



Hochschule Karlsruhe
Technik und Wirtschaft
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



NAH.SH

Flensburg, 16.03.2020

Konzept einer Parallelführung des Rad- und Eisenbahnverkehrs in die Flensburger Innenstadt

Masterthesis von Till Schwarzer im Rahmen des Masterstudiengangs Bauingenieurwesen

Inhalt

1. Flensburg: Oberzentrum mit einem Mobilitätsproblem

2. Mobilitätsachse mit Potenzial: Die alte Hafenbahntrasse

3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse

4. Nutzen und Kosten

5. Fazit

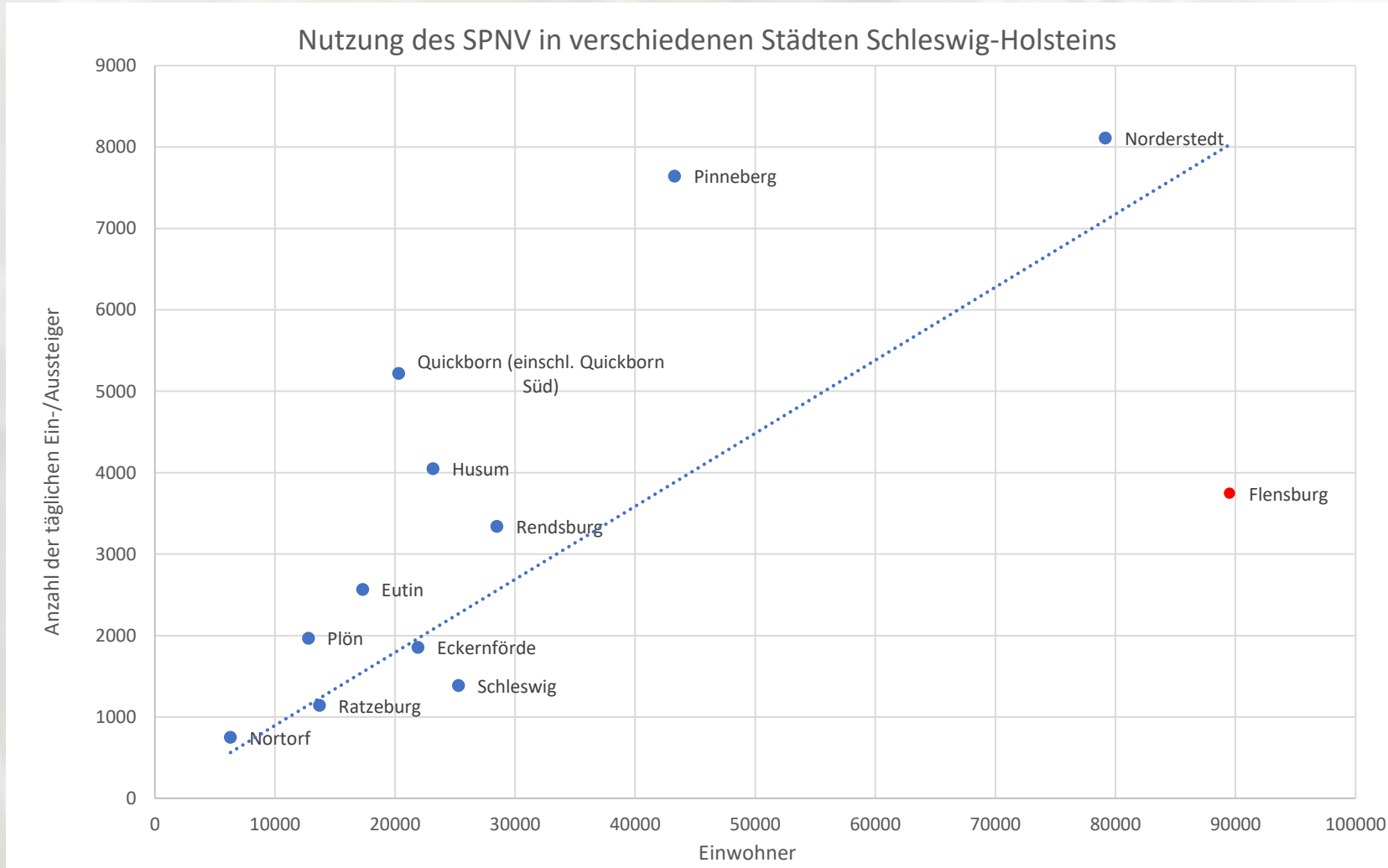
1. Flensburg: Oberzentrum mit einem Mobilitätsproblem

- drittgrößte Stadt in SH: ca. 96.000 Einwohner
- großer Arbeitsmarkt in der Region: 44.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in FL
- Summe der Pendlerverkehre:
 - ⇒ 23.200 Einpendler
 - ⇐ 10.800 Auspendler
 - + Grenzpendler aus Dänemark (insg. 14.500)
- Pendlerverkehre im SPNV:
 - ⇒ 280 Einpendler
 - ⇐ 380 Auspendler
- der SPNV hat somit einen sehr geringen Anteil am Pendlerverkehr!

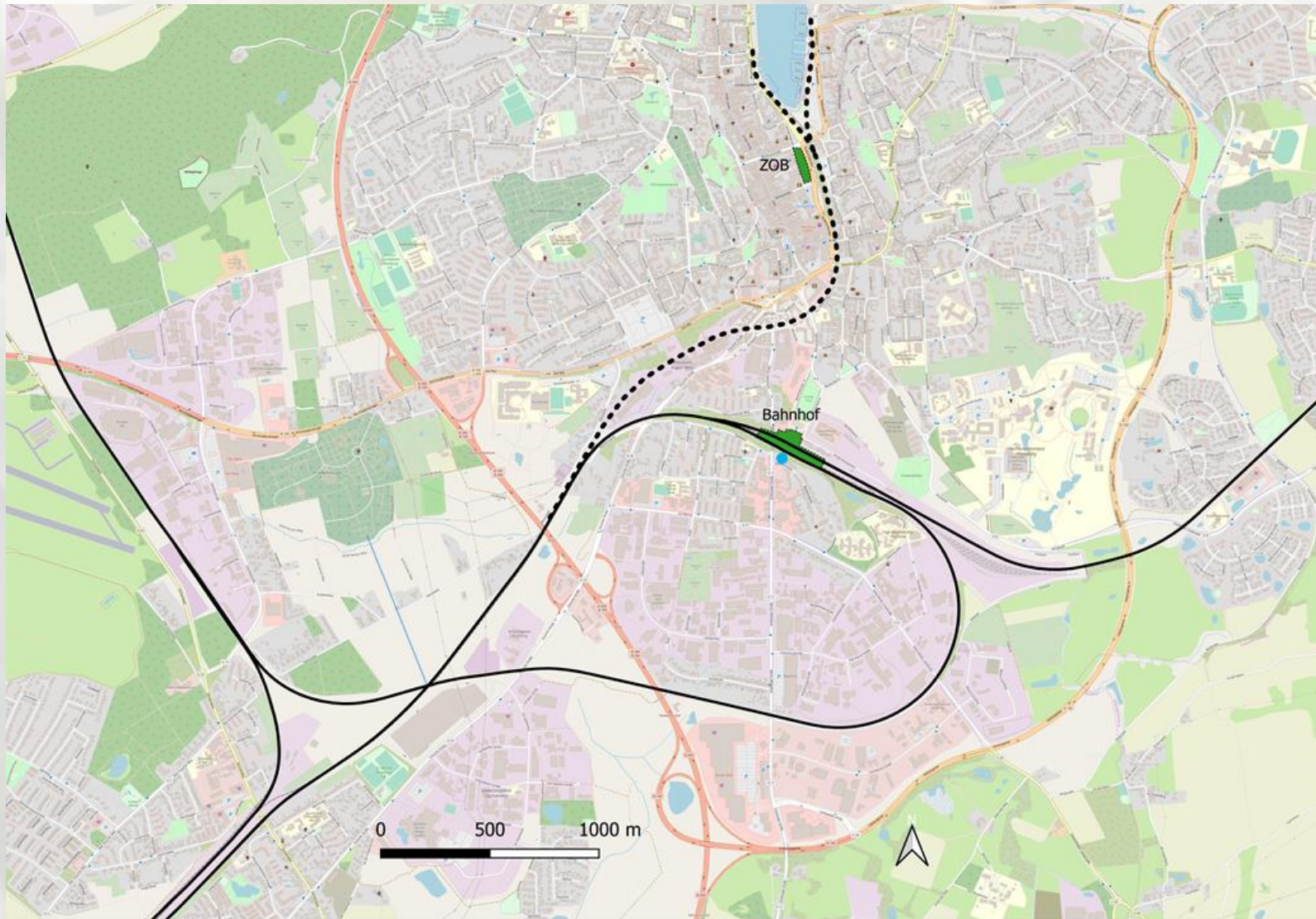


Kartengrundlage: Openstreetmap

1. Flensburg: Oberzentrum mit einem Mobilitätsproblem



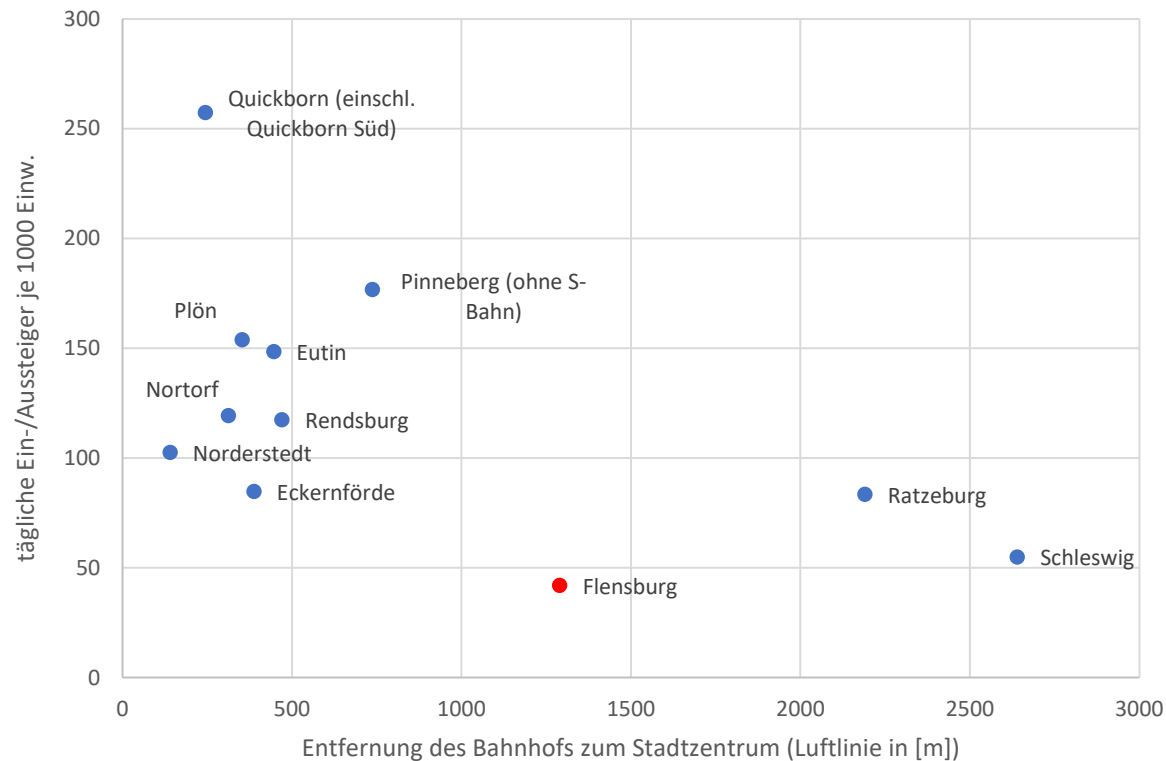
1. Flensburg: Oberzentrum mit einem Mobilitätsproblem



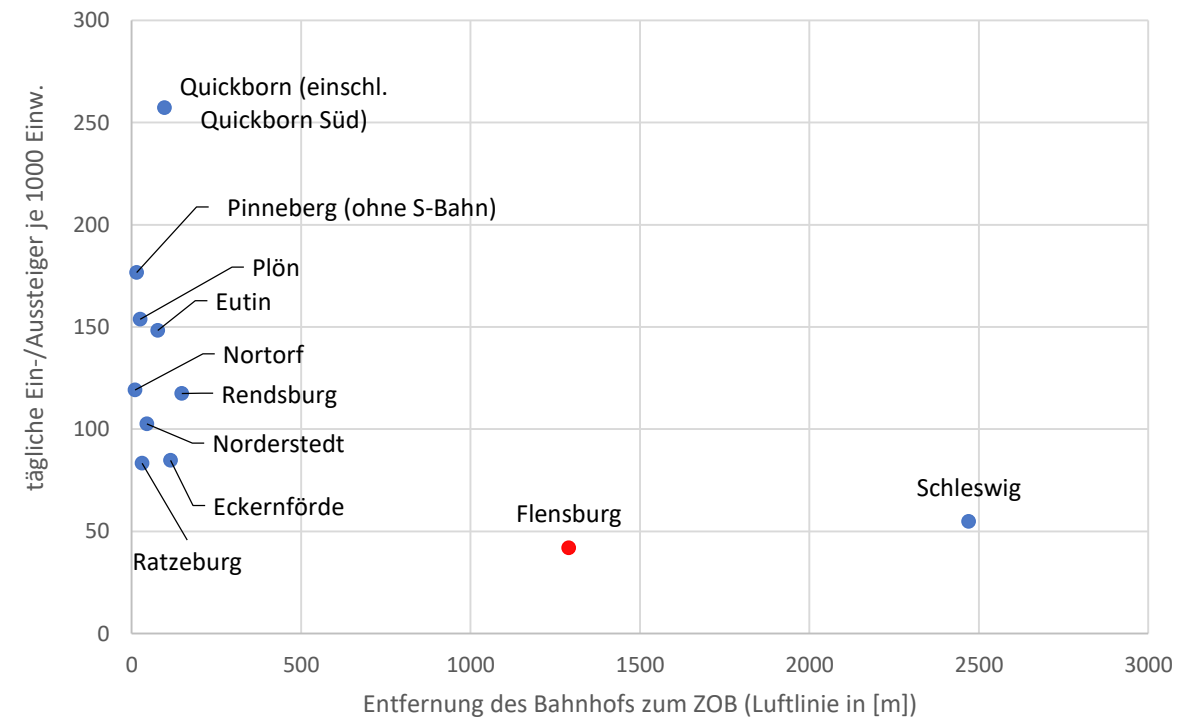
Kartengrundlage: OpenStreetmap

1. Flensburg: Oberzentrum mit einem Mobilitätsproblem

Auswirkung der Lage eines Bahnhofes auf die Fahrgastzahlen



Auswirkung der Entfernung zwischen ZOB und Bahnhof auf die Fahrgastzahlen



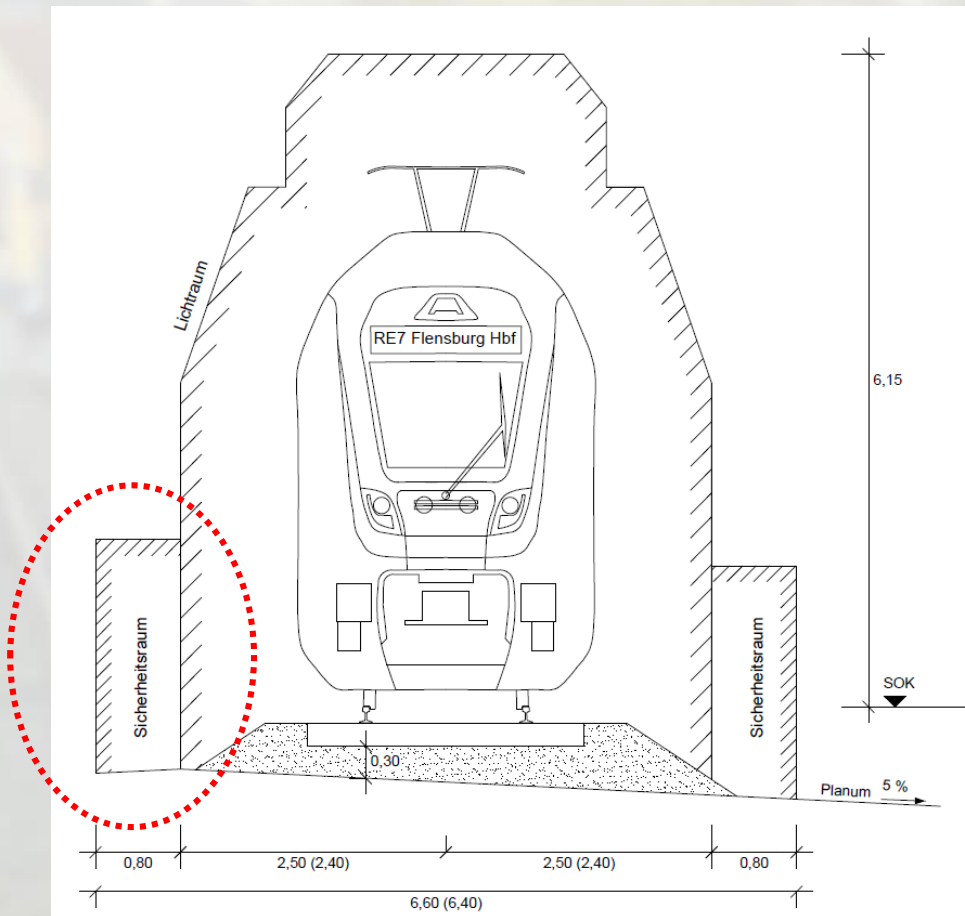
2. Mobilitätsachse mit Potenzial: Die alte Hafenbahntrasse

Option 1: Reaktivierung der Eisenbahnstrecke	Option 2: Umnutzung der Trasse zum Radschnellweg
– bereits in einem Gutachten untersucht (NAH.SH, Stadt Flensburg)	– bereits in einem Gutachten untersucht (Stadt Flensburg)
– Bau eines Bahnhofs direkt am ZOB, zusätzliche Halte denkbar	– Radschnellweg mit hohen Standards: 4,00 m breiter Radweg mit begleitendem Gehweg (b = 2,50 m)
– Züge enden direkt im Zentrum	– bietet eine gute Fahrrad-Anbindung der südlichen Stadtteile an das Zentrum
– Kosten: 24 Mio. bis 57 Mio. Euro	– Kosten: 4,16 Mio. Euro
– kann hohe Nutzerpotenziale abschöpfen, Nutzen-Kosten-Verhältnis: 8,25 (!)	– hohes Nachfragepotenzial: Querschnittsbelastungen bis zu 6.300 Rad / Tag

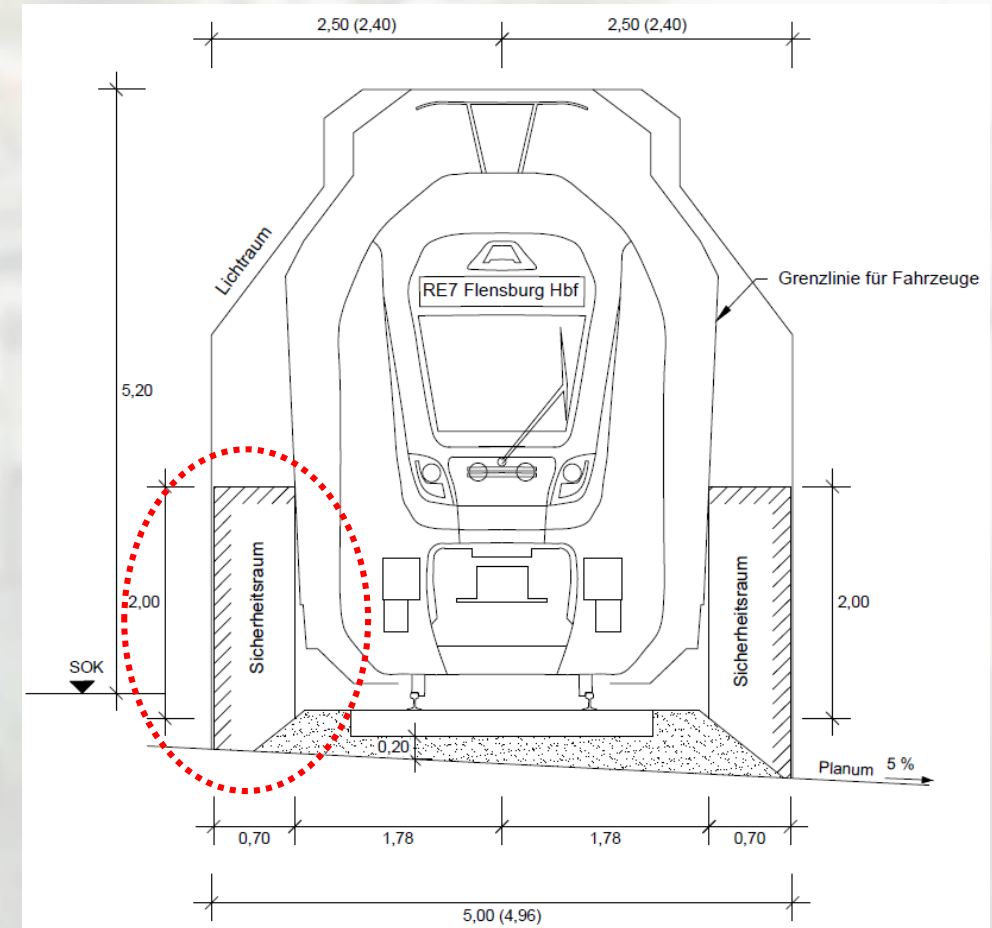
Beide Ansätze bieten große Chancen für eine nachhaltige Mobilität!

Idee: Parallelführung beider Verkehre entlang der Achse und somit Stärkung des Umweltverbundes Rad + Bahn.

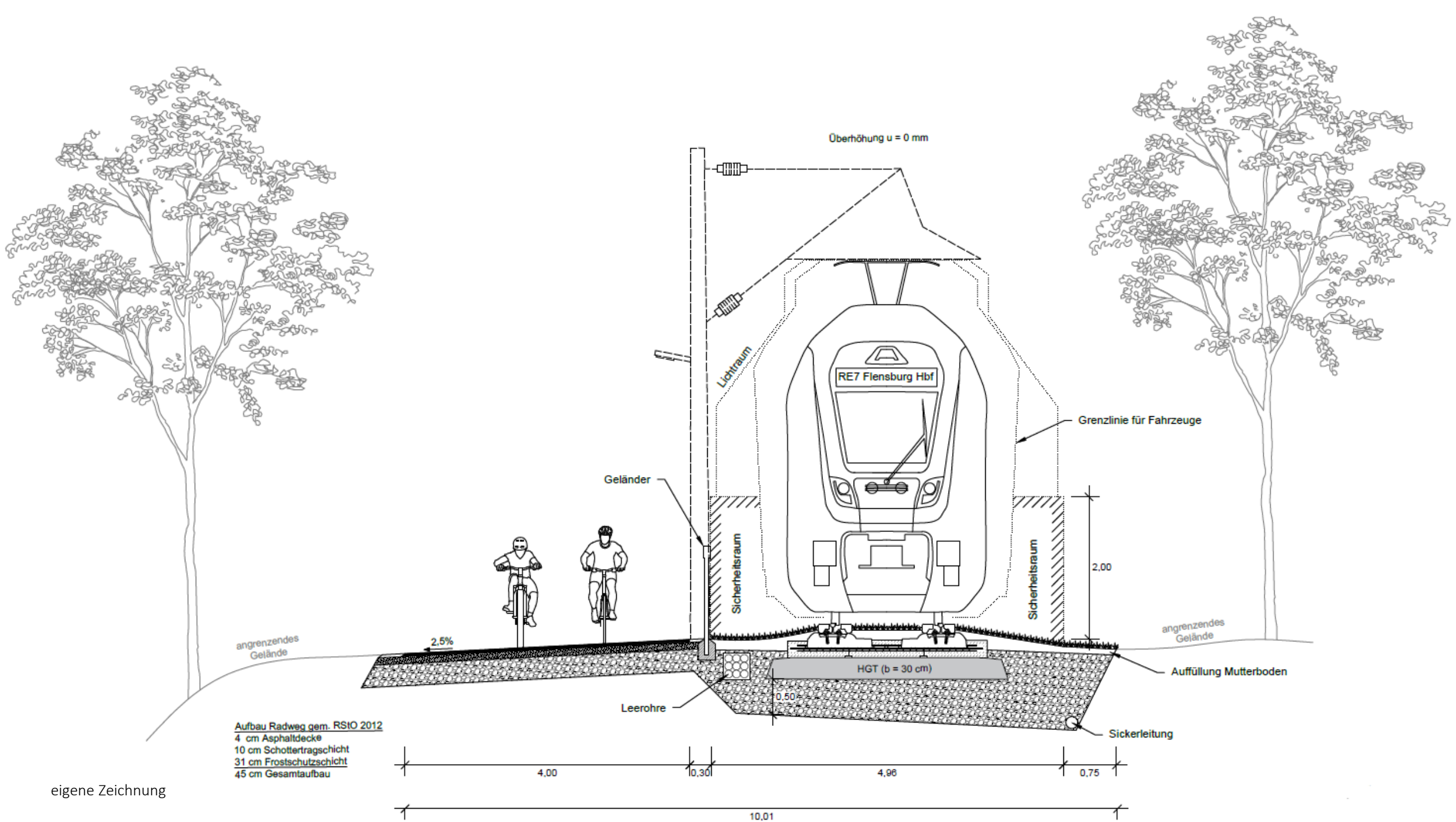
3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse



DB-Standard

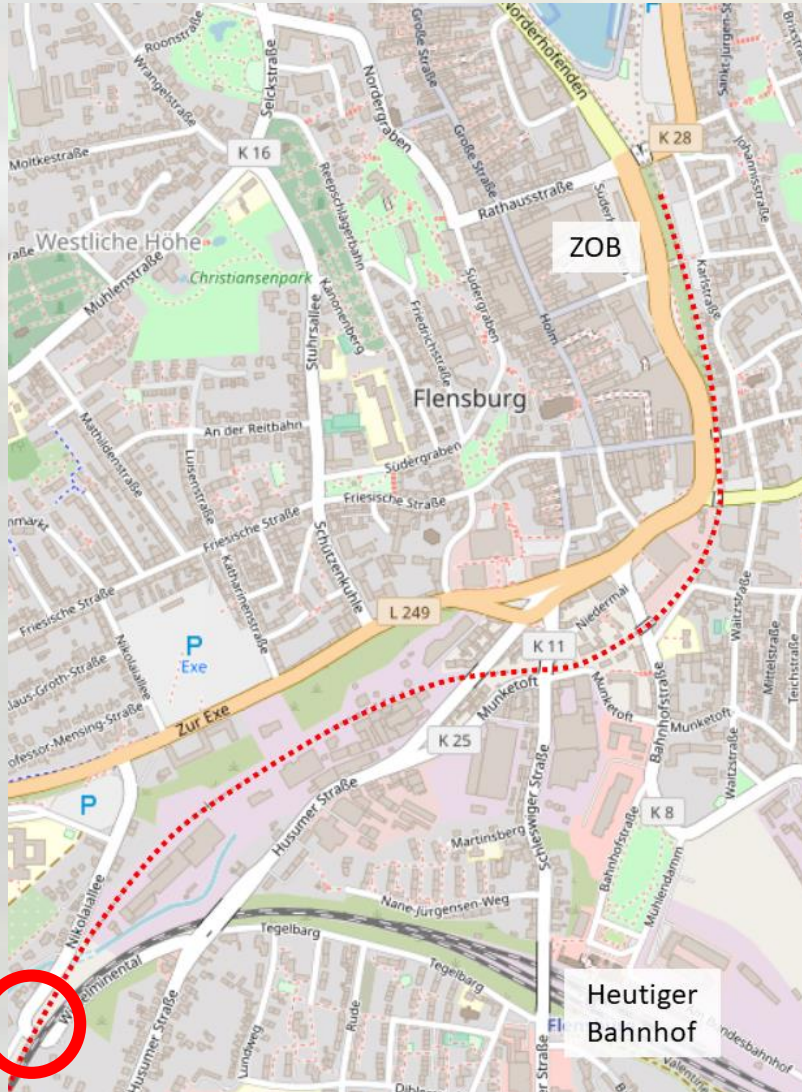


NE-Bahn

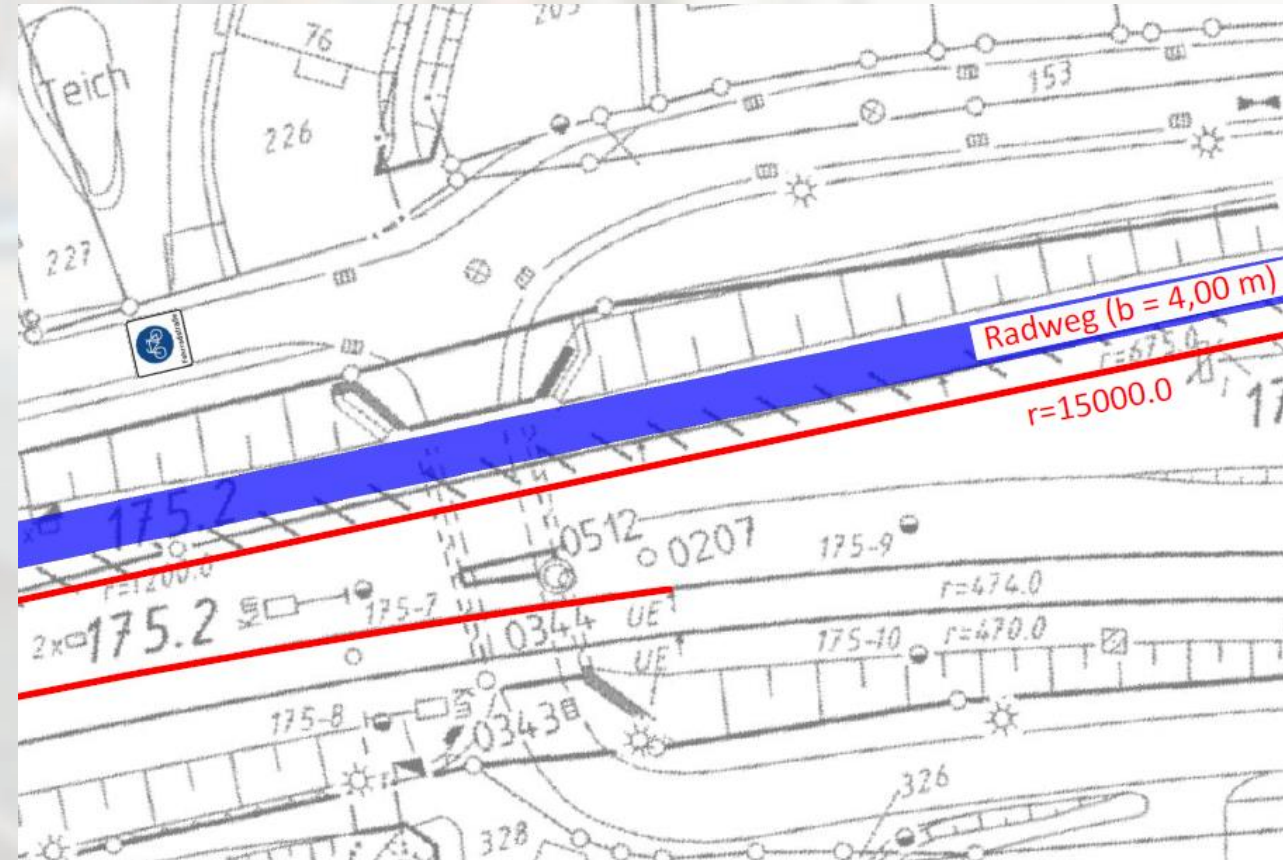
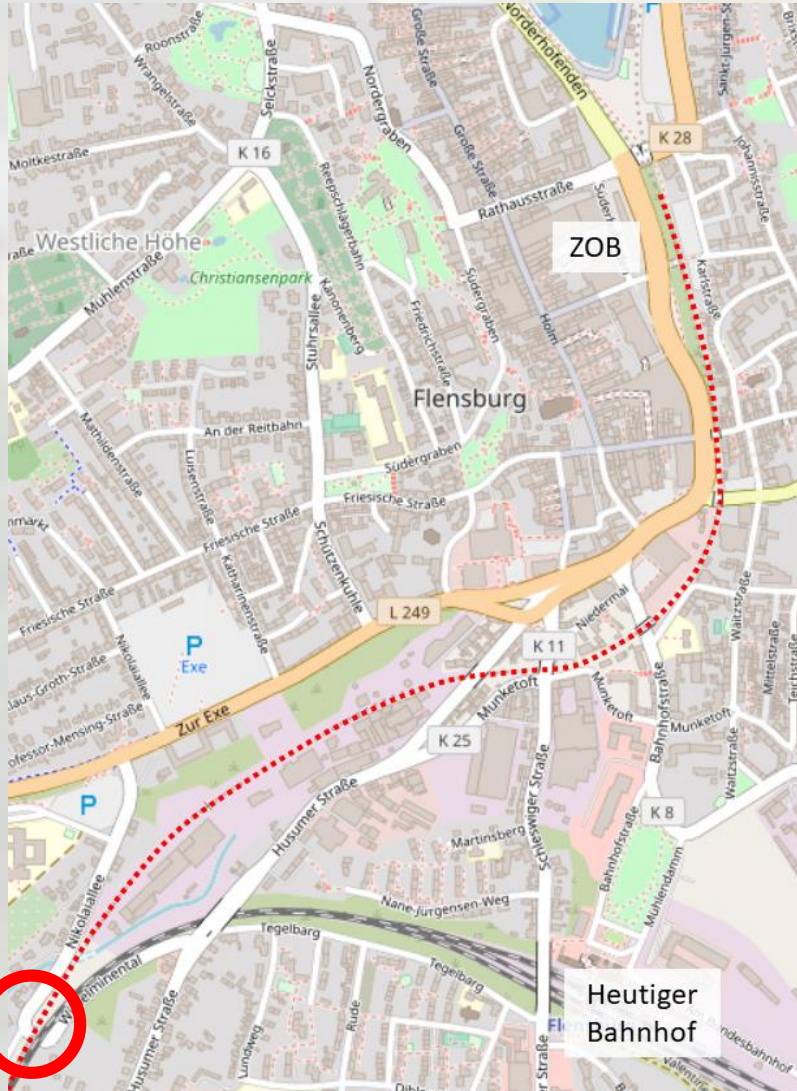


eigene Zeichnung

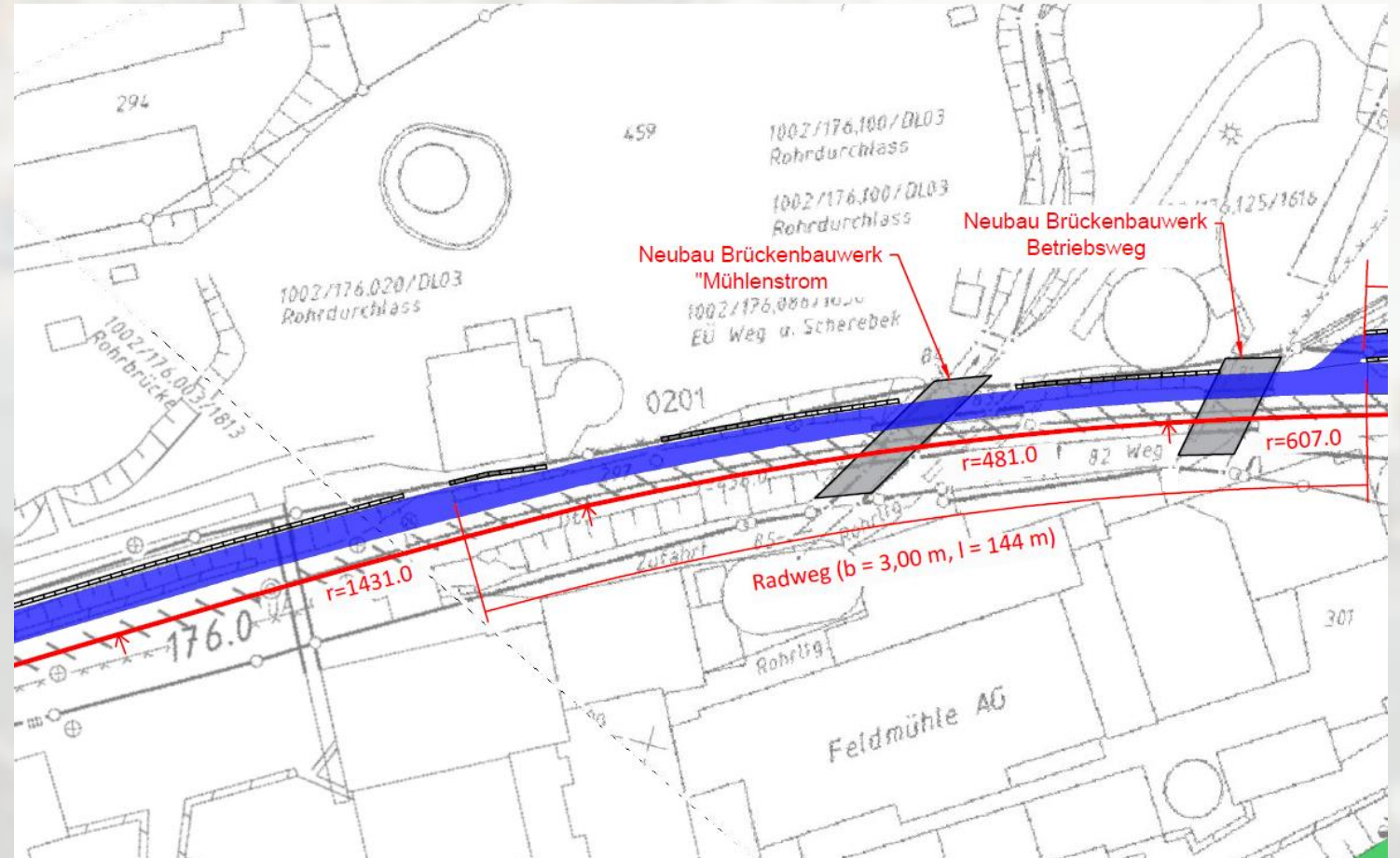
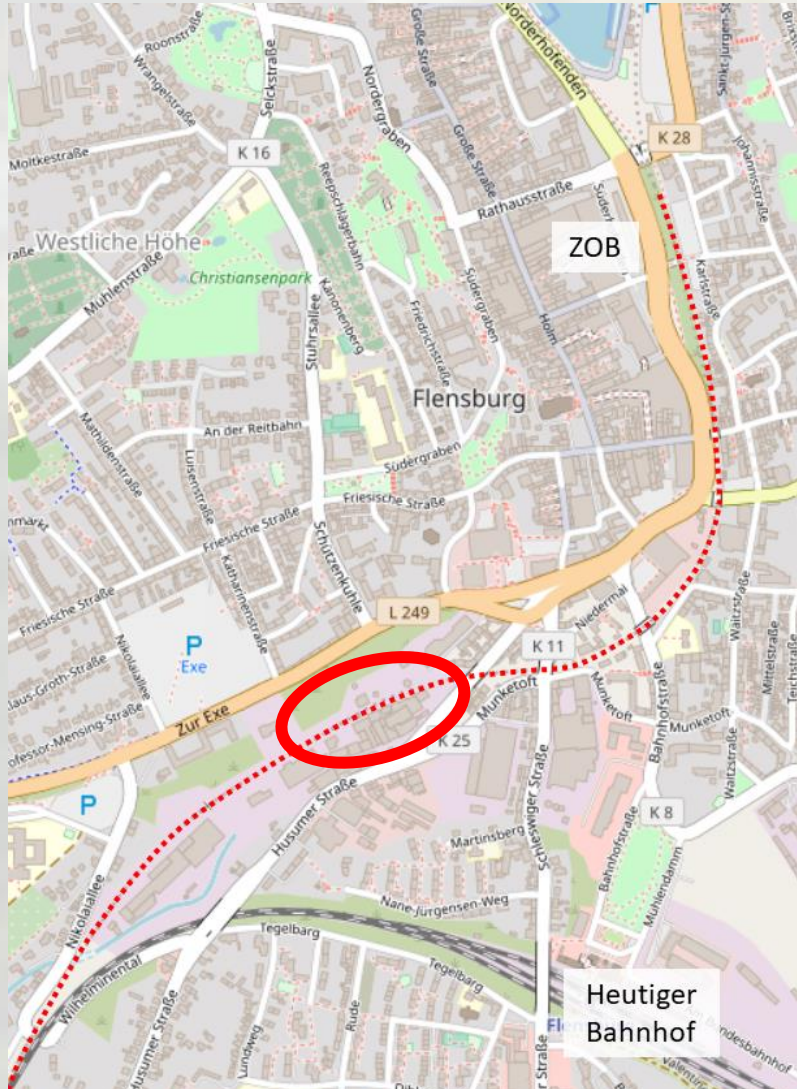
3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse

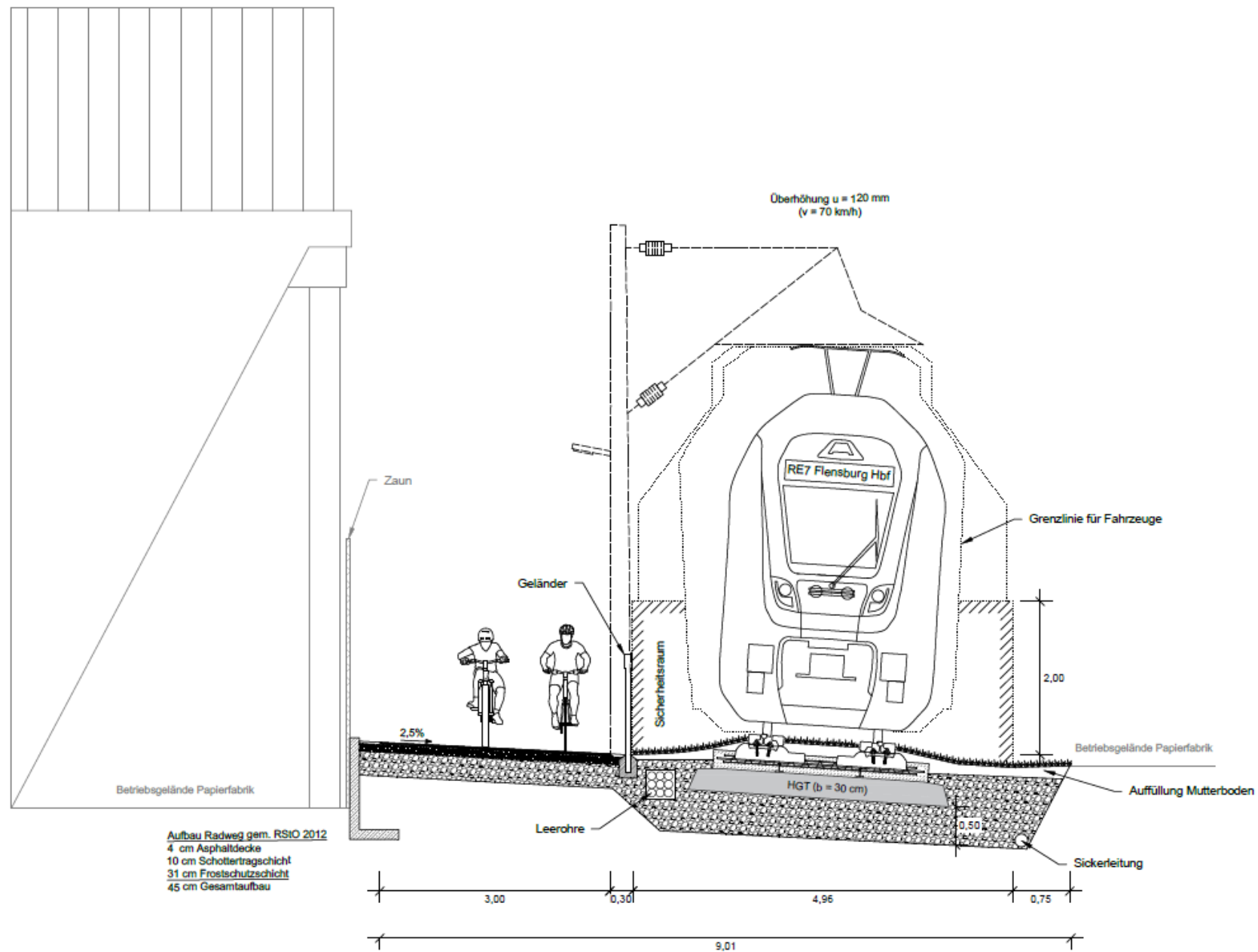


3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse

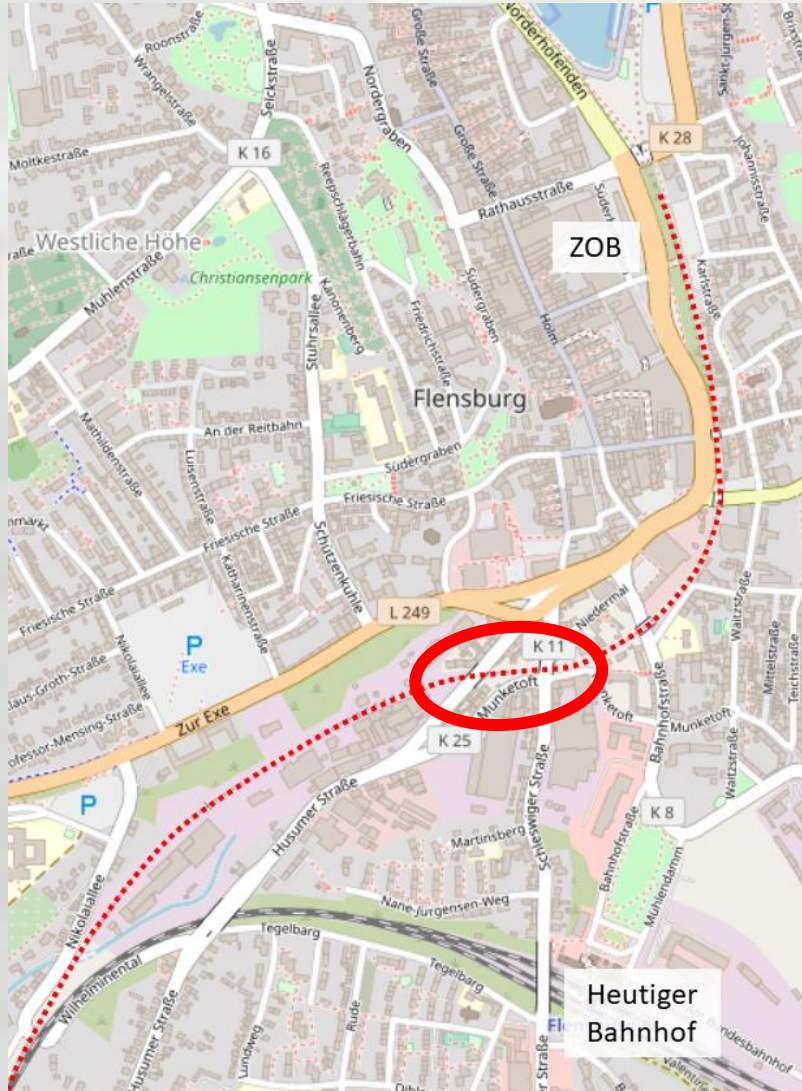


3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse

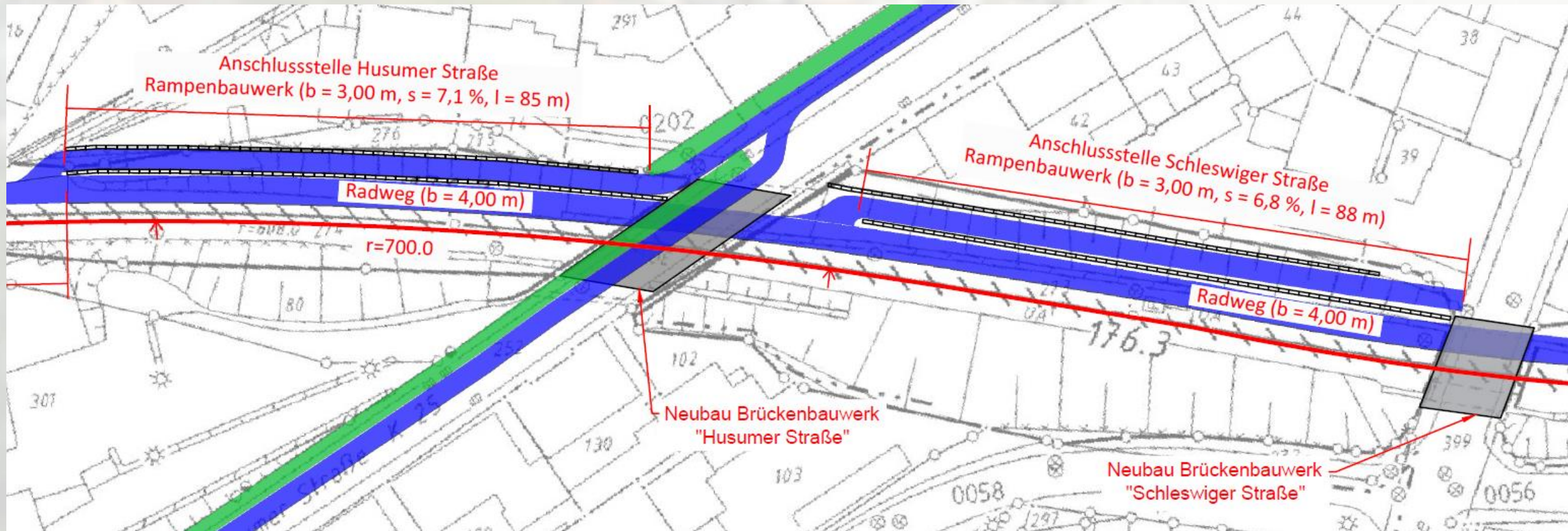


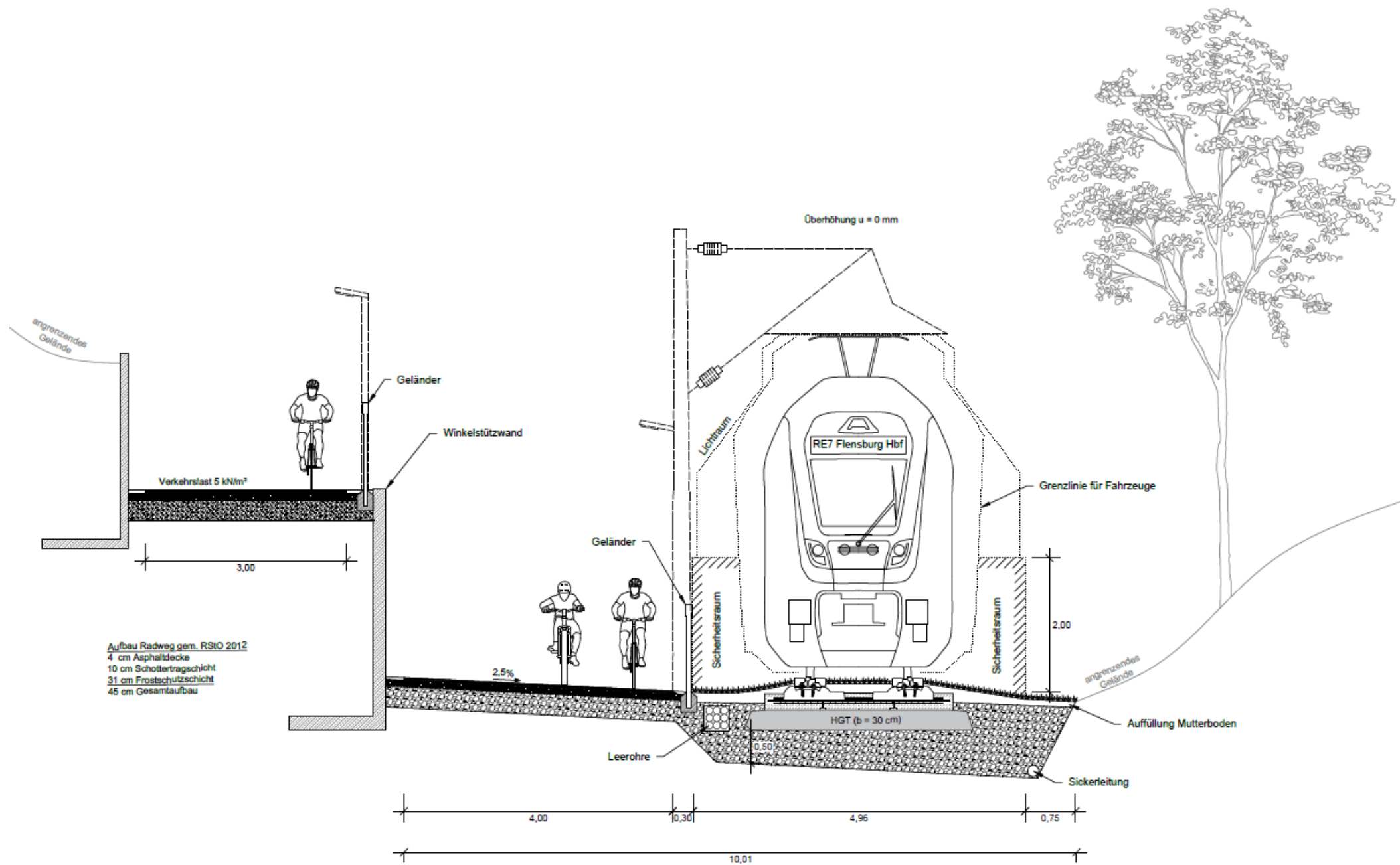


3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse

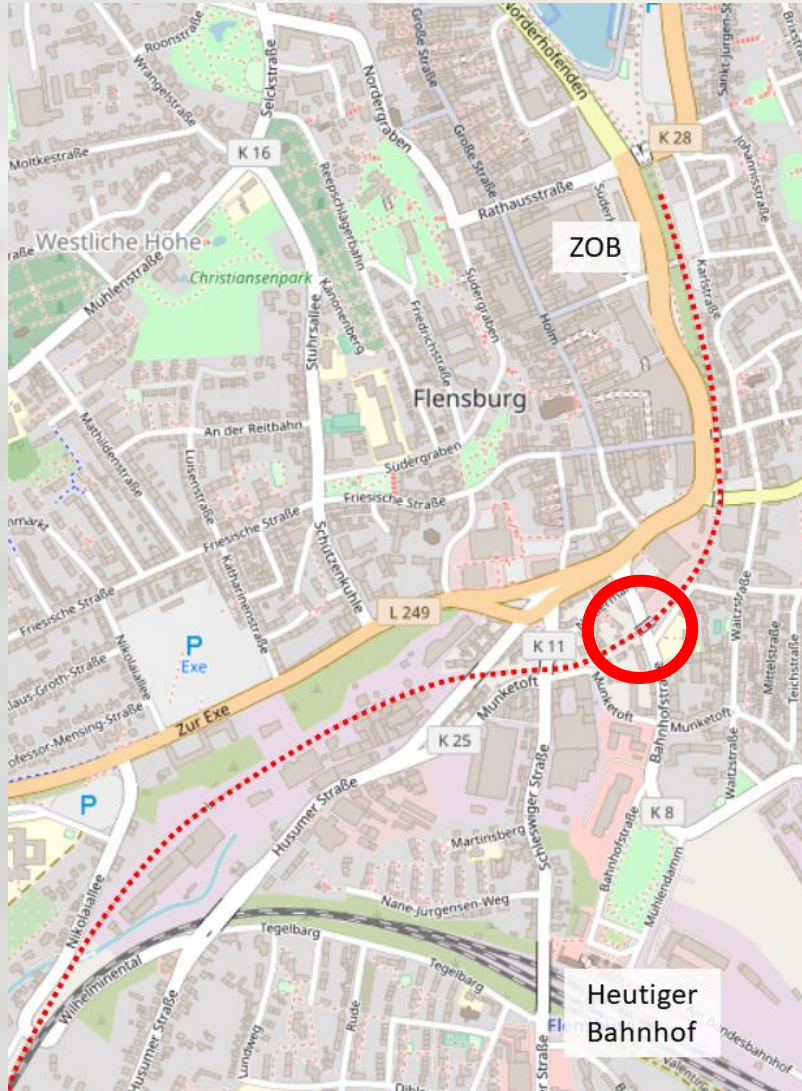


3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse

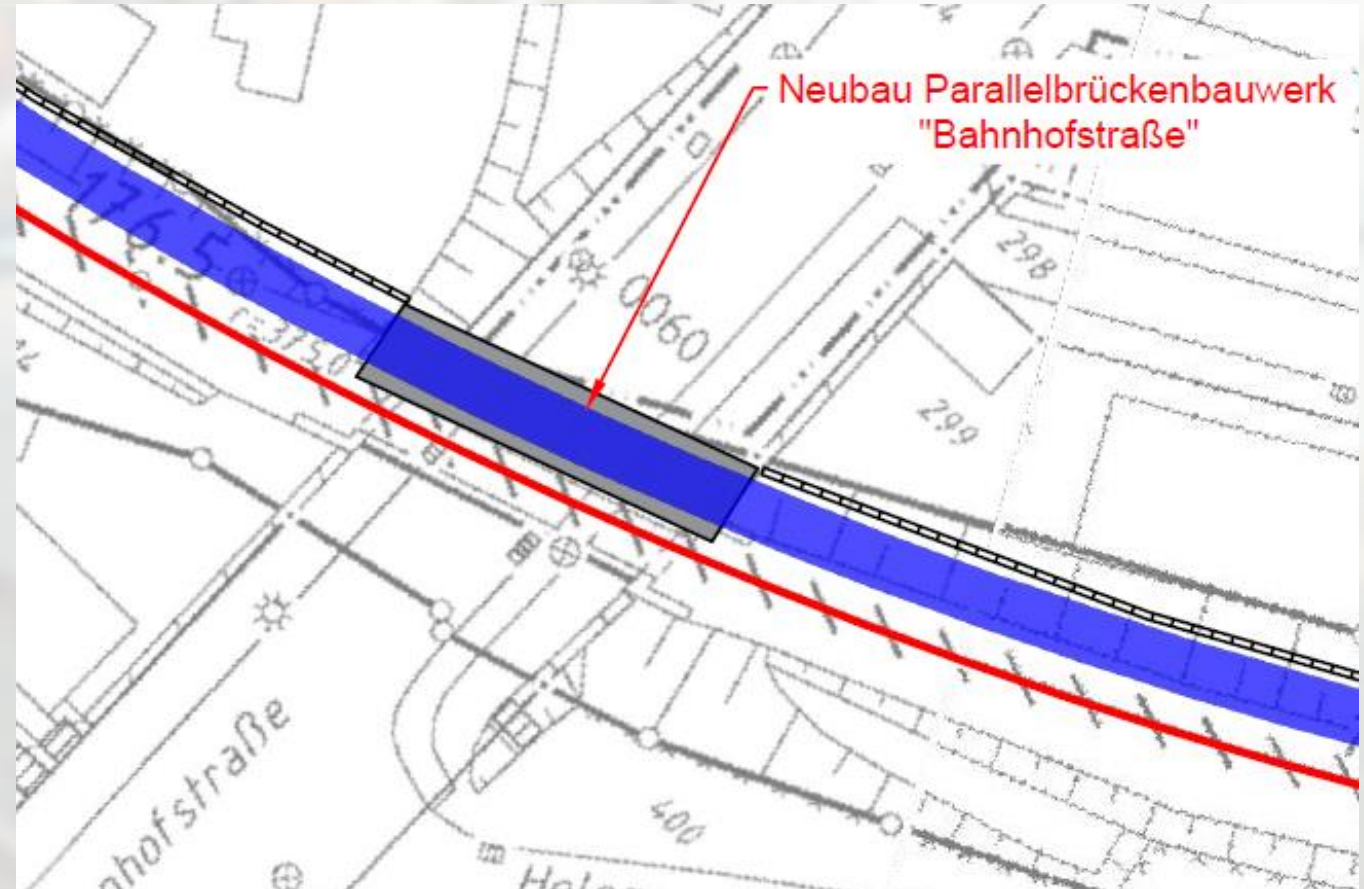
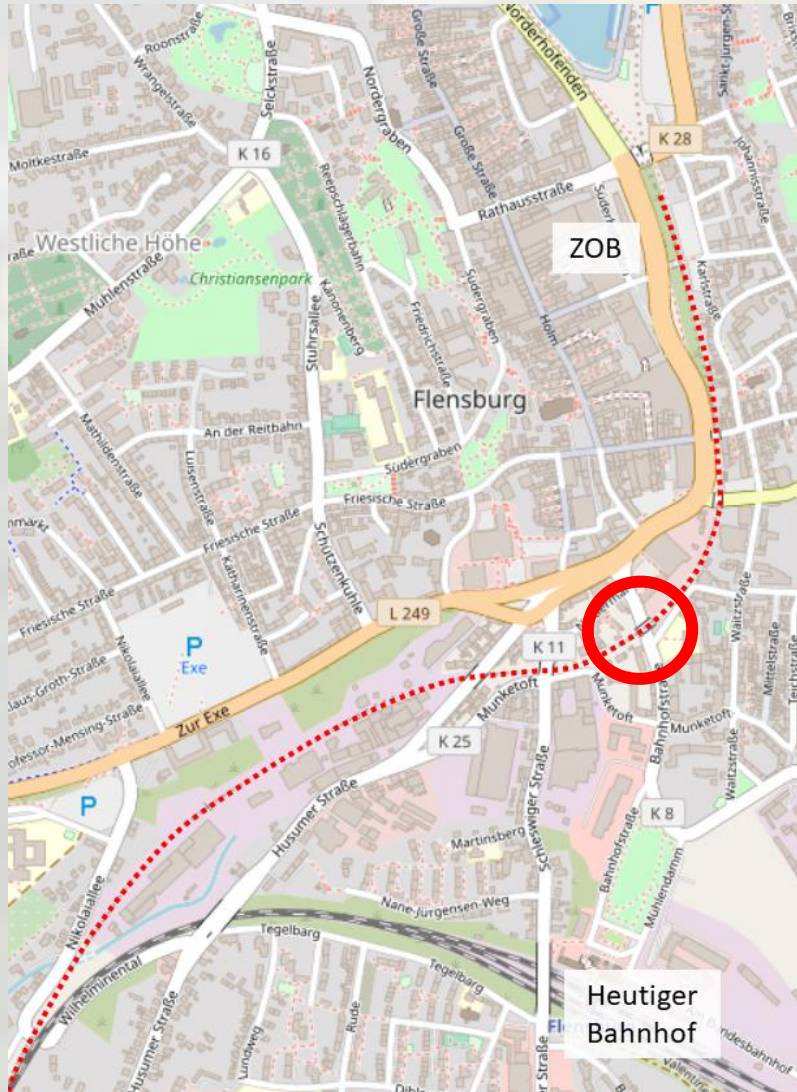




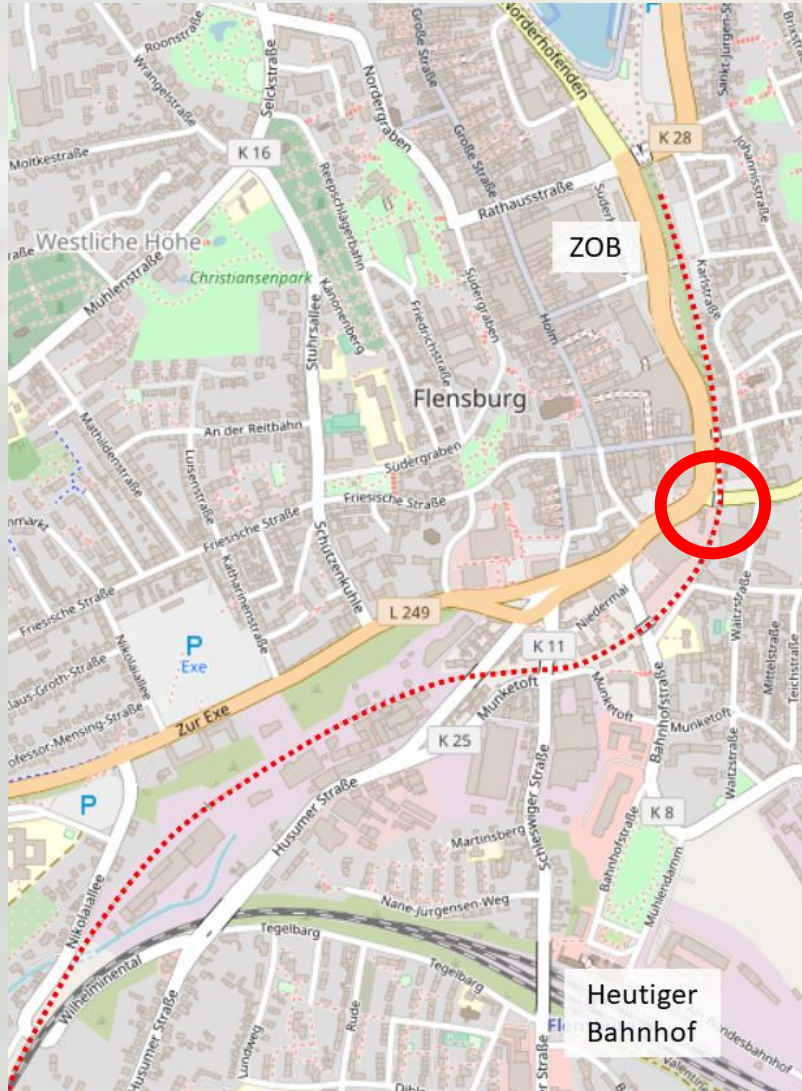
3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse



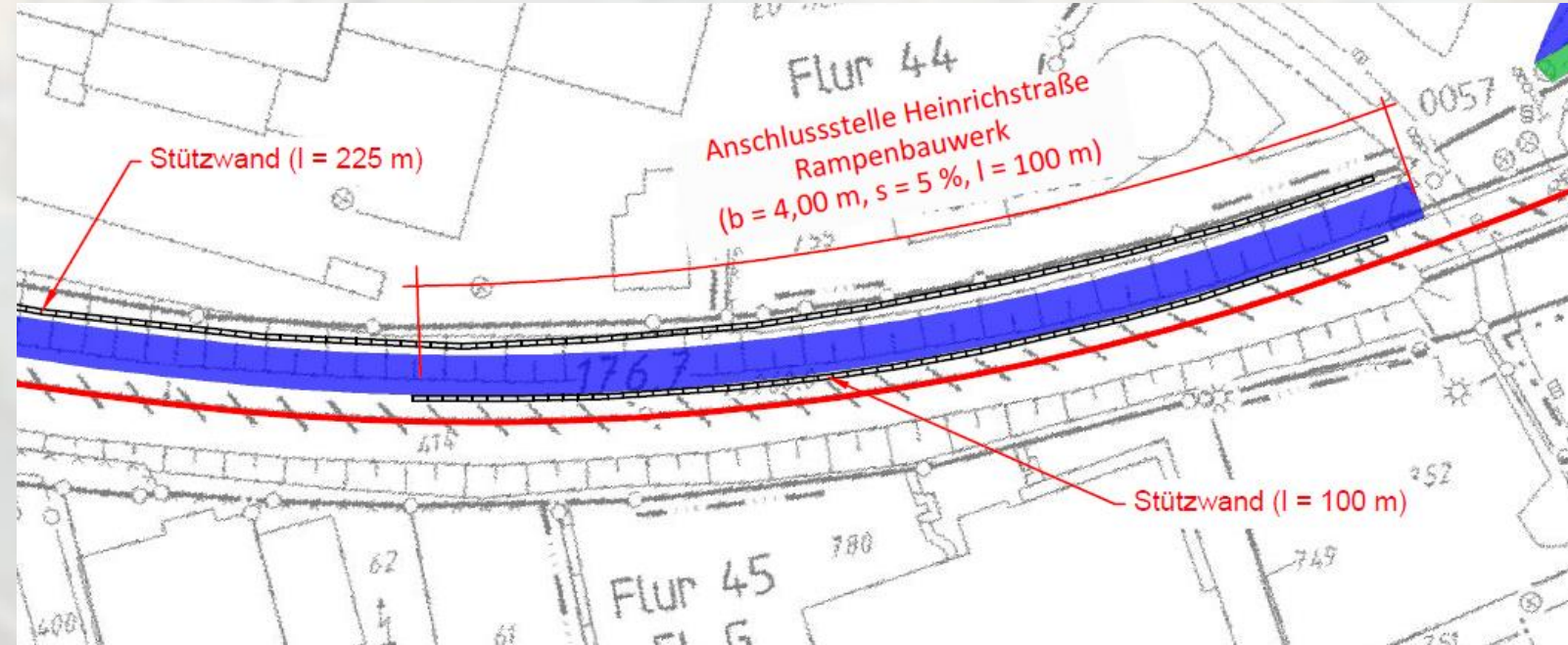
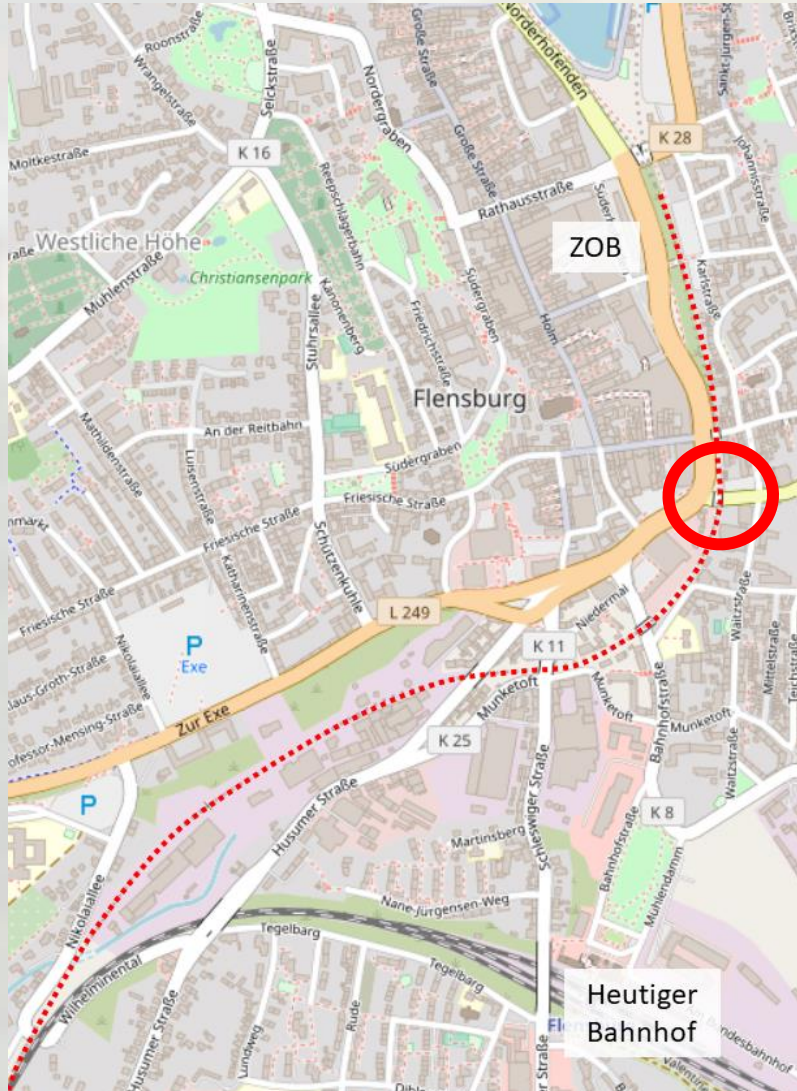
3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse



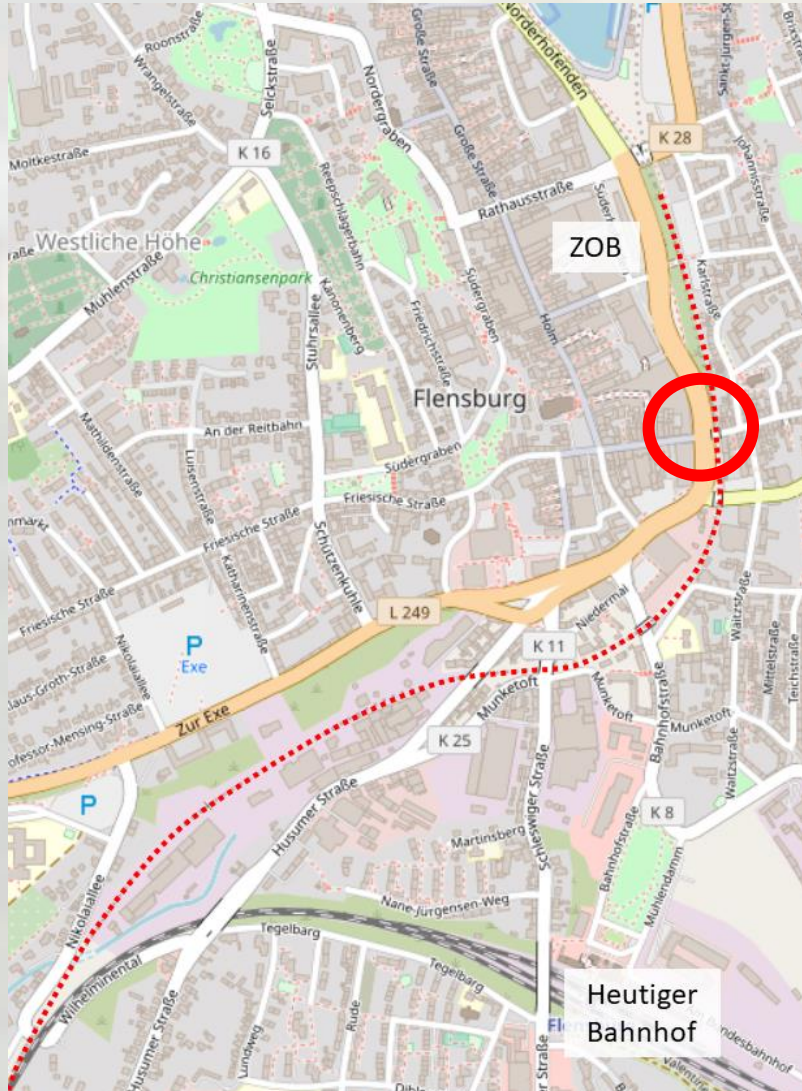
3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse



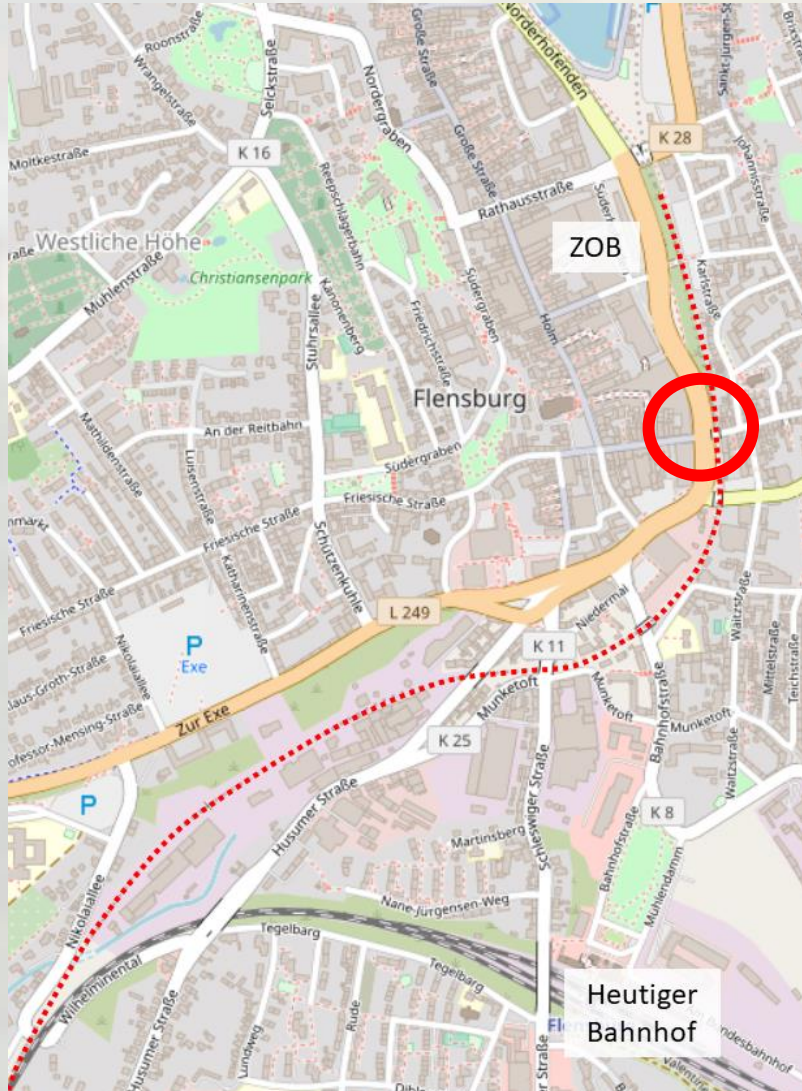
3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse



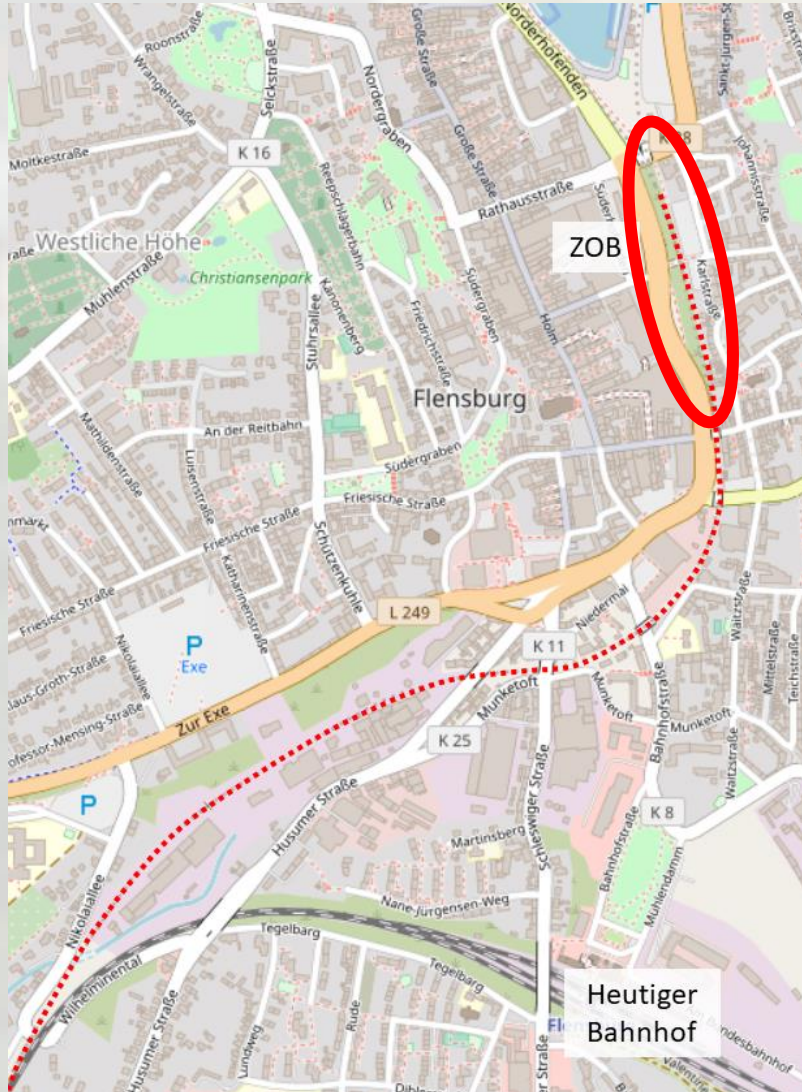
3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse



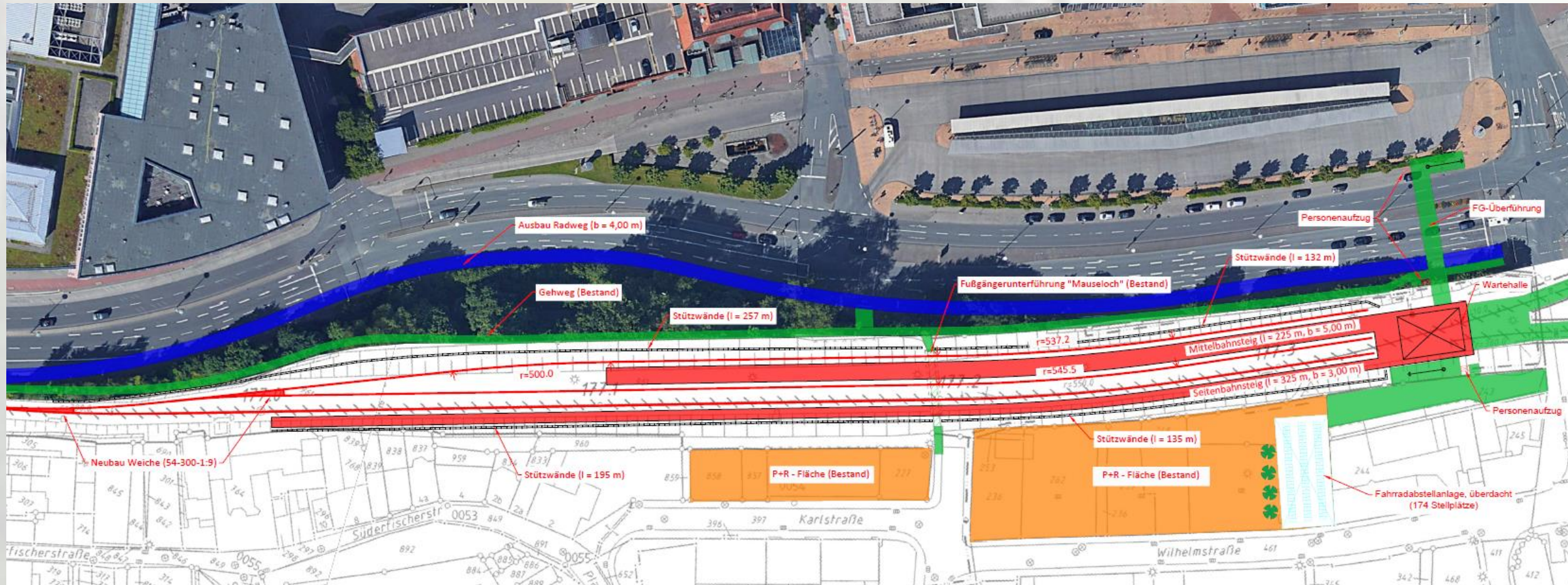
3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse



3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse



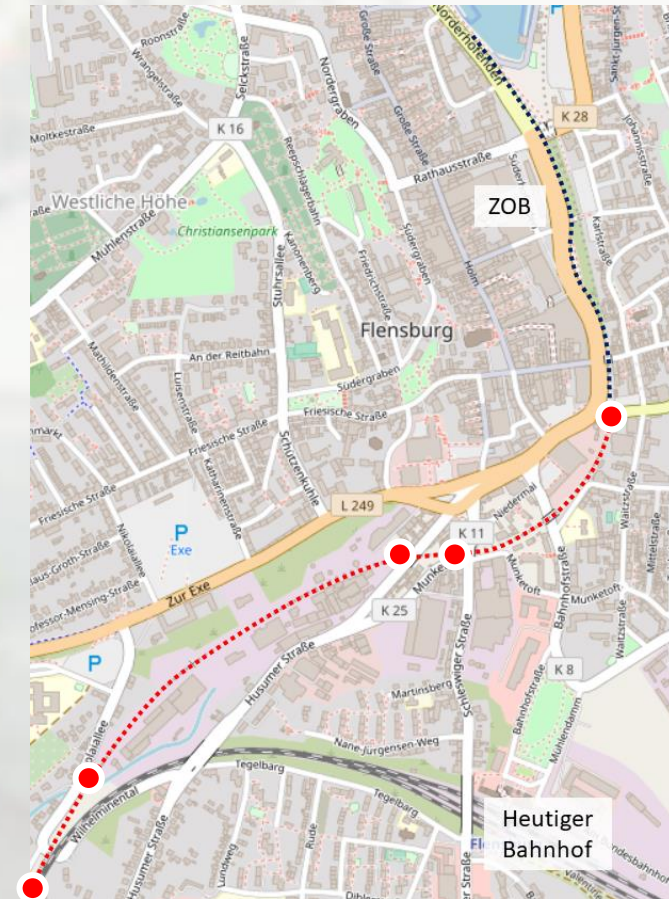
3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse



3. Konzept einer Rad- und Bahntrasse

Übersicht Anschlussstellen Radweg:

1. Wilhelminental (A + B)
2. Husumer Straße
- ~~3. Munketoft~~
4. *Ersatz: Schleswiger Straße*
- ~~5. Bahnhofstraße~~
6. Heinrichstraße



4. Nutzen und Kosten

- Potenzialermittlung: Querschnittsbelastungen aus Potenzialanalyse Radschnellweg (SHP)
- Weitere Annahmen:
 - 50 % der Radfahrer sind Umsteiger von Pkw auf Rad
 - angenommene mittlere Wegedistanz: 2,7 km
 - Pkw-Besetzungsgrad: 1,46 Personen / Pkw
- Einsparungspotenzial MIV: 1.165.000 Pkw-km / a (200 Tage)
- Kostenansätze in Anlehnung an Machbarkeitsstudie Radschnellweg (SHP)

4. Nutzen und Kosten

Komponente	Wertansatz	
Kosten Treibhausgasemissionen	$231 \frac{\text{€}}{\text{t CO}_2} / \text{t}$	Standardisierte Bewertung 2008
Betriebskosten Pkw	$0,28 \frac{\text{€}}{\text{Pkw-km}}$	Standardisierte Bewertung 2008
Betriebskosten Fahrrad	$0,08 \frac{\text{€}}{\text{Pkw-km}}$	NKA-Rad 2008
CO ₂ -Emissionsrate Pkw-Verkehr	$261 \frac{\text{g CO}_2}{\text{Pkw-km}}$	Standardisierte Bewertung 2008
Emissionskostenrate sonstige Schadstoffe Pkw-Verkehr	$0,01 \frac{\text{€}}{\text{Pkw-km}}$	Standardisierte Bewertung 2008
Unfallfolgekosten		
Leichtverletzte Person	$3.900 \frac{\text{€}}{\text{Leichtverletzter}}$	Standardisierte Bewertung 2008
Schwerverletzte Person	$87.500 \frac{\text{€}}{\text{Schwerverletzter}}$	Standardisierte Bewertung 2008
Getötete Person	$1.210.000 \frac{\text{€}}{\text{Getöteter}}$	Standardisierte Bewertung 2008
Unterhaltungskosten Infrastruktur	2,5 % der Investitionskosten	NKA-Rad 2008

4. Nutzen und Kosten

– Kosten für den **Radweg-Neubauabschnitt** (Wilhelminental – Heinrichstraße): 4.368.900 €

→ davon entfallen ca.

- 40 % auf den Neubau dreier Brückenbauwerke
- 26 % auf den Bau der vier AS Wilhelminental 1+2, Schle
- 11 % auf Unter-/Oberbauarbeiten
- 8 % auf den Bau von Stützbauwerken entlang des Radw
- 5 % auf Trennelemente zwischen Radweg und Bahn
- 4 % auf Beleuchtungseinrichtungen
- 1 % auf Flächenerwerb

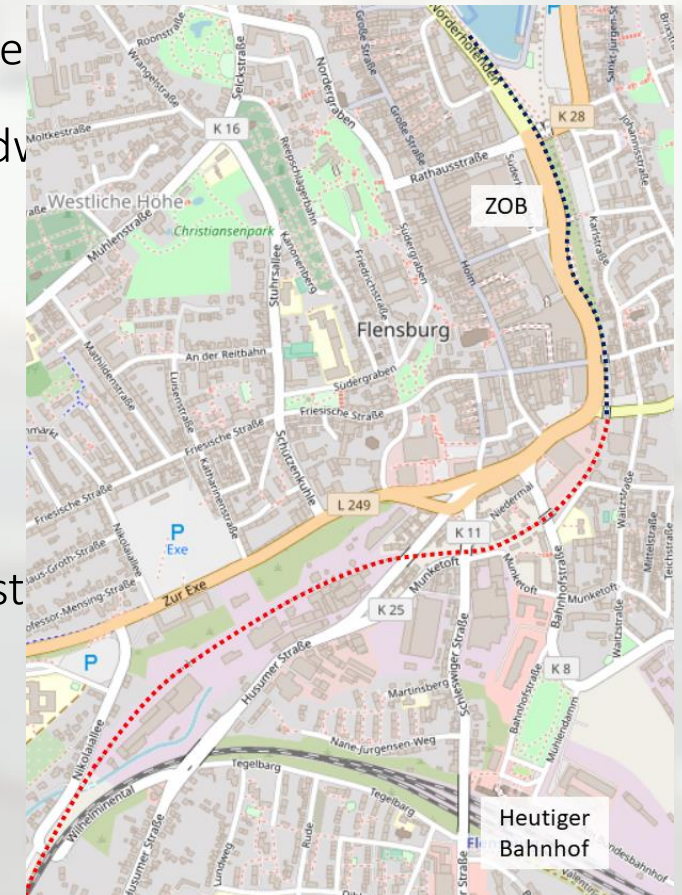
→ Annuitätskosten: 190.997 €

– Nutzenermittlung:

- Einsparung von Treibhausgasen: 70.239 €
- Einsparung sonstiger Schadstoffe: 11.650 €
- Verbesserung der Verkehrssicherheit: 116.459 €
- Senkung der Betriebskosten (abzgl. Fahrradbetriebskost
- Unterhaltungskosten des Radwegs: -109.223 €

= + 322.125 € / a

– Nutzen-Kosten-Verhältnis: 1,69 → volkswirtschaftlich sinnvolles Projekt!
→ Voraussetzung für Förderfähigkeit gegeben!



5. Fazit

- eine Parallelführung beider Verkehre ist auf weiten Teilen der Trasse möglich und sinnvoll
- auf weiten Teilen der Radweg-Neubautrasse ist eine bauliche Radwegbreite von 4,00 m möglich
- Projekt fördert die nachhaltige Fern-, Regional- und Nahmobilität
- hohe Investitionskosten, jedoch Förderungen denkbar und somit geringe Belastung des Flensburger Haushaltes

Rückfragen?

Literatur [1]

BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT

Pendleratlas. [Online] Verfügbar unter: <https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistische-Analysen/Interaktive-Visualisierung/Pendleratlas/Pendleratlas-Nav.html>. Zugriff am: 28. Oktober 2019.

C. WALTHER UND T. SCHÄFER

Kosten-Nutzen-Analyse: Bewertung der Effizienz von Radverkehrsmaßnahmen - Leitfaden. Karlsruhe, 2008.

DB NETZ AG

Geo-Streckennetz. [Online] Verfügbar unter: <https://data.deutschebahn.com/dataset/geo-strecke>. Zugriff am: 12. November 2019.

DB NETZ AG

IVL-Plan Strecke 1002. Hamburg, 2007.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN

Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“. Köln, 2014.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN

Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN). Köln, 2008.

GERTZ GUTSCHE RÜMENAPP STADTENTWICKLUNG UND MOBILITÄT GbR, SMA UND PARTNER AG

im Auftrag von: Stadt Flensburg, Nahverkehrsverbund Schleswig-Holstein, Region Syddanmark, Aabenraa Kommune, Gutachten zur zukünftigen Bahnstruktur Flensburg. Hamburg, Zürich, 2015.

KCW GMBH

im Auftrag der NAH.SH GmbH, Reaktivierung des innerstädtischen Bahnhofes in Flensburg (ZOB/Stadtbahnhof): Vorabeeschätzung zu einer Standardisierten Bewertung. Hamburg, 2018.

Literatur [2]

NAH.SH GMBH

„Fahrgastzahlen im Netz Mitte“, Kiel, 2019.

OPENSTREETMAP

Kartenansicht. [Online] Verfügbar unter: <https://www.openstreetmap.org/>. Zugriff am: 7. Januar 2020.

SHP INGENIEURE

im Auftrag der Stadt Flensburg, Potenzialanalyse und Machbarkeitsstudie für einen Radweg auf dem Bahndamm mit dem Standard eines Radschnellweges. Hannover, 2018.

STATISTISCHES AMT FÜR HAMBURG UND SCHLESWIG-HOLSTEIN

Bevölkerung der Gemeinden in Schleswig-Holstein 2. Quartal 2019. [Online] Verfügbar unter: https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Statistische_Berichte/bevoelkerung/A_I_2_S/A_I_2_vj_192_Zensus_SH.pdf. Zugriff am: 18. Oktober 2019.

STADT FLENSBURG

Grenzpendeln. [Online] Verfügbar unter: <https://www.flensburg.de/Wohnen-Wirtschaft/Wirtschaftsstandort/Grenzpendeln>. Zugriff am: 1. November 2019.

VERBAND DEUTSCHER VERKEHRSUNTERNEHMEN E.V.

Oberbau-Richtlinien für Nichtbundeseigene Eisenbahnen, VDV-Schrift 612. Köln, 2017.

Titelbild / Folienhintergrund: eigene Aufnahme