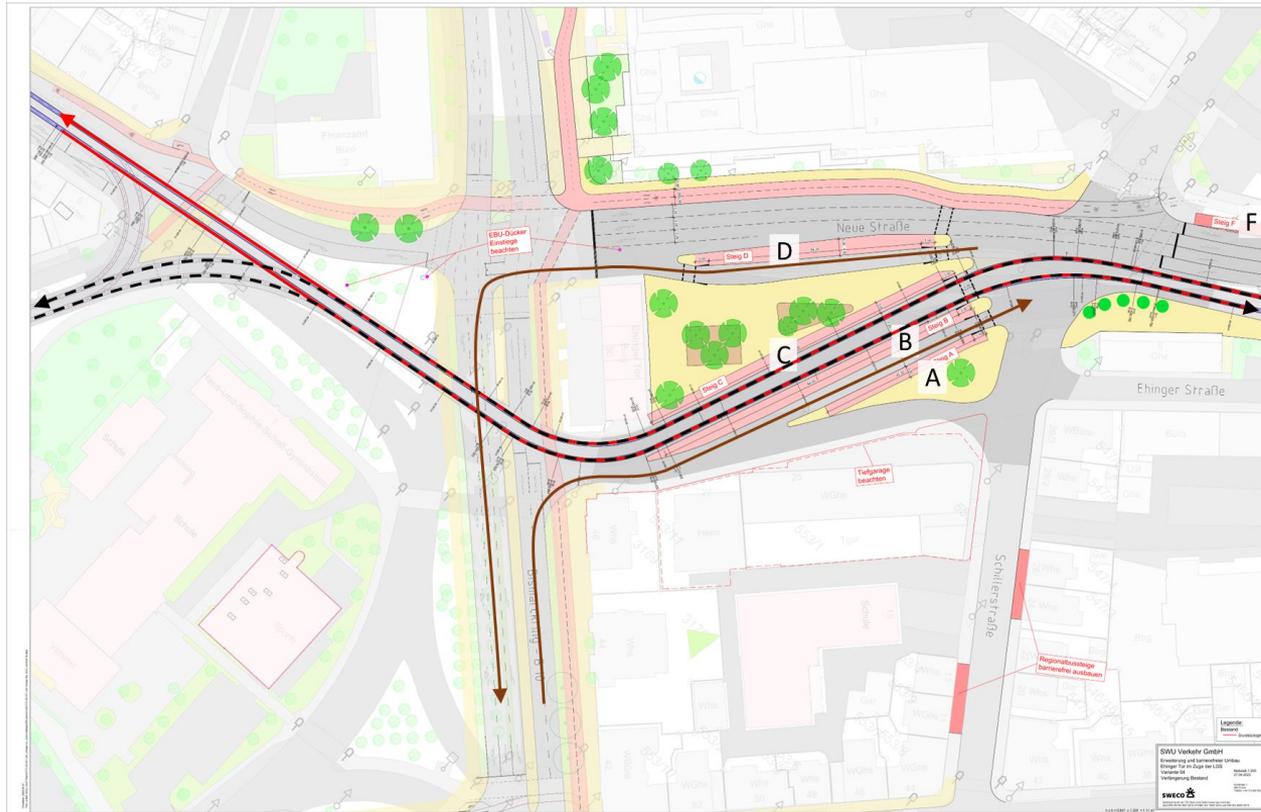
Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023



# Variante 4 (bestandsnaher Ausbau)



Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Randbedingungen/Eingangsdaten für die HBS-Berechnungen

- Die Planungen der SWU für 2030 sehen nahezu eine Verdopplung des ÖPNV-Angebotes vor.  
 → von ca. 50 auf 93 Fahrzeuge je Stunde an der LSA 403
  
- Steuerungstechnische Randbedingungen: Wie im Bestand werden an der LSA zwei ÖV-Fenster je Umlauf unterstellt (72/80).  
 → Es ist erforderlich, im Durchschnitt mehr als ein Fahrzeug pro ÖV Freigabefenster abzufertigen.

Linie	Route (Richtung 1)	Takt	Steige
TRAM 1	Söflingen - Böfingen	6,67 min	B / C
TRAM 2	Kuhberg - Science Park II	3,33 min	B / C
TRAM 4	Söflingen - ZUP	10 min	B / C
Bus 6	Wiblingen - Böfingen Süd	5 min	A / D
Bus 8	Jungingen - Willy-Brandt-Platz	10 min	A / D
Bus 9	Eselsberg Hasenkopf - Dichterviertel - Donaustadion	20 min	E / F
Bus 12	Blautal-Center - Dichterviertel - Donautal	15 min	Munk / D
Bus 13	ZOB - Eggingen - ZOB	30 min	A+A / D+D
Bus 14	ZOB - Unterweiler / Dellmensingen	30 min	A / D

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# HBS-Berechnungen für die Varianten 1, 2 und 4



Berechnungsansatz ist jeweils eine leistungsfähige Abwicklung für den mIV (max. QSV E, Auslastungsgrad insgesamt und für jeden Strom kleiner 100%).

- Szenario 1: Wie viele ÖV-Eingriffe dürften je Stunde maximal angefordert werden, damit der mIV leistungsfähig abgewickelt werden kann?
- Szenario 2: Wie stark müsste die mIV-Verkehrsbelastung reduziert werden, damit der mIV leistungsfähig abgewickelt werden kann?

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Zusammenfassung Berechnungsergebnisse HBS

- Szenario 1: Wie viele ÖV-Eingriffe dürften je Stunde maximal angefordert werden, damit der mIV leistungsfähig abgewickelt werden kann?

	morgens	abends	=	<i>Fzg./ÖV-Eingriff</i>	
Variante 1	58	42		1,6	2,2
Variante 2	52	42		1,8	2,2
Variante 4	72	62		1,3	1,5

- Szenario 2: Wie stark müsste die mIV-Verkehrsbelastung reduziert werden, damit der mIV leistungsfähig abgewickelt werden kann **(bei 1,3 bzw. 1,5 Fahrzeugen je ÖV-Eingriff)?**

	morgens	abends	≅ Szenario 1
Variante 1	-12,5 %	-15,0 %	
Variante 2	-20,0 %	-15,0 %	
Variante 4	-0,0 %	-0,0 %	

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Bewertung der Berechnungsergebnisse



- Die Variante 4 liefert in den HBS-Berechnungen die beste Verkehrsqualität, bietet allerdings wenig Flexibilität bei der Abfertigung der ÖV-Fahrzeuge.
- Auch mit diesen Berechnungen ergeben sich keine deutlichen Unterschiede in der verkehrlichen Gesamtbewertung der Varianten.

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Mikroskopische Verkehrsflusssimulation Variante 4



Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Simulation Variante 4



- Beurteilung Priorisierungsgrad / Verkehrsqualität ÖPNV Variante 4 gegenüber Bestand (Simulation 2021)
- Beurteilung Verkehrsqualität mIV / Langsamverkehr
  - möglichst geringe Beeinträchtigung der anderen Verkehrsarten
- Darstellung der Auswirkungen in Bezug auf die Verlängerung der Haltestelle am Ehinger Tor (42m Bahnen – 85m Haltestelle)
- Auswirkungen (fehlende) Rechtsabbiegerspur für die Busse stadteinwärts

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023





# Zusammenfassung der Simulationsergebnisse

Verlustzeiten Ehinger Tor



	Bestand 2021		Simulation 2021		Variante 4 (LGS2030)	
	1 Fenster Bahn + Bus		2 Fenster Bahn + Bus		2 Fenster Bahn + Bus	
	Morgen	Abend	Morgen	Abend	Morgen	Abend
Linie 1 (und 4) stadtauswärts	83 s	55 s	49 s	53 s	36 s	30 s
Linie 1 (und 4) stadteinwärts	33 s	50 s	31 s	53 s	39 s	37 s
Linie 2 stadtauswärts	63 s	48 s	36 s	44 s	36 s	33 s
Linie 2 stadteinwärts	62 s	48 s	40 s	30 s	31 s	32 s
Busse Steig E (2030: D)	36 s	45 s	45 s	44 s	54 s	54 s

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Ausschnitt der Simulation

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

**LGS3**

Juli 2023

# Bewertung der Simulationsergebnisse



- Die Verlustzeiten des ÖPNV an den LSA 403/431 bleiben im Vergleich zum Bestand naher gleich -> Anzahl ÖV-Fahrzeuge je ÖV-Eingriff nimmt zu
- Die Verkehrsqualität für den mIV ist an verschiedenen Stellen im Netz kritisch
- Bei Straßenbahnen mit 42m Länge Verlängerung der Haltestellen keine nennenswerten Änderungen (Fahrplan abhängig)
- Die Verlustzeiten für Busse stadteinwärts beträgt in der Variante 4 ca. 30 Sekunden

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

# Andachtspunkte Entwurf Variante 4 LGS2030



- Fußgänger- und Radfahrerquerungsbedingungen LSA 403 und 404
- Spureinteilung Zufahrten LSA 404 (LF-Berechnungen/Simulation)
  - Freier RA von Bismarckring in die Zinglerstraße (LSA 404)
  - Leistungsfähigkeit LSA 404 kritisch
    - Entwurf (Fahrspureinteilung, VA-Steuerung) anpassen
- Entwurf LSA 430 Schillerstraße ausarbeiten Zufahrten/Querungen, auch in Bezug auf längere Haltestellen „Ehinger Tor“
- Politische Ziele → Bilanz zwischen mIV – ÖPNV – langsam Verkehr

Umbau Haltestelle  
Ehinger Tor

LGS3

Juli 2023

● ● ● **Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

