

Betreff:

**Festlegung einer Vorzugsvariante für die weitere Planung eines
Ersatzes für den bestehenden Bahnübergang Grünwaldstraße**

<i>Organisationseinheit:</i> Dezernat III 66 Fachbereich Tiefbau und Verkehr	<i>Datum:</i> 19.09.2023
--	-----------------------------

<i>Beratungsfolge</i>	<i>Sitzungstermin</i>	<i>Status</i>
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 112 Wabe-Schunter-Beberbach (Anhörung)	26.09.2023	Ö
Stadtbezirksrat im Stadtbezirk 120 Östliches Ringgebiet (Anhörung)	26.09.2023	Ö
Ausschuss für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben (Entscheidung)	28.09.2023	Ö

Beschluss:**Beschlussvorschlag 1:**

„Die Verwaltung wird beauftragt,

**die Planung der Variante 0+ mit Wiederherstellung eines Bahnübergangs mit
zusätzlichen Signalen zur Optimierung der Schrankenschließzeiten**

als Vorzugsvariante der Stadt Braunschweig gemeinsam mit der Deutschen Bahn AG und dem Regionalverband Großraum Braunschweig weiter voranzutreiben.“

Beschlussvorschlag 2:

Die Verwaltung wird beauftragt,

**die Planung der Variante 1, den Ersatz des Bahnübergangs Grünwaldstraße durch
eine geradlinige Geh- und Radwegunterführung,**

als Vorzugsvariante der Stadt Braunschweig gemeinsam mit der Deutschen Bahn AG und dem Regionalverband Großraum Braunschweig weiter voranzutreiben.“

Sachverhalt:**Beschlusskompetenz**

Die Beschlusskompetenz des Ausschusses für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben ergibt sich aus § 76 Abs. 2 Satz 1 NKomVG i. V. m. § 6 Nr. 2 lit. i der Hauptsatzung der Stadt Braunschweig. Im Sinne dieser Zuständigkeitsnorm handelt es sich bei der Entscheidung über die Planung und Umsetzung einer Fuß- und Radwegunter-/überführung um eine verkehrsplanerische Angelegenheit, für die hier der Ausschuss für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben zuständig ist, da es sich um eine wichtige Fuß- und Radwegverbindung handelt, dessen verkehrliche Bedeutung über den Stadtbezirk hinausgeht.

Anlass

Mit der Vorlage 21-17455-03 „Planung einer Fuß- und Radwegunterführung als Ersatz für den Bahnübergang Grünwaldstraße“ wurde die Verwaltung beauftragt, die Planung eines Querungsbauwerks für den Fuß- und Radverkehr als Ersatz für den BÜ Grünwaldstraße gemeinsam mit der Deutschen Bahn Netz AG (DB) und dem Regionalverband Großraum Braunschweig (RGB) weiter voranzutreiben. Zunächst sollten dafür fünf verschiedene

Varianten für Unter- und Überführungen entwickelt und in einer vom RGB zu beauftragenden Variantenuntersuchung bewertet werden. Parallel dazu hat die Verwaltung prüfen lassen, ob die Nullvariante so optimiert werden kann, dass die Schrankenschließzeiten auf ein akzeptables Maß reduziert werden können. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen liegen vor und wurden in einer Infoveranstaltung am 15.05.2023 vor ca. 120 interessierten Bürgerinnen, Bürgern und Gremienvertretern vorgestellt.

Ergebnisse der Untersuchung der Optimierungsmöglichkeiten der Schrankenschließzeiten

Die Prüfung der Optimierungsmöglichkeiten der Schrankenschließzeiten durch das beauftragte Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung (IfEV) der TU Braunschweig erfolgte auf Grundlage des SPNV-Konzepts 2030+ vom RGB mit einem Ansatz von acht Personenzügen in der Hauptverkehrszeit (5:30-8:30 und 14:30-18:30) und sechs Personenzügen in der Nebenverkehrszeit. Zusätzlich wurde auf Basis einer groben Abschätzung anhand der Prognosen der aktuellen Güterverkehrskunden in der Hauptverkehrszeit ein Güterzug pro Stunde und in der Nebenverkehrszeit drei Güterzüge pro Stunde berücksichtigt. Gemäß dem europaweiten Standard wurden bei der Untersuchung Gleisnutzlängen für Güterzüge mit einer Länge von bis zu 740 m berücksichtigt, welche auch einhergehen mit den Planungen für den Einsatz von längeren Güterzügen von regionalen Großkunden, wie z. B. Hafenbahnbetriebsgesellschaft Braunschweig mbH und VW Braunschweig.

Für den Prognosefall 2030+ ohne Optimierung des Bahnüberganges wurden damit Schließzeiten in der Hauptverkehrszeit von rund 25 Minuten pro Stunde ermittelt. In der Nebenverkehrszeit wurde unter Berücksichtigung von drei Güterzügen die Schrankenschließzeit für den Prognosefall 2030+ ohne Optimierung des BÜ auf rund 31 Minuten ermittelt.

Zur Optimierung der Schrankenschließzeiten wurden vom IfEV fünf denkbare Varianten (Variante 0.1 bis 0.5) untersucht mit dem Ergebnis, dass eine Optimierung der Schrankenschließzeiten in der Hauptverkehrszeit von 1,8 Minuten auf insgesamt rund 23,2 Minuten pro Stunde (Variante 0.4), durch die Einrichtung von zusätzlichen Langausfahrtsignalen vor dem BÜ, möglich wäre. Die maximalen Einzelschließzeiten liegen dabei in der Größenordnung von 138 bis 253 Sekunden, wobei die maximale Schließzeit von 253 Sekunden, also rd. 4,2 Minuten, in der Hauptverkehrszeit zwei Mal pro Stunde auftritt. In der Nebenverkehrszeit ist eine Optimierung der Schrankenschließzeiten bei Umsetzung der Variante 0.4 von 3,1 Minuten auf insgesamt 27,8 Minuten pro Stunde möglich. Die maximale Einzelschließzeit in der Nebenverkehrszeit wurde auf 225 Sekunden ermittelt.

Darüber hinaus besteht das Risiko, dass lange Güterzüge auf dem BÜ halten müssen, wenn zum einen die Notwendigkeit besteht, Güterzüge bei Abweichungen vom Fahrplan im Bereich BS-Gliesmarode zu puffern oder, zum anderen, wenn Trassenanfragen erfolgen, die nicht anders zu konstruieren sind, als mit Kreuzung/Überholung in BS-Gliesmarode. Die Wahrscheinlichkeit, ob oder wie oft eins dieser Ereignisse zukünftig auftreten wird, kann allerdings aktuell nicht quantifiziert werden und ist aus diesem Grund in der Schließzeitenermittlung nicht berücksichtigt. Bei Halt eines langen Güterzuges im Bereich BS-Gliesmarode ist mit zusätzlichen Schließzeiten von mindestens 5 Minuten plus der jeweiligen Wartezeiten des Güterzuges zu rechnen.

Die anderen untersuchten Varianten kamen zu dem Ergebnis, dass entweder keine Verbesserung der Schließzeiten möglich ist oder die Umsetzung der Variante zu einer Einschränkung im Bahnbetrieb führen würde und daher keine Zustimmung durch die DB Netz AG zu erwarten ist. Die genauen Ergebnisse der Untersuchung der Optimierungsmöglichkeiten sind dem Abschlussbericht sowie der Ergebnispräsentation in der Anlage zu entnehmen.

Ergebnisse der Variantenuntersuchung

Nach der ersten Bürgerbeteiligung im Mai 2022 zur Entwicklung von möglichen Varianten für eine Geh- und Radwegunter-/überführung, wurden im Juni 2022 mit Beschluss zur DS 22-

18909 die in der Abb. 1 dargestellten fünf Varianten für die Variantenuntersuchung festgelegt, welche anschließend von dem Ingenieurbüro Emch+Berger Projekt GmbH auf ihre Machbarkeit untersucht wurden.

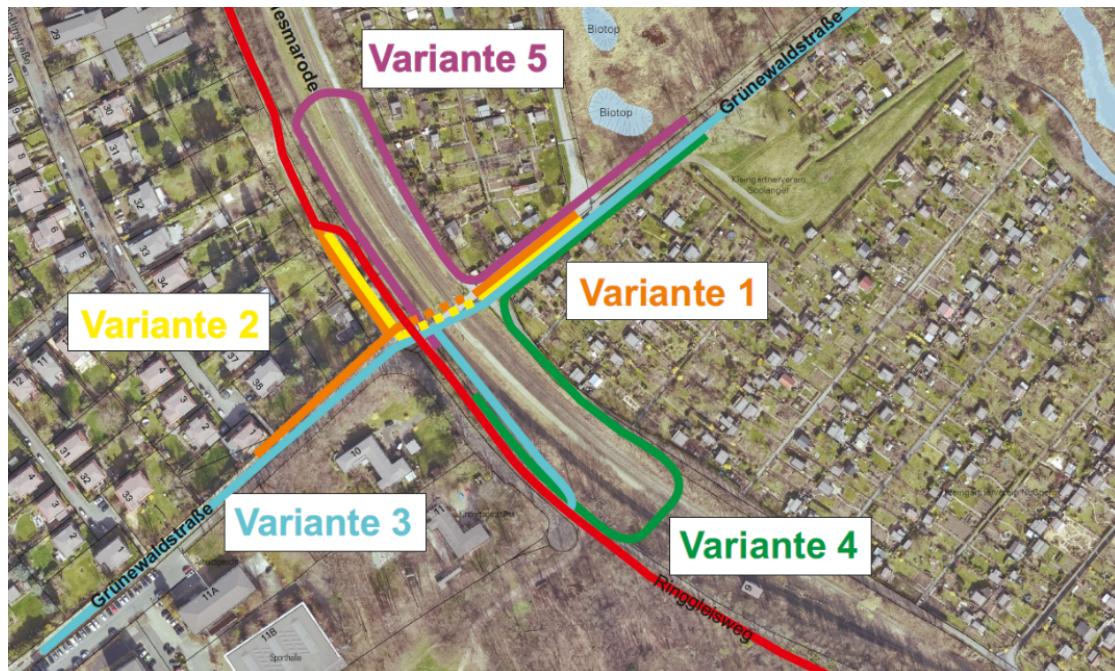


Abb. 1: Übersicht der Varianten für die Variantenuntersuchung für eine Geh- und Radwegunter- oder -überführung als Ersatz für den BÜ Grünwaldstraße
(Varianten 1 und 2: Unterführungen, Varianten 3,4 und 5: Überführungen)

Dabei unterscheiden sich die Varianten aufgrund der Lage- und Höhentrassierung in den folgenden Punkten:

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
Höhen- trassierung	Unterführung	Unterführung	Überführung	Überführung	Überführung
Höhenunter- schied	ca. 4 m	ca. 4 m	ca. 8,20 m	ca. 8,20 m	ca. 8,20 m
Baulänge	ca. 235 m	ca. 233 m	ca. 610 m	ca. 500 m	ca. 452 m
Rampen- längen	Südwest ca. 75 m Nordost ca. 45 m	Nordwest ca. 54 m Nordost ca. 45 m	Südwest ca. 235 m Nordost ca. 269 m	Südost ca. 153 m Nordost ca. 252 m	Nordwest ca. 140 m Nordost ca. 246 m
Lage- trassierung	Geradlinig	Nicht geradlinig, Rampe nach Norden	Geradlinig	Nicht geradlinig, Rampe nach Süden	Nicht geradlinig, Rampe nach Norden

Tab. 1: Übersicht der Unterschiede in der Lage- und Höhentrassierung von den Varianten 1 bis 5

Zum Vergleich ist zum Erreichen des Bahnüberganges im Bestand von Westen kommend ein Höhenunterschied von rund 3 m und von Osten kommend ein Höhenunterschied von rund 5 m zu überwinden.

Die detaillierten Ergebnisse der Variantenuntersuchung mit den jeweiligen Lageplänen, Längsschnitten, Querschnitten und Höhenplänen sowie einem Erläuterungsbericht können auf der städtischen Internetseite unter https://www.braunschweig.de/leben/stadtplan_verkehr/verkehrsplanung/gruenewaldstrasse/ergebnisse-der-variantenuntersuchung.php abgerufen werden.

Ergebnisse der Bürgerbeteiligung

Im Rahmen der zweiten Beteiligungsmöglichkeit vom 15.05. bis 28.05.2023 wurden insgesamt 437 Stellungnahmen abgegeben. Dabei haben sich insbesondere Anlieger und tägliche Nutzer des Bahnübergangs beteiligt. Mit rund 90 % wurde überwiegend für die Wiederherstellung des Bahnüberganges mit optimierten Schrankenschließzeiten, also für die Variante 0+ plädiert. Dies wurde mit den folgenden Argumenten begründet:

- Die ermittelten Wartezeiten vom Bahnübergang Grünewaldstraße können toleriert werden.
- Der Eingriff in die Natur und Umwelt sollen vermieden werden und wurden bei der Variantenuntersuchung unzureichend untersucht.
- Für den Klimaschutz und die Erreichung der Klimaziele der Stadt Braunschweig soll die Rodung von Bäumen und die Freisetzung von großen Mengen an CO₂ bei der Betonproduktion, welche bei der Umsetzung der baulichen Lösungen erforderliche wären, vermieden werden.
- Die Umsetzung einer Unter- oder Überführung sei nicht wirtschaftlich.
- Die soziale Sicherheit bei Unterführungen sei nicht gegeben.
- Das Stadt- und Landschaftsbild müsse erhalten bleiben.

Die restlichen Rückmeldungen gaben Ihr Votum überwiegend (ca. 8 %) für Variante 1 ab, welche mit folgenden Argumenten begründet wurden:

- Die Geradlinigkeit und der verhältnismäßig geringe Höhenunterschied sichern eine gute Befahrbarkeit für den Radverkehr.
- Eine sichere und leistungsfähige Verbindung für den Radverkehr ist erforderlich, um dem Anspruch an einer künftigen Veloroute gerecht zu werden.
- Durch die Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur steigt der Anteil des Radverkehrs, der Umweltverbund wird gefördert und der Kfz-bedingte CO₂-Austoß wird reduziert.
- Die Unterführung ist durch ihre geradlinige Führung gut einsehbar.
- Die Herstellung einer zusätzlichen Bahnsteigzuwegung zum Bahnhof Gliesmarode wird begrüßt.
- Die Beibehaltung des Bahnüberganges ist nicht wirtschaftlich, da ein Bü innerhalb der Lebenszeit eines Brückenbauwerks mehrmals erneuert werden muss.
- Das Risiko der Fehlnutzung und das Unfallrisiko werden minimiert.

Für die Umsetzung der Varianten 2 bis 5 hat nur ein sehr geringer Anteil plädiert, es wurden vielmehr überwiegend gegen diese Varianten argumentiert. Gegen Variante 2 wurde unter anderem die Begründung aufgeführt, dass die Einsehbarkeit aufgrund der nicht geradlinigen Verbindung in der Grünewaldstraße schlecht und dadurch eine soziale Kontrolle nicht gegeben sei. Zudem wurden durch die engen Kurven Konfliktpunkte und Unfallrisiken für Radfahrer und Fußgänger gesehen. Gegen die Varianten 3 bis 5 wurden die Argumente angebracht, dass der zu überwindende große Höhenunterschied wenig komfortabel sei, was zu einer geringen Akzeptanz und Nutzung von mobilitätseingeschränkten Menschen und Radfahrern führen wird. Zudem wurde der Eingriff in Natur und Umwelt aufgrund der großen Baulängen und den langen Rampen als zu groß und die Varianten aufgrund der hohen Baukosten als zu unwirtschaftlich gesehen.

Auch mehrere Vereine und Verbände haben im Rahmen der Beteiligungsmöglichkeit ein Votum abgegeben. Dabei haben der ADFC, Fahrradstadt BS, MOVE BS sowie VCD Braunschweig zur Förderung des Radverkehrs für die Umsetzung der Variante 1 plädiert. Für die Variante 0 haben der BI Baumschutz BS, BUND, Fuss e.V., KGV Nussberg sowie die Schülervertretung der IGS Franzsches Feld plädiert.

Viele Stellungnahmen sind demnach eingegangen, welche das Thema Umweltschutz, Baumerhalt, sowie Natur- und Landschaftsschutz beinhalten. Diese Themen werden, sofern die Variante 1 zum Tragen kommt, Gegenstand umfassender Fachgutachten, die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zu erstellen und zu bewerten sind.

Zu Variante 1 sind mehrere Verbesserungsvorschläge, welche in einer Tabelle in der Anlage 4 mit einer Stellungnahme der Verwaltung zu den Vorschlägen zusammengefasst sind.

Nach Entscheidung für eine Vorzugsvariante werden die grundsätzlich machbaren Vorschläge in der weiteren Planung betrachtet und deren Umsetzung im Detail geprüft.

Stellungnahme von der DB und dem RGB

Sowohl die DB als auch der RGB haben zu den Ergebnissen der Variantenuntersuchung eine Stellungnahme abgegeben, siehe Anlage.

Dabei wird vom RGB unter Berücksichtigung der Belange des SPNV die Variante 1 oder 2 bevorzugt, wobei Variante 1 nochmals aufgrund der geradlinigen Wegeführung für den Alltagsradverkehr bevorzugt wird.

Die DB verweist auf das Eisenbahnkreuzungsgesetz und bevorzugt dementsprechend den BÜ durch eine höhenungleiche Kreuzung zur Erhöhung der Sicherheit zu ersetzen.

Weiteres Vorgehen

Nach Beschluss für eine Vorzugsvariante wird die Stadt Braunschweig die Entscheidung an die DB herantragen. Die DB hat zugesagt, dass Sie der Entscheidung der Stadt folgen wird.

Die Entscheidung, ob ein Projektbestandteil, wie z.B. die Einrichtung von Langausfahrtsignalen zur Optimierung der Schrankenschließzeiten, kreuzungsbedingt ist oder nicht trifft final das Eisenbahnbusdesamt. Aus Sicht der DB wäre die Umsetzung der 0-Variante eine technische Erneuerung der Bahnübergangsanlage auf Grund der technischen Abhängigkeit bzw. der Tatsache, dass der Bahnübergang in mechanischer Technik nicht an ein ESTW angebunden werden kann. Die Kosten für einen solchen technischen 1:1 Ersatz der Sicherungsanlage liegen standardmäßig beim Schienenbaulastträger.

Der Einbau der zusätzlichen Zwischensignale ist keine sicherheitserhöhende Maßnahme nach EKrG und wäre nach Einschätzung der DB nicht kreuzungsbedingt nach EKrG § 13. Demnach wäre es ein „Wunsch“ des Straßenbaulastträgers, welcher hierfür auch die Kosten zu tragen hätte. Die Kosten für die Umsetzung schätzt die DB auf rund 250.000 €. Zusätzlich wäre für die laufenden Kosten für die Instandhaltung der Signale eine Ablösezahlung (i. d. R. in gleicher Höhe) erforderlich.

Bei Entscheidung für die Variante 1, ist die Umsetzung einer geradlinigen Geh- und Radwegunterführung als Ersatz für den BÜ Grünewaldstraße als sicherheitserhöhenden Maßnahme gem. § 3 EKrG einzustufen und die Kosten trägt gem. § 13 (2) EKrG der Bund zur Hälfte, die Eisenbahn des Bundes zu einem Drittel und das Land, in dem die Kreuzung liegt, zu einem Sechstel. Für alle nicht kreuzungsbedingten Kosten, wie der Bau einer zusätzlichen Bahnsteigzuwegung oder sonstigen Extras, wie eine ansprechende Gestaltung durch Verwendung hochwertigerer Materialeien oder besondere Beleuchtung über dem Standard hinaus sind vom Veranlasser zu tragen. Die Kostenschätzung für die Bahnsteigzuwegung wurde auf ca. 120.000 € ermittelt, wobei eine Förderung von bis zu 75 % (90.000 €) der Kosten über den Regionalverband über das Förderprogramm „Umfeldaufwertung“ möglich ist. Weitere nicht kreuzungsbedingte Kosten, welche u.a. für eine ansprechende Gestaltung von der Stadt zu tragen wären, können zum aktuellen Planungsstand nicht quantifiziert werden. Stattdessen wird für die Umsetzung von zusätzlichen Extras auf Veranlassung der Stadt ein pauschaler Ansatz von 100.000 € berücksichtigt.

Variantenabwägung

Zur Entwicklung einer Vorzugsvariante wurden die einzelnen Varianten 1 bis 5 gegenübergestellt und bewertet. Als Ergebnis kann festgestellt werden, dass die drei Überführungsvarianten (3,4 und 5) sowohl aus umweltfachlicher Sicht als auch aus verkehrlicher Sicht die meisten Nachteile haben. Die Variante 2 schneidet gegenüber der Variante 1 bei ähnlich großen Eingriffen in Natur und Landschaft durch die verkehrlichen Nachteile bedingt durch die nicht geradlinige Führung schlechter ab. Als Ergebnis schneiden die Variante 0+ sowie die Variante 1 insgesamt am besten ab. Die Bewertung dieser beiden Varianten unterscheidet sich allerdings deutlich in den einzelnen Kriterien.

Umweltaspekte und städtebauliche Wirkungen

Bei Umsetzung der Variante 1 ist die Rodung von ca. 34 Bäume und einiges an Buschwerk erforderlich (vgl. Abb. 2), sowie die Betroffenheit von artenschutzrechtlichen Belangen zu erwarten.



Abb. 2: Schrägluftbild mit Kennzeichnung der entfallenden Bäume bei Umsetzung von Variante 1

Darüber hinaus wird durch den Bau einer Unterführung mit langen Rampen zusätzliche Fläche versiegelt und es ist ein Bodenaushub, bis zu einer Tiefe im Bereich der Unterführung von ca. 5,70 m erforderlich.

Durch eine zusätzliche Flächenversiegelung wird die Versickerung vermindert. Eine dauerhafte Grundwasserabsenkung ist bei Variante 1 nicht vorgesehen. Aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten vor Ort ist zum aktuellen Planungsstand nicht davon auszugehen, dass die zusätzliche Versiegelung für eine Unterführung erhebliche Auswirkungen auf das Grundwasser hat und den Grundwasserstand nachteilig beeinflussen wird. Das Vorhaben liegt außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten.

Da es sich bei der Grünewaldstraße trotz der Gleisanlage um einen ruhigen, von Baumbestand und nicht von Verkehr geprägten Raum handelt, stellt die Integration eines Unterführungsbauwerks für Radfahrer und Fußgänger einen erheblichen städtebaulichen Eingriff dar. Bei der Detailplanung der Unterführung wäre die Vermeidung von Angsträumen besonders zu beachten.

Bei beiden Varianten sind die im Zuge der Planung intensiver genutzten Radwegeverbindungen zu überprüfen und zu optimieren. Das Thema Schulwege spielt dabei eine wesentliche Rolle.

Verkehrliche Aspekte

Ein Vergleich der Wegelängen mit vorhandenen Alternativrouten zu ausgewählten Zielen (siehe Anlage 5) zeigt, dass die Wegebeziehung in Richtung Innenstadt oder Hauptbahnhof über die Grünewaldstraße – ohne Berücksichtigung von Wartezeiten am geschlossenen Bü – sowohl die kürzere als auch die schnellere Verbindung darstellt.

Mit Umsetzung der Variante 1 – also ohne mögliche Schrankenschließzeiten – ist damit beispielsweise die Verbindung vom Knotenpunkt Berliner Straße/Querumer Straße bis zum Rathaus über die Grünewaldstraße nur ca. 100 m kürzer und 1 Minute schneller als über die Berliner Straße (vgl. Anlage 5). Allerdings bietet diese Führung anders als z. B. entlang der Giesmaroder Straße eine attraktive und über weite Strecken strassenunabhängige bzw. über Wohn- und Fahrradstraßen geführte Verbindung, die durch eine geradlinige Führung und ohne Wartezeiten an Lichtsignalanlagen geprägt ist.

Schienenpersonennahverkehr (SPNV)

Zur Förderung des SPNV besteht bei der Umsetzung der Variante 1 die Möglichkeit einer zusätzlichen Bahnsteigzuwegung zwischen den Gleisen mittels Treppe zu den Bahnsteigen vom Bahnhof Giesmarode zu realisieren. Dagegen ist bei Umsetzung der 0-Variante eine zusätzliche Bahnsteigzuwegung nicht möglich, da eine dafür erforderliche dritte Schrankenanlage zwischen den Gleisen aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse und den strikten Vorgaben der Bahnregelwerke hinsichtlich Abständen nicht realisierbar ist.

Die Vor- und Nachteile der Variante 0+ im Vergleich mit der Variante 1 sind in der nachfolgenden Tab. 2 gegenübergestellt.

Kriterium	Variante 0+	Variante 1
Radverkehr (Wegeverbindung/Fahrkomfort)	o	+
Fußverkehr (Wegeverbindungen/ Streckenqualität/Komfort)	o	o
Schienenpersonennahverkehr (Erschließungsqualität/Strecken qualität)	-	+
Verkehrssicherheit	-	+
Soziale Sicherheit	+	o
Stadt- und Landschaftsbild	+	o
Umwelt und Schutzgüter (Menschen/ Pflanzen/Tiere/Boden/Wasser)	+	-
Gesamtkosten	ca. 1,2 Mio. €, allerdings Erneuerung im Schnitt 4 Mal während der Lebenszeit eines Brückenbauwerks erforderlich	ca. 5 Mio. €
davon Kosten bei der Stadt Braunschweig	ca. 250.000 € für die Optimierung der Schrankenschließzeiten	ca. 220.000 € davon ca. 120.000 € für eine zusätzliche Bahnsteigzuwegung (Förderung von bis zu 75% vom RGB möglich) und ca. 100.000 € für die Umsetzung von Extras auf Wunsch der Stadt

Tab. 2: Vergleich der Variante 0+ und 1 anhand einzelner Kriterien

3D-Visualisierung von der Variante 1

Zur Verdeutlichung wie die Umsetzung der Variante 1 aussehen könnte und zur Darstellung der Auswirkungen einer Geh- und Radwegunterführung in der Achse der Grünewaldstraße wurde eine fotorealistische 3D-Visualisierung der Planungen eingebettet in die Landschaft aus mehreren Nutzerperspektiven sowie aus der Vogelperspektive erstellt, siehe Anlage 3 sowie beispielhaft Abb. 3.



Abb. 3: 3D-Visualisierung der Geh- und Radwegrampe mit Rampe als Verbindung zum Ringgleisweg

Dabei wurde sowohl die Planung der Variante 1 mit Rampe zum Ringgleisweg sowie als zusätzliche Option der Verbesserungsvorschlag, die Verbindung zwischen Ringgleisweg und Unterführung als Treppe auszubilden (vgl. Abb. 4), visualisiert. Vorteilhaft an der Variante mit Treppe gegenüber der Rampenlösung ist, dass dadurch in diesem Bereich, der Konfliktpunkt am Fuße der Rampe zwischen Radfahrern und Fußgängern entschärft wird, weniger Fläche versiegelt wird und ca. 10 Bäume im Bereich des Ringgleisweges weniger gerodet werden müssten.



Abb. 4: 3D-Visualisierung der Geh- und Radwegrampe mit Treppe als Verbindung zum Ringgleisweg
(Verbesserungsvorschlag zur Variante 1 mit Rampe zum Ringgleisweg)

Fazit

Da die Verwaltung alle Belange bei der Entscheidung als wichtig erachtet und die Wahl für eine Vorzugsvariante davon abhängt, wie stark die einzelnen Kriterien gewichtet werden, hat die Verwaltung keine klare Empfehlung für eine Variante vorgegeben. Die Verwaltung hat die unterschiedlichen Aspekte dieser Planung und das Ergebnis der Beteiligung dargestellt, um nach Abwägung der Umweltwirkungen, Städtebau und verkehrlichen Wirkungen eine Grundlage für eine Entscheidung zu schaffen.

Leuer

Anlage/n:

Anlage 1: Abschlussbericht Untersuchung der Optimierungsmöglichkeiten der Schrankenschließzeiten vom Bahnübergang Grünwaldstraße - TU BS

Anlage 2: Ergebnispräsentation BÜ Grünwaldstraße von der TU BS

Anlage 3: 3D-Visualisierung von der Variante 1

Anlage 4: Verbesserungsvorschläge aus der Bürgerbeteiligung

Anlage 5: Vergleich von Wegelängen bei Nutzung der Wegeverbindung über die Grünwaldstraße gegenüber der Nutzung von Alternativwegen

Anlage 6: Stellungnahme DB

Anlage 7: Stellungnahme RGB



Untersuchung der Optimierungsmöglichkeiten der Schrankenschließzeiten vom Bahnüber- gang Grünwaldstraße

Abschlussbericht

14.03.2023

Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung
Technische Universität Braunschweig

Institutsleitung:

- Dr.-Ing. Jörn Pachl, j.pachl@tu-braunschweig.de
Universitätsprofessor, in Lehre und Forschung sowie durch Fach- und Buchveröffentlichungen auf dem Gebiet des Betriebs und der Sicherung von Eisenbahnbahnen ausgewiesen

Projektbearbeiter:

- Projektleitung:
Dr.-Ing. Gunnar Bosse, g.bosse@tu-braunschweig.de
Wissenschaftlicher Oberrat, Bauingenieur, Planung und Gestaltung von Bahnanlagen
- Fachbearbeiter:
Leonhard Pelster, M.Sc., l.pelster@tu-braunschweig.de
Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fachplaner Leit- und Sicherungstechnik

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Einleitung	6
1.1 Untersuchungsauftrag	6
1.2 Übersichtsplan	7
2 Rahmenbedingungen.....	8
2.1 Infrastruktur Stand 2023	8
2.2 Aktuelle Planungen	9
2.3 Geplantes SPNV-Betriebskonzept 2030+.....	9
2.4 Geplante Infrastruktur 2030+	10
2.5 Verkehrsaufkommen im Güterverkehr	10
3 Untersuchte Varianten	13
3.1 Ausführung der Bahnübergangssicherungsanlage	13
3.2 Planfall 0: Wiederherstellung des Bahnübergangs im neuen ESTW (Variante 0) ...	14
3.3 Planfall 0+: Diskussion der Optimierungsmöglichkeiten	15
3.3.1 Variante 0.1: Optimierung durch Funkanrückmelder	16
3.3.2 Variante 0.2: Versetzen der Ausfahrsignale	16
3.3.3 Variante 0.3: Richtungsbetrieb mit Versetzen eines Ausfahrsignals	17
3.3.4 Variante 0.4: Einrichtung von zusätzlichen Zwischen- oder Langausfahrsignalen vor dem Bahnübergang.....	17
3.3.5 Variante 0.5: Planmäßige Fahrt der Personenzüge auf Haltzeigende Ausfahrsignale	18
3.3.6 Auswahl der weiter zu betrachtenden Varianten	19
4 Ermittlung der Schließzeiten.....	20
4.1 Grundlagen der Fahrdynamischen Berechnungen	20
4.2 Schließzeiten Variante 0 – BÜ in neuem ESTW	21
4.3 Schließzeiten Variante 0.4 - Langausfahrsignale	22
4.4 Schließzeiten Variante 0.5 – Langausfahrsignale mit Halt	22
4.5 Kritische Betrachtung und Einordnung der ermittelten Schließzeiten	24
5 Vergleich der Varianten	26

5.1	Schließzeiten für den querenden Fuß- und Radverkehr	26
5.2	Einfluss auf den Bahnbetrieb	26
5.3	Sicherheit am BÜ Grünewaldstraße	27
5.3.1	Grundsätze zur Sicherheit an Bahnübergängen.....	27
5.3.2	Abgrenzung des Untersuchungsumfangs.....	28
5.3.3	Sicherheit und Risiko bewerten	29
5.3.4	Zu erwartende Unfallarten und potenzielle Schadenausmaße	29
5.3.5	Zu erwartende Entwicklung der Gefährdungswahrscheinlichkeiten	30
5.3.6	Zu erwartende Entwicklung der Übergangswahrscheinlichkeiten	33
5.3.7	Risikoentwicklung	33
5.3.8	Risikobeherrschung/Sicherheitsmaßnahmen	34
6	Zusammenfassung.....	35
7	Literaturverzeichnis	36

Anlagenverzeichnis:

Anlage 1: Schematischer Lageplan Planfall 0+ Variante 0.4 mit Langausfahrtsignalen

Anlage 2: Ergebnisübersicht der Fahrdynamischen Berechnungen für die Schließzeiten am Bahnübergang Grünewaldstraße

Anlage 3: Grafische Aufbereitung der Sperrzeiten am Bahnübergang Grünewaldstraße in der Hauptverkehrszeit

Anlage 4: Grafische Aufbereitung der Sperrzeiten am Bahnübergang Grünewaldstraße in der Nebenverkehrszeit

Abkürzungsverzeichnis

Abzw	Abzweigstelle (auch „Abzweig“)
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
Bf	Bahnhof
BÜ	Bahnübergang
BÜSA	Bahnübergangssicherungsanlage
DB	Deutsche Bahn
EBKrG	Gesetz über Kreuzungen von Eisenbahnen und Straßen
EBO	Eisenbahnbau- und Betriebsordnung
ESTW	Elektronisches Stellwerk
Hbf	Hauptbahnhof
MIV	Motorisierter Individualverkehr
PZB	Punktförmige Zugbeeinflussung
Rbf	Rangierbahnhof
RGB	Regionalverband Großraum Braunschweig

1 Einleitung

1.1 Untersuchungsauftrag

Die Deutsche Bahn AG beabsichtigt, im Bereich des Bahnhofs Gliesmarode das bisherige Mechanische Stellwerk durch ein Elektronisches Stellwerk (ESTW) zu ersetzen. Von diesem Ersatz ist auch die in die Stellwerksanlage eingebundene Bahnübergangssicherungsanlage (BÜSA) am Bahnübergang (BÜ) Grünwaldstraße betroffen. Die BÜSA muss im Zuge dieser Stellwerkserneuerung mit neuer Technik in das ESTW eingebunden werden. Bei umfassenden Erneuerungen von Bahnübergängen ist daneben gemäß Eisenbahnkreuzungsgesetz (EBKrG) deren mögliche Aufhebung oder ein Ersatz durch eine höhenfreie Kreuzung (Brücke oder Unterführung) zu prüfen.

Gemäß Vorzugsvariante der DB Netz AG und aktueller Beschlusslage in den Gremien der Stadt Braunschweig wird derzeit der Ersatz des BÜ durch eine höhenfreie Kreuzung angestrebt. Als Gründe hierfür werden eine bessere Verkehrsabwicklung und die Erhöhung der Sicherheit gesehen. Dementsprechend plant die DB Netz AG das ESTW ohne BÜ. Eine spätere Integration einer „wiedererrichteten“ BÜSA bei nicht erfolgter Umsetzung der höhenfreien Kreuzung wäre jedoch möglich.

Aufgrund der absehbaren Eingriffe in das Umfeld beim Bau einer höhenfreien Kreuzung soll eine mögliche Wiederherstellung des BÜs und die daraus resultierenden zu erwartenden Schließzeiten geprüft werden. Wegen entsprechender Forderungen aus der Bürgerschaft soll zusätzlich eine signaltechnische Optimierung geprüft werden. Die Stadt Braunschweig möchte unter Einbeziehung einer solchen eisenbahntechnischen Untersuchung eine finale Entscheidung treffen.

Die Stadt Braunschweig (Fachbereich Tiefbau und Verkehr) hat vor diesem Hintergrund die Technische Universität Braunschweig (Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrssicherung) beauftragt zu ermitteln, welche Schließzeiten an einem BÜ unter Zugrundelegung zukünftiger Personen- und Güterverkehre zu erwarten sind (Planfall 0). Die Planfälle 1 bis 5 umfassen Kreuzungslösungen ohne Bahnübergänge. Sie werden in dieser Studie nicht betrachtet.

Aufbauend auf dem Planfall 0 war in dieser Studie ferner zu untersuchen, durch welche signaltechnischen Maßnahmen und in welchem Umfang die Schließzeiten des Planfalls 0 optimiert werden können (Planfall 0+). Zur begründeten Ableitung des Planfalls 0+ wurden zunächst mehrere Untervarianten (0.1 bis 0.5) definiert und erörtert.

Für die Bahnübergangslösungen war in dieser Studie ferner die Entwicklung der Sicherheit an dem BÜ gegenüber dem heutigen Zustand zu erörtern.

1.2 Übersichtsplan

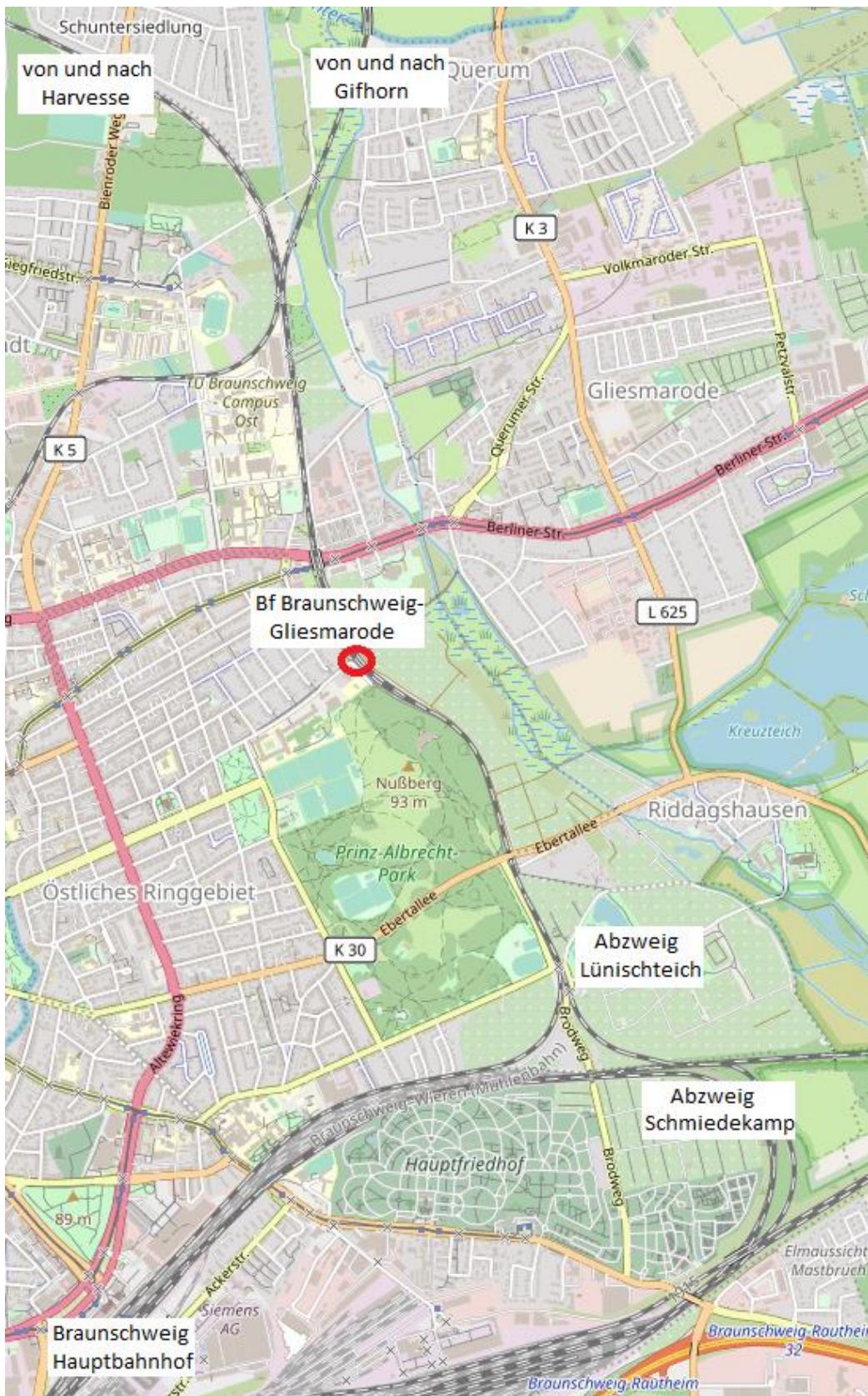


Abbildung 1: Übersichtsplan – Bahnübergang Grünwaldstraße roter Kreis

2 Rahmenbedingungen

Die vorliegende Studie beruht auf den im Zuge der Beauftragung von der Stadt Braunschweig übergebenen Beschreibung der Planungen zum BÜ Grünwaldstraße. Hierin enthalten sind:

- die im Rahmen von Ausschusssitzungen öffentlich zugänglich gemachten Vorlagen und Berichte,
 - eine Bestandsvermessung des Umfeldes des Bü und
 - die seitens der DB Netz AG kommunizierten Randbedingungen für die Planung.

Seitens der DB Netz AG wurden keine Entwurfspläne des zukünftigen ESTW oder andere Bestandsplanunterlagen zur Verfügung gestellt. Um die fehlende Datengrundlage zu kompensieren, wurde anhand frei verfügbarer Quellen (Google Maps, OpenStreetMap, OpenRailwayMap) ein signaltechnischer Übersichtsplan der aktuellen Infrastruktur erarbeitet. Fehlende Angaben wurden im Rahmen einer Ortsbegehung ergänzt. Die Genauigkeit der Daten entspricht daher nicht den Anforderungen an eine signaltechnische Planung. Für die Betrachtung der zu erwartenden Schließzeiten und die Aussagekraft der Ergebnisse ist die Genauigkeit jedoch gut geeignet.

2.1 Infrastruktur Stand 2023

Der BÜ Grünwaldstraße liegt im Bahnhof (Bf) Braunschweig-Gliesmarode zwischen den Bahnsteigen und dem südlichen, in Richtung des Hbf Braunschweig gelegenen, Ausfahrsignalen. Der BÜ wird derzeit durch eine mechanische Vollschrankenanlage gesichert. Die Bedienung liegt beim Weichenwärter im Stellwerk „Gs“ Gliesmarode Süd.

Der Bf Braunschweig-Gliesmarode liegt an der eingleisigen Strecke 1902 Braunschweig – Gifhorn. Im nördlichen (rechten) Bahnhofskopf zweigt die eingleisige Strecke 1722 Celle – Braunschweig ab. Die Strecke ist weitgehend stillgelegt und derzeit nur bis Harvesse in Betrieb. Etwa einen Kilometer südlich des Bf Braunschweig-Gliesmarode zweigt bei der Abzweigstelle (Abzw) Lünischteich die Strecke 1913 zum Rangierbahnhof (Rbf) ab. Die Strecke 1913 kreuzt an der Abzweigstelle (Abzw). Schmiedekamp die zweigleisige Hauptstrecke 1900 Braunschweig – Helmstedt höhengleich. Am Abzw Schmiedekamp können Züge seit dem Umbau im Jahr 2022 auch direkt auf die Strecke 1900 in Richtung Weddel/Magdeburg/Wolfsburg übergehen.

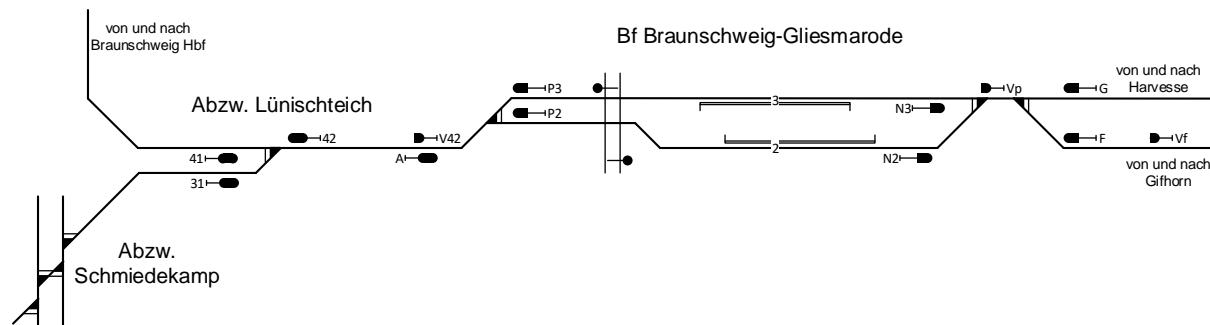


Abbildung 2: Infrastruktur Umfeld Bahnhof Braunschweig-Gliesmarode 2023

Im Bf Braunschweig-Gliesmarode ist das ehemals durchgehende Hauptgleis 1 nicht mehr in Betrieb. Daher befahren alle Fahrten in und durch den Bahnhof Weichen in abzweigender Stellung bzw. enge Gleisbögen. Die Einfahrten sind daher derzeit auf 40 km/h und Ausfahrten auf 50 km/h begrenzt.

2.2 Aktuelle Planungen

Die DB Netz AG plant die Sicherungstechnik im Bf Braunschweig-Gliesmarode im Jahr 2024 durch ein ESTW zu ersetzen. Die Vorplanung ist abgeschlossen. Seit der prinzipiellen Zustimmung der Stadt Braunschweig zur Untersuchung einer höhenfreien Querung am heutigen BÜ Grünwaldstraße sehen die Planungen der DB Netz AG für das ESTW keinen BÜ mehr vor. Für den Zeitplan der DB Netz AG ist eine Realisierung des ESTW mit dem BÜ Grünwaldstraße in 2024 nicht mehr möglich. Bei einer möglichen Entscheidung für die Beibehaltung einer höhengleichen Querung würde der BÜ mit einer neuen Planung mit Anpassung des ESTW als „neuer“ BÜ wiederhergestellt werden müssen.

Die Entwurfsplanungen zum ESTW für den Bf Braunschweig-Gliesmarode wurden von der DB Netz AG nicht zur Verfügung gestellt. Auf Grundlage der Randbedingungen der DB Netz AG und der aktuell vorhandenen Infrastruktur ist der mögliche Lösungsraum jedoch begrenzt. Da eine Betrachtung der Schließzeiten für den Horizont 2030/2032 beauftragt wurde, wurde der (Zwischen-)Zustand 2024 nicht weiter untersucht.

2.3 Geplantes SPNV-Betriebskonzept 2030+

Der Regionalverband Großraum Braunschweig (RGB) plant in seinem SPNV-Konzept 2030+ [1] eine deutliche Ausweitung des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) im Bereich des Bf Braunschweig-Gliesmarode. Zum einen soll die RB 47 Braunschweig-Uelzen im Abschnitt Braunschweig-Gifhorn Stadt vom Stundentakt auf einen Halbstundentakt verdichtet werden. Die Planungen hierzu laufen bereits. Um den verdichteten Takt zu ermöglichen, sind die bestehenden Kreuzungsbahnhöfe Gifhorn-Stadt und Rötgesbüttel sowie ein neu zu errichtender Kreuzungsbahnhof im Bereich Braunschweig-Kralenriede vorgesehen. Im Bf Braunschweig-Gliesmarode sind keine planmäßigen Zugkreuzungen vorgesehen.

Daneben plant der RGB die Strecke nach Harvesse im SPNV zu reaktivieren. Das Vorhaben befindet sich in der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, der sogenannten Standardisierten Bewertung. Geplant sind ein Halbstundentakt in der Hauptverkehrszeit und ein Stundentakt in der Nebenverkehrszeit. Ein Kreuzungsbahnhof ist im Bereich Braunschweig-Watenbüttel vorgesehen. In der Hauptverkehrszeit finden zusätzliche Zugkreuzungen im Bf Braunschweig-Gliesmarode statt.

Sollte die Reaktivierung der Strecke nach Harvesse nicht im vorgesehenen Zeitraum erfolgen, ist seitens des RGB alternativ die Verlängerung einer von Süden kommenden Regionalbahnlinie von Braunschweig Hbf zum Bf Braunschweig-Gliesmarode vorgesehen. Da diese Verlängerung durchgängig im Halbstundentakt möglich wäre, wären die Zugzahlen im Bf Braunschweig-Gliesmarode noch etwas höher als im Reaktivierungsfall nach Harvesse.

2.4 Geplante Infrastruktur 2030+

Um das vorgesehene Betriebsprogramm 2030+ abwickeln zu können, sind diverse Ausbauten der Infrastruktur zwingend notwendig. Für die Einführung des Halbstundentaktes nach Gifhorn sind dies der bereits erwähnte Kreuzungsbahnhof im Bereich Braunschweig-Kralenriede sowie die Beseitigung von Langsamfahrstellen und die abschnittsweise Erhöhung der Streckengeschwindigkeit. Letzteres dient neben der Ermöglichung eines stabilen Fahrplans auch der Attraktivitätssteigerung der Regionalbahnlinie durch eine Verkürzung der Fahrzeiten.

Für die Reaktivierung nach Harvesse sind ebenfalls der Neubau eines Kreuzungsbahnhofes, die Erhöhung der Streckengeschwindigkeit und eine sicherungstechnische Ausrüstung mit Stellwerken und Bahnübergängen notwendig.

Für den Fall der Verlängerung einer Regionalbahn von Braunschweig Hbf zum Bf Braunschweig-Gliesmarode ist für das Wenden des Zuges der Bau eines zusätzlichen Bahnsteiggleises als Stumpfgleis bereits vorgesehen.

Für den Bf Braunschweig-Gliesmarode im Zeithorizont 2030 werden in diesem Zuge folgende Infrastrukturanpassungen berücksichtigt:

- Erhöhung der zulässigen Geschwindigkeiten der zulaufenden Strecken auf möglichst 80 km/h
- Wiedererrichtung des ehemals durchgehenden Hauptgleises 1 (im Bahnsteigbereich in der Lage des heutigen Gleises 2)
- Einbau zusätzlicher Weichen (Weichentrapez in der Nordeinfahrt und Südabbindung des Gleises 1)
- Ggf. Errichtung eines zusätzlichen Bahnsteiggleises als Stumpfgleis (zukünftig Gleis 2)
- Vergrößerung der nutzbaren Gleislänge auf 740m in mindestens einem Gleis.

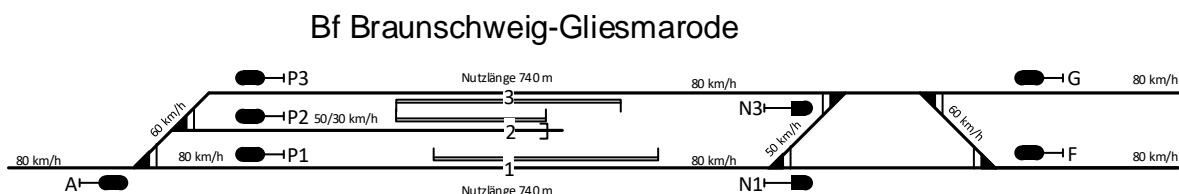


Abbildung 3: Möglicher Zielzustand Bf Braunschweig-Gliesmarode 2030+ ohne BÜ

Die geplante Infrastruktur ermöglicht über das Gleis 1 eine deutliche Beschleunigung der RB 47 von und nach Uelzen/Gifhorn. Für den potentiell reaktivierten SPNV nach Harvesse werden Zugkreuzungen mit gleichzeitigen Einfahrten vorgesehen. Für die ggf. vom Hbf verlängerten Regionalbahnen werden Zugwenden am zusätzlichen Stumpfgleis 2 ermöglicht. Für den Güterverkehr wird das Verkehren von Vollzügen mit bis zu 740 m Zuglänge berücksichtigt.

2.5 Verkehrsaufkommen im Güterverkehr

Im Gegensatz zum bestellten SPNV, welcher im Detail vom RGB weit im Voraus geplant wird, kann die Entwicklung im Güterverkehr nur grob abgeschätzt werden. Das Güterverkehrsaufkommen ist abhängig von konjunkturellen Schwankungen. Im Schienengüterverkehr kommt

die Konkurrenzsituation zum Straßengüterverkehr mit den jeweiligen Rahmenbedingungen hinzu. Daneben ist das Aufkommen auf der betrachteten Strecke von wenigen Großkunden und damit deren Planung und Geschäftserfolg abhängig.

Um überhaupt eine Abschätzung des Güterverkehrsaufkommens vornehmen zu können, wurden im Rahmen dieser Studie das aktuelle Verkehrsaufkommen und der Ausblick bei den anschließenden Güterverkehrskunden abgefragt.

Tabelle 1: Aktuelles Güterverkehrsaufkommen

Güterkunde	Zugpaare	Zuglänge	Zuggewicht
Hafenbetriebsgesellschaft	2-3 Zugpaare pro Tag	max. 550 m	Variiert
Volkswagen	3 Zugpaare pro Tag (Harvesse) 1 Zugpaar pro Tag (Rühme)	200 m 350 m	700 t 1000 t
ALBA	3 Zugpaare pro Woche	ca. 270 m	ca. 800 t
Heizkraftwerk Mitte	3-4 Zugpaare pro Woche	ca. 200 m	ca. 1500 t

Zum zukünftigen Güterverkehrsaufkommen 2030 konnte aus den vorstehend aufgeführten Gründen kein Güterkunde definitive Aussagen machen.

Die Hafenbetriebsgesellschaft geht aber tendenziell von einem steigenden Güterverkehrsaufkommen auf der Schiene aus. Um die aktuell verkehrenden Containerganzzüge nicht mehr im Rangierbahnhof teilen zu müssen, laufen aktuell Planungen zum Ausbau des beim Hafen gelegenen Übergabebahnhofs auf eine Gleislänge von 740 m. Daneben gibt es Überlegungen zum Bau einer neuen Kanalbrücke, um auch das Gewerbegebiet auf der nordwestlichen Seite des Mittellandkanals anbinden zu können. Dies könnte perspektivisch zu ca. zwei zusätzlichen Zugpaaren täglich führen.

Auch Volkswagen geht tendenziell von einem steigenden Güterverkehrsaufkommen auf der Schiene aus. Volkswagen wäre zudem Hauptnutzer der geplanten Anbindung der nordwestlichen Kanalseite.

Der Güterverkehr zu ALBA wird voraussichtlich stabil bleiben, da keine großen Änderungen beim Müllaufkommen in der Stadt Braunschweig zu erwarten sind.

Die Kohleverfeuerung im Heizkraftwerk Mitte sollte eigentlich in diesem Jahr eingestellt werden. Wie lange sie im Zuge der aktuellen Energiekrise weitergeht, ist aktuell unklar. Es ist jedoch davon auszugehen, dass im Jahr 2030 keine Kohle mehr verfeuert werden wird und damit auch der Transport der Kohle auf der Schiene entfällt. Es liegt bislang keine Information vor, wie zukünftig das Altholz angeliefert werden soll. Sollte die Anlieferung auf der Schiene erfolgen, wäre das zu transportierende Volumen aufgrund des geringeren Heizwertes voraussichtlich signifikant höher und würde sich in größeren Zuglängen oder vermehrten Zugfahrten niederschlagen.

Bei stagnierendem Schienengüterverkehr und dem Wegfall der Kohlezüge wäre mit ca. sieben Zugpaaren pro Tag für 2030 zu rechnen. Bei moderatem Wachstum und Realisierung der zusätzlichen Brücke über den Mittellandkanal wäre eine Steigerung auf ca. 10-11 Zugpaare pro Tag realistisch. Nicht berücksichtigt sind hierbei mögliche Holzverkehre zum Heizkraftwerk Mitte oder möglicherweise neu hinzukommende Anschlusskunden.

An dieser Stelle sei außerdem darauf hingewiesen, dass aus Lärmschutzgründen diverse Ladestellen nachts nicht bedient werden dürfen. Da die Bahnstrecke auch abseits der so regulierten Ladestellen im Stadtgebiet direkt durch bewohntes Gebiet führt, ist eine möglichst weitgehende Abwicklung des Güterverkehrs in den Tagesstunden wünschenswert. Daher wird auch zukünftig ein Großteil der Güterverkehrszüge tagsüber zwischen den Personenzügen verkehren.

3 Untersuchte Varianten

3.1 Ausführung der Bahnübergangssicherungsanlage

Die konkrete bauliche Ausführung des BÜ ist nicht Teil dieser Studie. Es wird davon ausgegangen, dass die Breite im Wesentlichen ausreichend dimensioniert ist und der BÜ nur dem Fuß- und Radverkehr dient. Er könnte sowohl als kombinierter Fuß- und Radweg oder als getrennter Fuß- und Radweg realisiert werden. Die Nutzung durch den MIV wird in diesem Gutachten als baulich unterbunden angenommen.

Unter diesen Prämissen wäre der BÜ gemäß der Richtlinie 815.5000 [2] durch eine Lichtzeichenanlage mit Fußwegschranken und gemäß Richtlinie 815.6020 [3] mit Überwachung durch die Hauptsignale (LzF-Hp) zu sichern. Die Fußwegschranken würden sich etwa in der aktuellen Lage befinden und einen Meter davor wären die Lichtzeichen zu platzieren.

Zusätzlich würde eine Fußgängerakustik installiert werden, welche die Bahnübergangsbenutzenden während des Schließvorganges über zwei Lautsprecher warnt. Eine Überwachung des Gefahrenraums durch den Weichenwärter mittels Kameraanlage, wie derzeit im Bestand vorhanden, wäre nicht erforderlich und würde daher voraussichtlich entfallen.

Die Einschaltstreckenberechnung erfolgt gemäß Richtlinie 815.5100 [4]. Für die Berechnung ist bei dieser Bauform von den Maßen des BÜ nur die maximale Räumstrecke für Fußgänger (dF) relevant. Dieses bemisst sich von Lichtzeichen bis hinter die gegenüberliegende Fußwegschranke und beträgt etwa 26 m.

Die Einschaltstrecke (se) bei hauptsignalüberwachten BÜSA besteht aus dem Abstand des schützenden Hauptsignals zum BÜ (sBÜ), aus dem Bremswegabstand zwischen dem relevanten Vorsignal und dem schützenden Hauptsignal (sb) und der Vorgabestrecke zwischen dem Punkt der Anrückmeldung und dem relevanten Vorsignal (svg).

$$se = s_{BÜ} + sb + svg$$

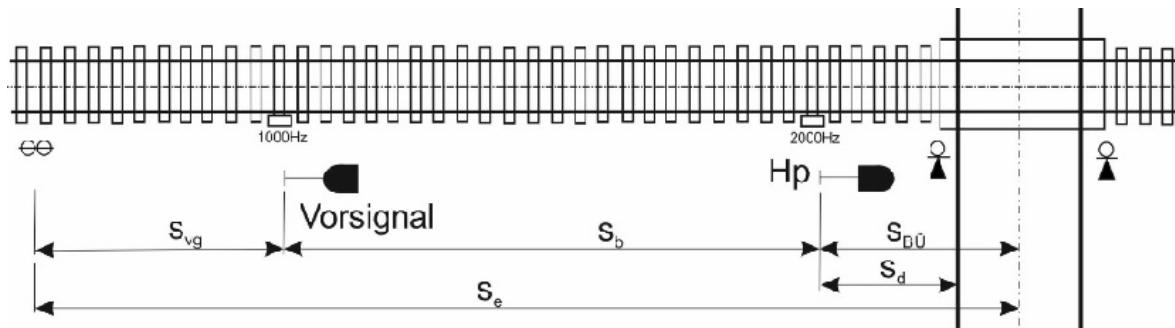


Abbildung 4: Vorgabestrecke auf Strecken mit Vorsignal [5]

Die Vorgabestrecke (svg) berechnet sich aus der Streckengeschwindigkeit (vE) und der Vorgabezeit (tvg).

$$svg = tvg / vE$$

Die Vorgabezeit (tvg) setzt sich wiederum aus den folgenden Zeitbestandteilen am BÜ zusammen:

- Die Vorleuchtzeit (tlF) ist die Zeit vom Einschalten der Lichtzeichen bis zum Schließbeginn der Fußwegschranken. Der langsamste Fußgänger muss in dieser Zeit den BÜ überqueren können. Aufgrund der großen Tiefe des BÜ ergeben sich hier 25 s.
- Die Schließzeit (ts) beschreibt den Schließvorgang der Fußwegschranken. Da voraussichtlich der Gitterbehang an den Schrankenbäumen erhalten bleibt, sind hier 10 s anzusetzen.
- Die Signalstellzeit (tsig) beschreibt die Verarbeitungszeit im Stellwerk von der Meldung „gesichert“ der BÜSA bis zur Fahrtstellung des Haupt- und Vorsignals. Diese wird mit 5 s angesetzt.
- Für den Triebfahrzeugführer ist eine Signalsichtzeit (tTF) von 10 s vorzusehen.
- Zusätzlich ist durch eine sogenannte Nachlaufzeit (tn) von 11 s zu verhindern, dass die Schranken beim Öffnen nach einer Zugfahrt reversieren.

Insgesamt ergibt sich somit:

$$tvg = tlF + ts + tsig + tTF + tn = 25 \text{ s} + 10 \text{ s} + 5 \text{ s} + 10 \text{ s} + 11 \text{ s} = 61 \text{ s}$$

Bei einer Streckengeschwindigkeit von 80 km/h entspricht dies einer Vorgabestrecke (svg) von 1.356 m und bei einer Streckengeschwindigkeit von 60 km/h sind es 1.017 m. Die Abstände zwischen BÜ, schützendem Hauptsignal und dem Bremswegabstand zum relevanten Vorsignal entsprechen den Signalstandorten der Stellwerksplanung.

3.2 Planfall 0: Wiederherstellung des Bahnübergangs im neuen ESTW (Variante 0)

Die Nullvariante (Variante 0) bezeichnet die Wiederherstellung des BÜ bestandsnah. Im aktuellen Planungsstand würde dies heißen, dass nach der Inbetriebnahme des ESTW zunächst der BÜ geschlossen wäre. In einer zweiten Baustufe würde dieser dann mit neuer Technik in das dann bestehende ESTW integriert. Der BÜ befindet sich in diesem Planfall zwischen den Ausfahrsignalen im Bahnhofsgleisbereich. Einzig im möglichen Stumpfgleis 2 würde das Ausfahrsignal P2 vor dem BÜ stehen.

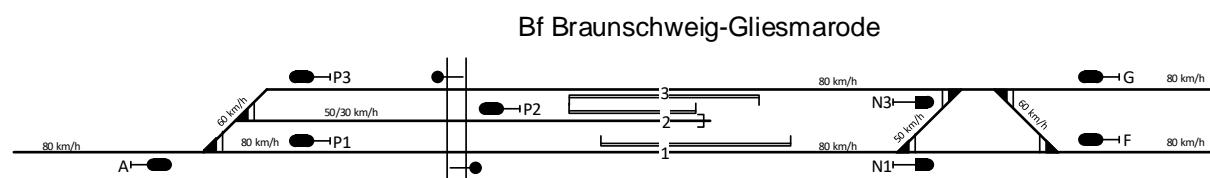


Abbildung 5: Variante 0 - Bf Braunschweig-Gliesmarode

3.3 Planfall 0+: Diskussion der Optimierungsmöglichkeiten

In der öffentlichen Diskussion und in mehreren Anfragen in städtischen Gremien wurden verschiedene Möglichkeiten zur Optimierung der Schließzeiten am BÜ Grünwaldstraße angefragt, empfohlen oder gefordert. Wesentlicher Inhalt dieser Studie ist deshalb auch die Evaluierung dieser Vorschläge. Technische Lösungen können nur insoweit betrachtet werden, wie sie dem Stand der Technik entsprechen. Weiterhin können Varianten nur berücksichtigt werden, so sie sich als betrieblich machbar und rechtlich umsetzbar darstellen lassen.

Hierzu wird im Folgenden zunächst die zentrale Problematik am BÜ Grünwaldstraße vorgestellt, Möglichkeiten zur Verbesserung erörtert und anschließend eine im Hinblick auf die zu erwartenden Schließzeiten optimierte Variante zur weiteren quantitativen Betrachtung ausgewählt.

Zentrale Problematik am Bahnübergang Grünwaldstraße

Der aktuelle BÜ Grünwaldstraße ist geprägt durch seine Lage innerhalb von Bahnhofsgleisen. Dies hat zur Folge, dass jeweils die Einfahrsignale des Bahnhofs die den BÜ schützenden Signale sind. Deshalb muss der Sicherungsvorgang am BÜ bereits deutlich vor Erreichen der Vorsignale zu den Einfahrsignalen (Einfahrvorsignal) durch den Zug beginnen. Bei Personenzügen von Gifhorn oder zukünftig auch Harvesse kommt der Halt am Bahnsteig hinzu. Hierdurch ergeben sich bereits heute sehr lange Einzelschließzeiten von ca. 5 Minuten pro Zug von Gifhorn. Durch die vorgesehene deutliche Erhöhung der Zugzahlen im SPNV werden sowohl die Gesamtschließzeit, als auch die Anzahl der sehr langen Einzelschließzeiten deutlich steigen. Neben der Reduktion der Gesamtschließzeit des BÜs liegt daher eine besondere Priorität auf der Verringerung der besonders langen Einzelschließzeiten, da diese für die Nutzer des BÜs besonders ärgerlich und auch nicht für alle nachvollziehbar sind.

Optimierungsmöglichkeiten für Züge „von links“ vom Hbf oder Rbf

Bei „Zügen von links“ (Ausdruck bei Bahnübergängen für Züge die in aufsteigender Kilometrierungsrichtung verkehren) vom Hauptbahnhof oder Rangierbahnhof konnte kein Optimierungspotential ermittelt werden. Eine Realisierung als zugesteuerte in der Überwachungsart Fernüberwacht ist aufgrund der nicht realisierbaren Annäherungsstrecke ohne Hauptsignal nicht möglich. Der Standort des Einfahrsignals A kann aufgrund vorgeschriebener Abstände zur ersten Weiche, der Rangierhalttafel und anderen Signalen sowie aufgrund der notwendigen Signalsichtbarkeit (Kurve um den Nußberg und Straßenüberführung der Ebertallee nur sehr eingeschränkt variiert werden. Aufgrund des vorgegebenen Bremswegabstandes zum Einfahrsignal A steht auch die Verwendung der Blocksignale der Abzweigstelle Lünischteich als Einfahrvorsignal fest. Eine Optimierung der Annäherungsmeldungen hinsichtlich der konkreten Fahrgeschwindigkeit der einzelnen Züge würde ebenfalls nicht zu einer Verbesserung führen, da südlich der Abzweigstelle Lünischteich auf den beiden Strecke vom Hbf bzw. vom Rbf jeweils homogener Verkehr (nur Personenzüge vom Hbf und nur Güterzüge vom Rbf) vorliegt.

3.3.1 Variante 0.1: Optimierung durch Funkanrückmelder

Die Firma Siemens bietet einen sogenannten Funkanrückmelder an. Dieser besteht aus Achszählern am Gleis, einer Auswerteeinheit, einem Funkmodul und ggf. einer autarken Stromversorgung. Er bietet für die Generierung von Anrückmeldungen zwei Vorteile gegenüber einer konventionellen Lösung.

Zum einen werden weder eine Verkabelung des Anrückmeters noch der damit verbundene Kabeltiefbau notwendig. Dies kann je nach Örtlichkeit zu signifikanten Einsparungen bei Investitionsmitteln und Bauzeit führen. Das ist im vorliegenden Fall jedoch vermutlich zu vernachlässigen.

Der zweite Vorteil liegt in der Möglichkeit zur Messung der Geschwindigkeit der verkehrenden Züge und einer dazu angepassten Verzögerung der Anrückmeldung.

Im Fall des Bf Griesmarode ist von einem Funkanrückmelder nur auf der Zulaufstrecke von Harvesse ein Vorteil zu erwarten, da dies die einzige Zulaufstrecke ist, auf der mit Mischverkehr mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten gefahren wird. Bei der angenommenen Geschwindigkeitsdifferenz von 80 km/h für Personenzüge und 60 km/h für Güterzüge und den berechneten Vorgabestrecken wäre bei Güterzügen eine Verkürzung der Schließzeiten von ca. 20 Sekunden erreichbar. Demgegenüber steht allerdings eine vorzusehende Zeit von 10 Sekunden für den Funkverbindungsauflauf, welche die vorzusehende Vorgabestrecke entsprechend verlängern würde. In Anbetracht des geringen Verbesserungspotentials und der ausschließlichen Verbesserung für Güterzugfahrten von Harvesse, wird diese Option nicht weiter betrachtet.

3.3.2 Variante 0.2: Versetzen der Ausfahrsignale

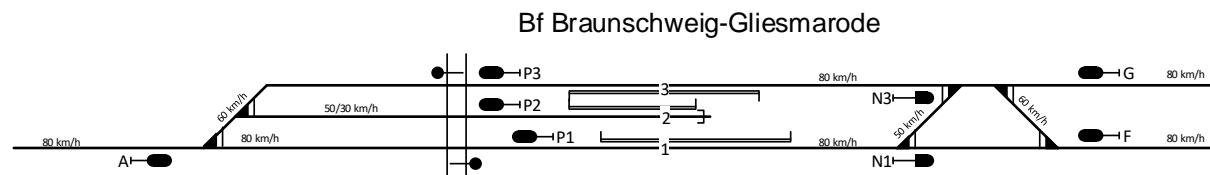


Abbildung 6: Variante 0.2 – Versetzen der Ausfahrsignale

Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Schließzeiten besteht darin, die ungünstige Lage des BÜs aus dem Bahnhofsgleisbereich heraus zu verlegen. Da der BÜ selbst, aufgrund der Wegeanbindungen und der Topographie, praktisch nicht verlegt werden kann, ist dies nur durch das Versetzen der Ausfahrsignale P1 und P3 vor den BÜ möglich. Dies hätte jedoch deutliche Einschränkungen bei der nutzbaren Gleislänge zur Folge. Dies wird von der DB Netz abgelehnt, da es deren Ziel zuwider laufen würde, bis zu 740 m lange Züge fahren zu können. Eine solche Einschränkung für Güterzüge könnte sogar ein Verfahren nach §11 des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) wegen „...mehr als geringfügige Verringerung der Kapazität einer Strecke, ...“ [6] erforderlich machen. In diesem Verfahren wäre darzulegen, dass die zu reduzierenden Kapazitäten auch in Zukunft nicht mehr benötigt werden. Die Variante 0.2 wird daher nicht weiter verfolgt.

3.3.3 Variante 0.3: Richtungsbetrieb mit Versetzen eines Ausfahrtsignals

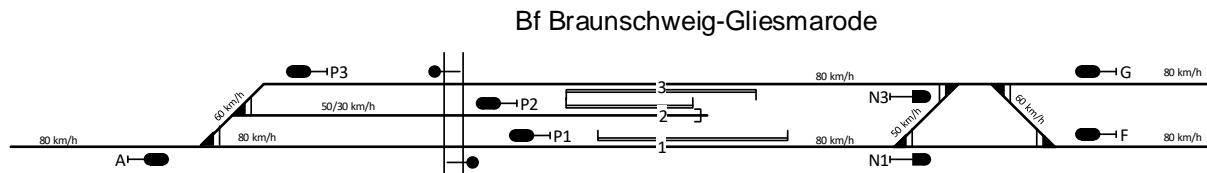


Abbildung 7: Variante 0.3 - Richtungsbetrieb

Anstelle des Versetzens beider Ausfahrtsignale wäre es denkbar, nur eines der beiden Ausfahrtsignale P1 oder P3 vor den BÜ zu versetzen. In dieser Variante wäre es notwendig, dass Personenzüge und kurze Güterzüge von rechts jeweils das Gleis mit dem versetzten Ausfahrtsignal nutzen. Lange Güterzüge könnten das Gleis mit dem nicht versetzten Ausfahrtsignal nutzen. Züge von links könnten je nach Zuglänge beide Gleise flexibel nutzen.

Diese Variante verringert die betriebliche Flexibilität im Bf Braunschweig-Gliesmarode, da eine feste Zuordnung der jeweiligen Züge zu den Bahnhofsgleisen erfolgt. Dies verringert die Möglichkeiten der Disposition im Falle von Unregelmäßigkeiten oder Bauarbeiten. Da die Nachteile dieser Variante im Regelbetrieb zu vernachlässigen sind, könnte diese Variante seitens der DB Netz AG zustimmungsfähig sein.

Die Verbesserung bei der Schließzeit des BÜs resultiert daraus, dass bei Fahrten in das Gleis mit versetztem Ausfahrtsignal nun nicht mehr das Einfahrvorsignal das relevante Vorsignal ist, sondern diese Funktion das Einfahrsignal als Mehrabschnittssignal übernehmen würde. Die Fahrstrecke zwischen Anrückmeldung und BÜ würde sich um einen Bremswegabstand von ca. 700 m verkürzen.

3.3.4 Variante 0.4: Einrichtung von zusätzlichen Zwischen- oder Langausfahrtsignalen vor dem Bahnübergang

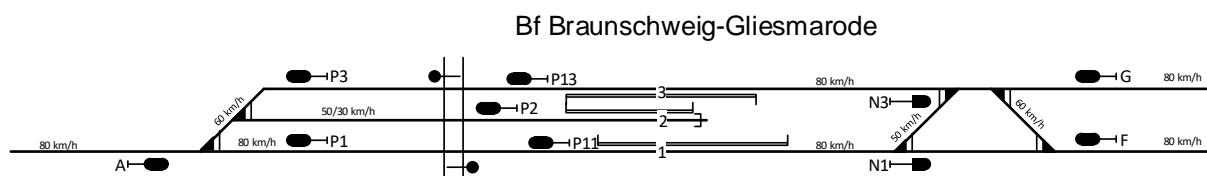


Abbildung 8: Variante 0.4 - Langausfahrtsignale

Als Alternative zum Versetzen der Ausfahrtsignale vor den BÜ könnten an dieser Stelle auch zusätzliche Zwischen- bzw. Langausfahrtsignale P11 und P13 errichtet werden. Dies hätte den Vorteil, dass einerseits für Fahrten von Personenzügen und kurzen Güterzügen diese Signale verwendet werden könnten. Andererseits könnten lange Güterzüge weiterhin die „normalen“ Ausfahrtsignale nutzen. Bei dieser Variante würde sowohl eine Einschränkung der nutzbaren Gleislängen vermieden als auch die betriebliche Flexibilität erhalten. Diese Variante erzeugt durch die zusätzlichen Signale erhöhte Investitions- und Unterhaltungskosten, sie könnte jedoch seitens der DB Netz AG zustimmungsfähig sein.

Die Verbesserung bei der Schließzeit des BÜs resultiert wie bei der Variante 0.3 daraus, dass nun nicht mehr das Einfahrsvorsignal das relevante Vorsignal ist, sondern diese Funktion das Einfahrtsignal als Mehrabschnittssignal übernehmen würde.

Zur Realisierung einer schließzeitoptimierten Variante mit Langausfahrsignalen muss das ESTW aus dem Planfall 0 um die beiden Ausfahrsignale P11 und P13 vor dem BÜ ergänzt werden. Neben den direkt sichtbaren zusätzlichen Signalen sind zwei zusätzliche Gleisfreimeldeabschnitte, Verkabelungsarbeiten, Anpassungen an den Ausfahrsignalen P1 und P3, ggf. Anpassungen an der Geschwindigkeitssignalisierung, sowie die Einrichtung der zusätzlichen Fahrstraßen in der Stellwerkslogik notwendig. Ein schematischer Lageplan ist als Anlage 1 beigefügt.

Je nach genauer Positionierung der Ausfahrsignale könnten statt der Langausfahrsignale auch Zwischensignale errichtet werden. Diese würden zwar wahrscheinlich den Mindestabstand zum folgenden Hauptsignal von 400 m unterschreiten, wären aber im Rahmen einer Ausnahmegenehmigung voraussichtlich umsetzbar. In Bezug auf die Schließzeiten am BÜ sind jedoch keine Unterschiede zu erwarten.

Entsprechend der Vorgaben der DB Netz soll im Betrieb möglichst nicht auf ein Halt zeigendes Hauptsignal zugefahren werden, da dies durch die Wirkungsweise der PZB negative Folgen für die Fahrzeit haben kann. Daher sollen das Langausfahrsignale P11 bzw. P13 und das jeweils relevante Vorsignal F bzw. G auch bei haltenden Personenzügen rechtzeitig einen Fahrtbegriff anzeigen.

3.3.5 Variante 0.5: Planmäßige Fahrt der Personenzüge auf Haltzeigende Ausfahrsignale

In Abweichung zu den Vorgaben der DB Netz AG wäre es technisch möglich, dass die Einschaltung der BÜSA bei haltenden Personenzügen so verzögert wird, dass das jeweilige Ausfahrsignale erst nach Halt des Zuges am Bahnsteig auf einen Fahrtbegriff wechselt. Es ist zu vermuten, dass die Schließzeiten am BÜ in diesem Fall signifikant verkürzt werden können.

Diese Variante würde seitens der DB Netz AG entsprechend den Vorgaben vermutlich abgelehnt werden, da sie aufgrund der Wirkungsweise der Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) zu Fahrzeitverlängerungen führen kann.

In einer technischen Realisierung wäre dieses Verfahren mit derselben Infrastruktur wie die Variante 0.4 umsetzbar. Hierbei würden die Zwischen- bzw. Langausfahrsignale ausschließlich für haltende Personen- bzw. haltende kurze Güterzüge verwendet werden. Die Einschaltung der BÜSA würde bei diesen Zügen erst der bei Belegung des Bahnsteiggleises und gleichzeitiger Anforderung der entsprechenden Ausfahrstraße erfolgen. Durchfahrende Züge müssten in dieser Variante zwingend die normalen Ausfahrsignale nutzen, da sie andernfalls wegen der zu späten Sicherung des BÜs anhalten müssten.

Haltende Personenzüge würden in der Variante 0.5 das jeweilige Einfahrtsignal mit dem Signalbegriff Ks2 „Halt erwarten“ passieren. Hierbei wird zur Verhinderung der „Weiterfahrt gegen haltzeigendes Hauptsignal“ die Punktförmige Zugbeeinflussung (PZB) aktiviert. Nach dem Halt

am Bahnsteig wechselt die PZB in den sogenannten restriktiven Modus zur Verhinderung der „Anfahrt gegen haltzeigendes Hauptsignal“. Im restriktiven Modus sind je nach Anordnung der Signale und der Haltestelle unterschiedlich lange Strecken mit maximal 25 km/h oder 45 km/h zurückzulegen. Dies kann zu signifikanten Fahrzeitverlängerungen führen und kann im Rahmen der Fahrdynamischen Berechnung für den Einzelfall überprüft werden.

3.3.6 Auswahl der weiter zu betrachtenden Varianten

Die Varianten 0.1 und 0.2 werden – wie bereits oben erläutert – nicht weiter betrachtet.

Die Varianten 0.3 und 0.4 nutzen Signalstandorte, die in denselben Abständen zum BÜ stehen. Für sie können die Schließzeiten gemeinsam berechnet werden. Da Variante 0.3 weniger betriebliche Flexibilität bietet, wird nachfolgend nur die Variante 0.4 weiter betrachtet.

Auch wenn zu erwarten ist, dass die Variante 0.5 von der DB Netz AG wegen betrieblicher Einschränkungen abgelehnt werden wird, sollen die theoretisch erreichbaren Schließzeiten als Ergänzung zur Variante 0.4 ebenfalls berechnet werden. Hierbei soll auch untersucht werden, ob und wenn ja in welchem Umfang Fahrzeitverlängerungen durch die PZB zu erwarten wären.

Die weiter verfolgten Varianten 0.4 und 0.5 entsprechen dem im Auftrag genannten Planfall „0+“ mit optimierten Schließzeiten.

4 Ermittlung der Schließzeiten

4.1 Grundlagen der Fahrdynamischen Berechnungen

Für die fahrdynamische Berechnung wurde ein vereinfachtes Modell mit konstanter Anfahrts- und Bremsbeschleunigung verwendet. Dies ist ausreichend, da bei den zu berechnenden Annäherungsstrecken fast ausschließlich konstante Fahrtabschnitte und Bremsvorgänge abzubilden sind. Bremsvorgänge werden auch bei komplexeren Programmen zur Fahrdynamischen Berechnung mit konstanten Verzögerungen in Abhängigkeit zu dem Bremsvermögen der Verkehrenden Züge und der Ausgangsgeschwindigkeit ermittelt.

Als Fahrzeuge für den Personenverkehr wurden die aktuell verkehrenden LINT54 angenommen. Die Variation bei den Güterzügen ist wesentlich größer. Hier wurden ein gemischter Güterzug mit 400 m Länge und 1500 t Last, sowie ein Containerzug mit 740 m Länge und 1500 t Last angenommen.

Tabelle 2: Annahmen zu den Zugdaten für die Fahrdynamische Berechnung

Zugtyp	Länge	Beschleunigung	Verzögerung
Personenzug LINT54	54 m	0,4 m/s ²	0,7 m/s ²
Gemischter Güterzug	400 m	0,1 m/s ²	0,4 m/s ²
Containerzug	740 m	0,1 m/s ²	0,4 m/s ²

Gerade das Beschleunigungsvermögen der Güterzüge ist stark abhängig vom eingesetzten Triebfahrzeug und der tatsächlichen Last. Kurze Güterzüge oder leere Güterzüge können besser beschleunigen. Da jedoch kaum Beschleunigungsvorgänge im Betrachtungsbereich vorkommen, wurde auf eine zusätzliche Variation verzichtet. Das Beschleunigungsvermögen der LINT54 nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit stark ab. Für den relevanten Bereich (0-40 km/h) nach dem Halt am Bahnsteig, ist die Annahme jedoch hinreichend genau.

Für jede vorkommende Zugfahrt als Kombination aus Planfall, Richtung, Gleis und Zugtyp wurde mittels der fahrdynamischen Berechnung eine zu erwartende Schließzeit am BÜ pro Zugfahrt errechnet. Zusätzlich zur rein theoretischen Fahrzeit wurde ein üblicher Fahrzeitzuschlag von 5% angesetzt. Die Ergebnisse je Zugfahrt sind in der Anlage 2 im Detail zusammengefasst.

Um die Gesamtschließzeit je Stunde zu ermitteln und die Schließvorgänge im Verlauf einer typischen Stunde darzustellen, wurden die Ergebnisse je Zugfahrt mit den Ankunfts- und Abfahrts- bzw. Durchfahrtzeiten aus der Fahrplanstudie des Regionalverbandes kombiniert. Die resultierenden Verläufe für eine typische Stunde in der Hauptverkehrszeit bzw. der Nebenverkehrszeit sind in den Anlagen 3 und 4 dargestellt. Die Hauptverkehrszeit wird vom Regionalverband mit 05:30 bis 08:30 Uhr und 14:30 bis 18:30 Uhr angegeben.

Die Schließzeiten für Zugfahrten vom Hbf und Rbf sind für alle Planfälle gleich, da in dieser Fahrtrichtung kein Optimierungspotential ermittelt werden konnte. Die Schließzeiten je Zugfahrt liegen hierbei zwischen 2,3 und 3,6 Minuten. Wobei die kürzeren Schließzeiten bei Personenzügen mit hoher Einfahrgeschwindigkeit und die längeren Schließzeiten bei langen Güterzügen auftreten. Die Verbesserung der Schließzeiten bei Personenzügen im Vergleich zum aktuellen Status Quo ergeben sich im Wesentlichen aus der unterstellten Erhöhung der Streckengeschwindigkeit auf 80 km/h und der geplanten Wiedererrichtung des durchgehenden Hauptgleises 1 ebenfalls für 80 km/h.

4.2 Schließzeiten Variante 0 – BÜ in neuem ESTW

Bei der Variante 0 liegen die zu erwartenden Schließzeiten für Züge von Gifhorn bzw. Harvesse bei 3,7 bis 4,3 Minuten. Wobei die kürzeren Schließzeiten bei kurzen Güterzügen und die längeren Schließzeiten bei haltenden Personenzügen mit reduzierter Einfahrgeschwindigkeit auftreten. In der Kombination ergeben sich folgende Werte für die Gesamtschließzeit pro Stunde und die jeweils längsten Einzelschließzeiten:

Tabelle 3: Schließzeiten am Bahnübergang Variante 0 – BÜ in neuem ESTW

	Hauptverkehrszeit	Nebenverkehrszeit
Gesamtschließzeit pro Stunde	25,0 min	30,9 min
Anteil Schließzeit pro Stunde	42 %	51 %
Längste Einzelschließzeiten	4,2 min	4,3 min
	4,2 min	4,1 min
	4,1 min	4,1 min

Die höhere Gesamtschließzeit in der Nebenverkehrszeit im Vergleich zur Hauptverkehrszeit liegt an den dann vermehrt verkehrenden Güterzügen.

Die längsten Einzelschließzeiten treten in der Hauptverkehrszeit bei den Zugkreuzungen der RB 49 (von und nach Harvesse) auf, da der BÜ zwischen den beiden Zügen nicht geöffnet werden kann. Die Schließzeiten der Züge der RB 47 von Gifhorn und dem Güterzug liegen jedoch mit ca. 4 Minuten in derselben Größenordnung.

Die geringfügig größere Maximalschließzeit in der Nebenverkehrszeit liegt beim RB 49 von Harvesse, da unterstellt wurde, dass dieser in der Nebenverkehrszeit planmäßig das Gleis 1 nutzt, um das Gleis 3 flexibler für den Güterverkehr nutzen zu können. Die übrigen längeren Schließzeiten der RB 47 von Gifhorn und der Güterzüge von Harvesse liegen wiederum bei ca. 4 Minuten.

4.3 Schließzeiten Variante 0.4 - Langausfahrtsignale

Bei der Variante 0.4 liegen die zu erwartenden Schließzeiten für Züge von Gifhorn bzw. Harvesse bei 3,0 bis 3,7 Minuten. Wobei die kürzeren Schließzeiten bei kurzen Güterzügen und die längeren Schließzeiten bei haltenden Personenzügen mit reduzierter Einfahrgeschwindigkeit auftreten. In der Kombination ergeben sich folgende Werte für die Gesamtschließzeit pro Stunde und die jeweils längsten Einzelschließzeiten:

Tabelle 4: Schließzeiten am Bahnübergang Variante 0.4 - Langausfahrtsignale

	Hauptverkehrszeit	Nebenverkehrszeit
Gesamtschließzeit pro Stunde	23,2 min	27,8 min
Anteil Schließzeit pro Stunde	39 %	46 %
Längste Einzelschließzeiten	4,2 min	3,8 min
	4,2 min	3,6 min
	3,4 min	3,4 min

Gegenüber der Variante 0 kann mit der Variante 0.4 die Gesamtschließzeit in der Hauptverkehrszeit um 1,8 Minuten und in der Nebenverkehrszeit um 3,2 Minuten gesenkt werden.

Die geringere Verkürzung in der Hauptverkehrszeit ist darauf zurückzuführen, dass für die beiden Zugkreuzungen der RB 49 (von und nach Harvesse) keine Verkürzung der Schließzeit eintritt. Daher bleiben auch die beiden längsten Einzelschließzeiten in der Hauptverkehrszeit gleich. Dies liegt daran, dass die Verkürzung der theoretischen Schließzeit für den von Harvesse kommenden Zuges innerhalb der Überlappung mit dem vom Hbf kommenden Zug liegt.

Die längsten Einzelschließzeiten abseits der Zugkreuzung sind weiterhin die RB 49 von Harvesse in der Nebenverkehrszeit auf Gleis 1, sowie die Güterzüge und die RB 47 von Gifhorn.

Die Verkürzung der Schließzeiten pro Zug von Harvesse bzw. Gifhorn beträgt gegenüber dem Planfall 0 zwischen 13% und 20%. Wobei die Verkürzung bei kurzen durchfahrenden Güterzügen am stärksten und bei haltenden Personenzügen mit reduzierter Einfahrgeschwindigkeit am geringsten ist.

4.4 Schließzeiten Variante 0.5 – Langausfahrtsignale mit Halt

Bei der Variante 0.5 mit planmäßiger Fahrt auf haltzeigendes Ausfahrtsignal wird vorgesehen, dass die Sicherung des BÜs bei Fahrten mit Ziel Langausfahrtsignal P11 bzw. P13 erst mit Befahren des Bahnhofsgleises angestoßen wird. Folglich können diese Fahrstraßen nur für haltende Züge verwendet werden. Durchfahrende Güterzüge müssen in diesem Fall die normalen Ausfahrtsignale nutzen, da sie andernfalls auch im Bahnhof anhalten müssten.

Die zu erwartenden Schließzeiten für haltende Personenzüge von Gifhorn bzw. Harvesse könnten somit auf ca. 2,0 Minuten reduziert werden. Die Schließzeiten für durchfahrende Güterzüge würden hingegen der Variante 0 entsprechen. In der Kombination ergeben sich folgende Werte für die Gesamtschließzeit pro Stunde und die jeweils längsten Einzelschließzeiten:

Tabelle 5: Schließzeiten am Bahnübergang Variante 0.5 – Langausfahrtsignale mit Halt

	Hauptverkehrszeit	Nebenverkehrszeit
Gesamtschließzeit pro Stunde	21,1 min	24,4 min
Anteil Schließzeit pro Stunde	35 %	41 %
Längste Einzelschließzeiten	4,2 min	4,1 min
	4,2 min	4,1 min
	4,1 min	3,6 min

Die Variante 0.5 mit planmäßiger Fahrt auf haltzeigendes Ausfahrtsignal ermöglicht somit eine weitere Reduktion der Gesamtschließzeit am BÜ pro Stunde. Die längsten Schließzeiten sind jedoch verglichen mit der konventionellen Variante 0.4 sogar höher und entsprechen etwa der Variante 0. Dies liegt zum einen daran, dass in der Hauptverkehrszeit die theoretische Verkürzung für die RB 49 von Harvesse wieder durch die Zugkreuzung überdeckt wird und damit nicht realisiert werden kann. Daneben ist keine Verbesserung für die durchfahrenden Güterzüge möglich, welche somit insbesondere in der Nebenverkehrszeit nun für die längsten Einzelschließzeiten verantwortlich sind.

Die fahrdynamische Berechnung ergab außerdem, dass infolge der restriktiven PZB 90 Überwachung nach dem Halt der Personenzüge von Gifhorn bzw. Harvesse eine Fahrzeitverlängerung von knapp 10 Sekunden bei der Weiterfahrt zum Hbf zu erwarten ist. Es ist daher davon auszugehen, dass dieser Planfall von der DB Netz AG abgelehnt werden wird. Um den entstehenden Fahrzeitverlust an anderer Stelle wieder auszugleichen, wäre beispielsweise eine Geschwindigkeitserhöhung von 80 km/h auf 100 km/h in der Größenordnung von mindestens einem Kilometer erforderlich.

4.5 Kritische Betrachtung und Einordnung der ermittelten Schließzeiten

Da der zu betrachtende Zustand relativ weit in der Zukunft liegt, beruht diese Studie auf den diversen genannten Annahmen. Um die Unsicherheiten hinsichtlich Abweichungen von den Annahmen einschätzen zu können, wurden folgende Überlegungen angestellt:

Infrastruktur

In der Studie wurde eine Ertüchtigung aller Zulaufstrecken für die Personenzüge auf 80 km/h angenommen. Dies stellt die Abschätzung hin zu möglichst kurzen Schließzeiten dar. Eine weitere Steigerung über 80 km/h scheint aufgrund der Trassierung der Strecken und der Lage in bebautem Gebiet nicht realistisch machbar. Sollte eine Steigerung der Geschwindigkeiten hingegen nur auf 60 km/h realisiert werden, würde dies die Schließzeiten je Personenzug um ca. 10 Sekunden verlängern.

Zugmaterial SPNV

Die derzeit eingesetzten LINT54 Dieseltriebzüge sind vergleichsweise schwach in der Beschleunigung. Insbesondere durch den Einsatz von spurtstärkeren Fahrzeugen im Rahmen der angedachten Elektrifizierung könnten die Fahrzeiten für die Regionalbahnen spürbar verkürzt werden. Auf die Schließzeiten am BÜ hätte dies jedoch praktisch keine Auswirkungen, da im Annäherungsbereich kaum Beschleunigungsvorgänge stattfinden.

Mengengerüst SPNV

Das angesetzte Mengengerüst im SPNV entspricht den Planungen des Regionalverbandes. Da dieser den SPNV bestellt und selbst über die Regionalisierungsmitteln planbar mit den entsprechenden Finanzmitteln versorgt ist, kann das Mengengerüst als belastbar angesehen werden. Sollte die Reaktivierung nach Harvesse nicht erfolgen, wäre mit der Durchbindung einer Regionalbahnlinie von Süden über den Hbf nach Braunschweig-Gliesmarode eine vergleichbar dichte Belegung des Abschnittes zu erwarten.

Zugmaterial und Mengengerüst Güterverkehr

Die größten Unsicherheiten der Studie liegen beim Güterverkehrsaufkommen in Art und Anzahl. Sicher abschätzen lässt sich das Güterverkehrsaufkommen auf einer Strecke über diesen Zeitraum nicht, da zu viele Abhängigkeiten zu anderen Rahmenbedingungen bestehen, die nichts mit der Eisenbahn an sich zu tun haben. Im Rahmen der Befragung der Güterverkehrskunden konnten die jeweiligen Prognosen von einem mindestens gleichbleibenden bis steigendem Aufkommen glaubhaft begründet werden. Die getroffenen Annahmen können somit als wahrscheinlichstes Szenario angesehen werden.

Im Einzelfall werden die vorgesehenen Güterzugtrassen stundenweise nicht belegt werden, wodurch die jeweilige Einzelschließzeit entfällt. Im Rahmen der gesellschaftlich überwiegend gewollten Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene, müssen diese Kapazitäten auf der sogenannten „letzten Meile“ jedoch zwingend vorgehalten werden.

Mögliche Halte von Güterzügen auf dem Bahnübergang

Im Rahmen der Studie konnte nicht ermittelt werden, in welchem Umfang Güterzüge auf dem BÜ halten werden. Bei planmäßigem Verkehr ist davon auszugehen, dass die über den Bf Braunschweig-Gliesmarode verkehrenden Güterzüge im Regelfall als Durchfahrten geplant werden. Bei Abweichungen vom Fahrplan ist jedoch davon auszugehen, dass bei dem vorgesehenen dichten Betriebsprogramm auch Güterzüge zur Kreuzung oder Pufferung im Bahnhof warten müssen.

Als kritischer Punkt wird hier vor allem die höhengleiche Kreuzung mit der bereits heute dicht und zukünftig noch dichter befahrenen Hauptbahnstrecke 1900 Braunschweig – Helmstedt im Abzweig Schmiedekamp gesehen. Da der Bf Braunschweig-Gliesmarode im näheren Umfeld des Abzweiges die einzige Möglichkeit zum Puffern von langen Güterzügen bietet, können Fahrplanabweichungen auf der Hauptbahnstrecke 1900 entsprechende Auswirkungen auf den Güterverkehr im Bf Braunschweig-Gliesmarode haben und dort zu außerplanmäßigen Wartezeiten von Güterzügen führen.

Lange Güterzüge würden in solchen Betriebssituationen zwangsläufig auch auf dem BÜ zum Stehen kommen. In solchen Fällen ist zuzüglich zu der Schließzeit des BÜs von ca. 5 Minuten für das reine Ein- und Wiederausfahren mit einer betrieblich erforderlichen Wartezeit unbekannter Höhe zu rechnen. Ähnliches gilt bei möglicherweise notwendigen Rangierarbeiten im Bf Braunschweig-Gliesmarode.

5 Vergleich der Varianten

5.1 Schließzeiten für den querenden Fuß- und Radverkehr

Die zu erwartenden Schließzeiten am BÜ Grünwaldstraße wurden im Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** für die Varianten 0, 0.4 (Langausfahrsignale) und 0.5 (Langausfahrsignale mit Halt) berechnet. Für die Variante 0.1 (Funkanrückmeldung) sind keine Verbesserungen im Vergleich zur Variante 0 zu erwarten. Die Schließzeiten der Variante 0.3 (Richtungsbetrieb) können im Regelbetrieb mit den errechneten Werten der Variante 0.4 gleichgesetzt werden. Die Schließzeiten der Variante 0.2 (Versetzung der Ausfahrsignale) sind ebenfalls denen der Variante 0.4 ähnlich. Aufgrund der verkürzten Gleisnutzlänge werden jedoch die längeren Güterzüge im Rangierbahnhof geteilt werden und in zwei Teilen befördert werden müssen. Die dadurch größere Anzahl an Zugfahrten wird die Gesamtschließzeit geringfügig erhöhen.

Tabelle 6: Variantenvergleich - Schließzeiten

Variante 0	Variante 0	Variante 0.1	Variante 0.2	Variante 0.3	Variante 0.4	Variante 0.5
vgl. Abschn.	3.2	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5
Gesamtschließzeit HVZ	25,0 min	25,0 min	23,2 min + x	23,2 min	23,2 min	21,1 min
längste Einzelschließzeit	4,2 min	4,2 min	4,2 min	4,2 min	4,2 min	4,2 min
Gesamtschließzeit NVZ	30,9 min	30,9 min	27,8 min + x	27,8 min	27,8 min	24,4 min
längste Einzelschließzeit	4,3 min	4,3 min	3,8 min	3,8 min	3,8 min	4,1 min

5.2 Einfluss auf den Bahnbetrieb

Bei der Variante 0 sind keine signifikanten Einflüsse des BÜs auf den Bahnbetrieb zu erwarten, da der BÜ jeweils zeitgerecht eingeschaltet wird und die Züge somit unbehindert fahren können. Nur bei Störungen an der BÜSA oder einer Anrückmeldung sind negative Folgen für den Bahnbetrieb zu erwarten. Daneben ist der BÜ in der Rückfallebene bei Störungen im Stellwerk durch den zuständigen Fahrdienstleiter besonders zu beachten.

Die Variante 0.1 (Funkanrückmeldung) wurde wegen der fehlenden Verbesserungsmöglichkeit nicht detailliert betrachtet. Es sind jedoch verglichen mit der Variante 0 kaum Unterschiede in Bezug auf den Bahnbetrieb zu erwarten. Die Wahrscheinlichkeit von Störungen ist geringfügig höher, da die Anrückmeldung zusätzlich bei Funkstörungen ausfallen kann.

Die Variante 0.2 (Versetzung der Ausfahrsignale) hat starke negative Folgen für den Bahnbetrieb, da die nutzbare Gleislänge und damit verbunden die maximale Länge von Güterzügen eingeschränkt werden. Daneben gelten die Punkte der Variante 0.

Die Variante 0.3 (Richtungsbetrieb) hat negative Folgen für den Bahnbetrieb, welche sich im Wesentlichen durch eine geringere Flexibilität in der Betriebsführung im Falle von Betriebseinschränkungen zeigen. Daneben gelten die Punkte der Variante 0.

Die Variante 0.4 (Langausfahrsignale) hat keine besonderen Einflüsse auf den Bahnbetrieb. Einzig die Punkte von Variante 0 gelten ebenfalls.

Bei der Variante 0.5 (Langausfahrsignale mit Halt) sind hingegen infolge der restriktiven PZB 90 Überwachung nach Halt am Bahnsteig Fahrzeitverlängerungen von knapp 10 Sekunden zu erwarten. Des Weiteren gelten bei Störungen dieselben Punkte wie zuvor bei Variante 0.

Tabelle 7: Variantenvergleich – Einfluss auf den Bahnbetrieb

Variante 0	Variante 0.1	Variante 0.2	Variante 0.3	Variante 0.4	Variante 0.5
O	O	--	-	O	--

5.3 Sicherheit am BÜ Grünwaldstraße

5.3.1 Grundsätze zur Sicherheit an Bahnübergängen

Die Sicherheit an Bahnübergängen wird durch die Anwendung der anerkannten Regeln der Technik bei der Planung und Errichtung von Bahnübergängen, die korrekte Anwendung der bahnseitigen Vorschriften für den Betrieb und die Wartung sowie das korrekte Verhalten der querenden Verkehrsteilnehmer gewährleistet.

Ferner obliegen den Betreibern von Eisenbahnen wegen der vom Betrieb ausgehenden Gefahren grundsätzliche Verkehrssicherungspflichten. Die Rechtsprechung der letzten 20 Jahre hat dazu geführt, dass es im Einzelfall nicht allein ausreichen kann, die Anforderungen der EBO zu erfüllen, sondern die Bahnbetreiber aufgefordert sind, örtlichen Situationen und Besonderheiten Beachtung zu schenken und ggf. ergänzende Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen. Solche Maßnahmen können z.B. in der Nähe von Schulen, Kindergärten, Blindenheimen geboten sein. Aber auch in Situationen, in denen aufgrund örtlicher Verhältnisse mit einem Fehlverhalten querender Verkehr zu rechnen bzw. solches offensichtlich und bekannt ist. Typische Beispiele für ergänzende Maßnahmen sind z.B. rechts und links von den Sicherungsanlagen angeordnete Zäune. Mit ihnen soll bei gesperrtem BÜ ein versehentliches Betreten der Gleisanlagen verhindert bzw. ein absichtliches Betreten oder Überschreiten der Gleisanlagen unterbunden werden (Abbildung 9).



Abbildung 9: Bahnübergang mit ergänzendem Zaum, um Fehlverhalten, wie das Umlauen des gesperrten Bahnübergangs zu unterbinden; hier Bahnübergang Buchhorst bei Braunschweig (Foto: IfEV)

5.3.2 Abgrenzung des Untersuchungsumfangs

Der Untersuchungsumfang bzgl. der unter 5.3.1 angeführten Grundsätze zur Sicherheit ist wie folgt abgegrenzt worden:

- Benennen und Bewerten von Faktoren, die einen an dem BÜ Grünwaldstraße relevanten Einfluss auf die Sicherheit haben können (Risikofaktoren).
- Planung und Bau: Es wird in diesem Gutachten vorausgesetzt, dass die neu zu errichtende BÜSA nach den anerkannten Regeln der Technik geplant, gebaut und abgenommen wird.
→ Es wird in dieser Studie keine diesbezügliche Untersuchung durchgeführt.
- Eisenbahnbetrieb: Es wird in diesem Gutachten vorausgesetzt, dass der Betrieb entsprechend des gültigen betrieblichen Regelwerks durchgeführt wird.
→ Es wird in dieser Studie keine diesbezügliche Untersuchung durchgeführt.
- Schließzeiten: Es ist Kernaufgabe dieses Gutachtens, die zu erwartenden Schließzeiten Berechnung der Schließzeiten zu ermitteln. Dies erfolgt in dieser Studie nach den anerkannten Regeln der Technik.
- Verkehrssicherungspflicht: Aufgrund der sich aus der Verkehrssicherungspflicht ergebenden Obliegenheiten wird in dieser Studie geprüft, ob offensichtliche Gegebenheiten vorliegen oder zu erwarten sind, die ergänzende Sicherungsmaßnahmen erfordern könnten.

- Nicht Gegenstand dieses eisenbahnspezifischen Gutachtens sind bahnfremde Aspekte der Sicherheit wie z.B. die soziale Sicherheit und die Verkehrssicherheit auf den zulaufenden und anschließenden Wegen.

5.3.3 Sicherheit und Risiko bewerten

Risikoformel

Sicherheit wird auf Basis von Risikobetrachtungen nachgewiesen. Hintergrund ist, dass es in keinem Bereich des menschlichen Lebens eine hundertprozentige Sicherheit gibt. Ein System oder eine Lebenssituation wird dann als „sicher“ empfunden, wenn das verbleibende Restrisiko als ausreichend klein erachtet wird. Dieses Empfinden kann subjektiv unterschiedlich ausfallen. Die gesellschaftliche Risikoakzeptanz schlägt sich in den Sicherheitsanforderungen der Gesetze und Verordnungen nieder. Die gesellschaftliche Risikoakzeptanz ist nicht statisch, sondern verändert sich über die Jahre. I.d.R. wachsen die Anforderungen. Risiken, die z.B. in den 1970er Jahren noch akzeptiert wurden, können heutzutage nicht mehr akzeptabel sein.

Risiko kann mathematisch beschrieben werden. Es ist die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Unfall eintritt, multipliziert mit der Höhe des zuwartenden Schadens (Schadensausmaß). Die Unfallwahrscheinlichkeit wiederum lässt sich durch das Produkt aus der Wahrscheinlichkeit, dass eine gefährliche Situation (Gefährdung) eintritt (Gefährdungswahrscheinlichkeit) und der Wahrscheinlichkeit, dass die gefährliche Situation in einen Unfall übergeht (Übergangswahrscheinlichkeit), ausdrücken.

Risiko = Gefährdungswahrscheinlichkeit x Übergangswahrscheinlichkeit x Schadensausmaß

Im Rahmen dieser Studie können wegen fehlender Zahlen keine Wahrscheinlichkeiten angegeben werden. Auch wäre im Falle vorliegender Zahlen für eine etwaige statistische Auswertung ein mehrmonatiger Zeitaufwand notwendig, ohne die Aussagekraft für die seitens der Stadt zu treffende Entscheidung signifikant zu verbessern.

Vorgehen in diesem Gutachten

Die Bewertung der Planfälle mit einem Bü erfolgt in dieser Studie auf

- der Betrachtung gefährlicher Situationen,
- der Einschätzung der Abwendbarkeit des Unfalls eintritts und
- der bei einem Unfall zu erwartenden Schäden.

Vergleiche werden qualitativ im Sinne von „höher“ oder „niedriger“ vorgenommen.

5.3.4 Zu erwartende Unfallarten und potenzielle Schadensausmaße

In dieser Studie werden die im Zusammenhang mit dem Bahnbetrieb und den kreuzenden Verkehren stehenden direkten Unfälle und daraus resultierenden Ausmaße von Personenschäden betrachtet.

Der am BÜ Grünwaldstraße querende Verkehrsweg ist für den Fuß- und Radverkehr ausgewiesen. Eine regelmäßige Nutzung durch Straßenfahrzeuge ist nicht vorgesehen. Unfälle mit Straßenfahrzeuge werden daher nicht betrachtet.

Im Kontext mit querendem Fuß- und Radverkehr sind unabhängig von der Ursache bzw. Schuldfrage folgende Unfallarten und Schadensausmaße zu erwarten:

- Kollisionen zwischen Zufußgehenden oder Radfahrenden mit Schienenfahrzeugen: Beide Personenkreise sind weitestgehend ungeschützt. Angesichts der Größe und Masse von Schienenfahrzeugen ist bei einer Kollision im Mittel mit schweren bis tödlichen Verletzungen zu rechnen. Die Schwere der Verletzungen könnte angesichts zukünftig etwa um bis zu 20 km/h höherer Geschwindigkeiten theoretisch etwas mehr zu als abnehmen, wird aber im Folgenden als unverändert angenommen.
- Kollisionen zwischen Zufußgehenden oder Radfahrenden und schließenden Schrankenbäumen: Es ist insbesondere bei Radfahrenden je nach Geschwindigkeit mit leichten bis hin zu schweren Verletzungen zu rechnen. Die neue BÜSA wird hinsichtlich der Schrankenbäume vergleichbar mit der heutigen Anlage ausgerüstet sein (Schrankenbäume mit Gitterbehang). Daher wird hinsichtlich der Schwere von Verletzungen nicht mit Änderungen zu rechnen sein.
- Stürze von Zufußgehenden oder Radfahrenden zwischen den Schrankenbäumen: Unter Annahme vergleichbarer Wegoberflächen ist bei Stürzen gegenüber dem heutigen Zustand mit keiner Veränderung der Schwere der Verletzungen zu rechnen.

Zusammenfassung Unfallart und -schwere

Die neu zu errichtende BÜSA wird mit denselben Unfallarten behaftet sein wie die bisherige. Im Wesentlichen werden auch dieselben Schweren von Verletzungen zu erwarten sein.

5.3.5 Zu erwartende Entwicklung der Gefährdungswahrscheinlichkeiten

Die Planungen der Stadt Braunschweig als auch des Regionalverbandes gehen von folgender Verkehrsentwicklung am BÜ Grünwaldstraße aus:

- Zunahme der Zugzahlen im Personen- und Güterverkehr
- Verdichtung des Fahrplanangebots (mehr Halte im Bf Gliesmarode)
- Zunahme der Bahnreisenden ab und nach Bf Gliesmarode
- Zunahme des Radverkehrs (Veloroute o.ä.)
- Fußverkehr keine Aussagen

Gefährdungen aus dem regulären Betrieb

Eine nach den anerkannten Regeln der Technik geplante, gebaute und für den Betrieb zugelassene Sicherungsreinrichtung gilt als sicher. Dennoch kann – wie auch bei anderen technischen Systemen – nie eine 100-prozentige Sicherheit garantiert werden. Das bedeutet, dass es bezogen auf die Anzahl der Sicherungsvorgänge mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zu einem Versagen der Sicherung und damit zu einer gefährlichen Situation kommen kann.

Nehmen – bezogen auf eine Zeiteinheit – die Zahl der Zugfahrten und Schließvorgänge zu, so steigt die Wahrscheinlichkeit, dass es in dieser Zeiteinheit zu einem Versagen der Sicherungseinrichtung kommt. Mit einer zunehmenden Zahl querender Verkehrsteilnehmender steigt zudem die Wahrscheinlichkeit, dass im Falle eines technischen Versagens querende Verkehre im Gefährdungsbereich aufhalten werden.

Um einer solchen zwangsläufigen Erhöhung der Gefährdungswahrscheinlichkeit entgegenzuwirken, werden die Anforderungen an sicherungstechnische Ausstattung von Bahnübergängen nach Zugzahlen und den Stärken der querenden Verkehre ausgerichtet und nach schwachem, mäßigem und starkem Verkehr unterschieden (vgl. EBO § 11 (13)). Diese Differenzierung wird allerdings nur an der Stärke des Straßenverkehrs festgemacht. Die Stärke der querenden Fuß- und Radverkehre bleibt unberücksichtigt. Die Mindestanforderung an die Sicherung von Fuß- und Radverkehren ergibt sich folglich aus EBO § 11 (9). Danach müssen Bahnübergänge von Fuß- und Radwegen durch die Übersicht auf die Bahnstrecke (Absatz 12) oder durch hörbare Signale der Eisenbahnfahrzeuge gesichert werden. Ferner müssen auf Hauptbahnen zusätzlich Umlaufsperren oder ähnlich wirkende Einrichtungen angebracht sein. Grundsätzlich ist aber stets auch zur prüfen, ob eine solche Minimalausstattung in der jeweiligen Örtlichkeit ausreichend ist.

Angesichts der örtlichen Verhältnisse am BÜ Grünwaldstraße, des großen Aufkommens an Fuß- und Radverkehr und auch der Tatsache, dass der BÜ pulkartig von Schulklassen genutzt wird, wäre eine solche Mindestausstattung unzureichend, die Anordnung von Umlaufsperren sogar gefährlich. Die genaue technische Ausstattung des neuen BÜ Grünwaldstraße ist den Verfassern dieser Studie zum gegenwärtigen Planungsstand nicht bekannt. Wir gehen davon aus, dass sie aufgrund der örtlichen Situation der heutigen ähnlich sein und wieder einen Vollabschluss mit Schranken erhalten wird.

Gefährdungen durch Fehlverhalten

Im Zuge der Verkehrssicherungspflicht muss bei der Sicherheitsbetrachtung auch mögliches Fehlverhalten in Erwägung gezogen werden. Augenscheinlich zu erwarten sind, aufgrund der örtlichen Situation, folgende Fehlverhalten.

- Queren des sich schließenden BÜs bei Rotlicht
- Überklettern der gesenkten Schrankenbäume
- Umgehen der gesenkten Schrankenbäume
- Unterkriechen der gesenkten Schrankenbäume
- Zu- und Abgang zu den Bahnsteigen vom BÜ aus

Queren des sich schließenden Bahnübergangs bei Rotlicht

Der BÜ Grünwaldstraße ist mit 26 Metern Abstand zwischen den Schrankenbäumen verhältnismäßig breit. Die Vorleuchtzeit bis zum Senken der Schrankenbäume wird 25 Sekunden betragen (vgl. Schließzeitenberechnung). Sie ist auf Zufußgehende (1,2 m/s bzw. ca. 4 km/h) bemessen. Radfahrende hingegen werden den BÜ bereits bei gemäßigtem Tempo in nur acht

Sekunden queren (12 km/h), schnellere in vier Sekunden. Die Differenz zwischen der Vorleuchtzeit und der Querungszeit von Radfahrenden wird mit 17 bis 21 Sekunden relativ groß ausfallen. Verbunden mit einer zu erwartenden Schließzeit von bis zu vier, fünf Minuten Dauer, muss mit Radfahrenden gerechnet werden, die versuchen werden, noch während der Vorleuchtzeit den BÜ zu queren. Gelingt das Queren des BÜs nicht rechtzeitig, sind das Einschließen zwischen den Schrankenbäumen (Gefährdung) oder Kollisionen mit einem der Schrankenbäume (Unfall) die Folge.

Einschätzung: Angesichts der gegenüber dem Ist-Zustand erwarteten Zunahme der Schließvorgänge, der prognostizierten Zunahme des Radverkehr sowie des ungünstigen Verhältnisses zwischen Vorleuchtzeit und Querungszeit der Radfahrenden ist zukünftig – bezogen auf eine Zeiteinheit – mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu rechnen, dass Radfahrende auf dem BÜ eingeschlossen werden oder mit einem senkenden Schrankenbaum kollidieren.

Überklettern der gesenkten Schrankenbäume

Angesichts des erwarteten hohen Aufkommens an Zufußgehenden und Radfahrenden ist mit einer gewissen sozialen Kontrolle zu rechnen. Ferner erfordert das Überklettern von Schrankenbäumen eine gewisse sportliche Fitness. Mit einem gehäuften Überklettern abgesenkter Schrankenbäume wird kaum zu rechnen sein.

Einschätzung: Das Überklettern der gesenkten Schrankenbäume wird unter den genannten Bedingungen auch bei einer Zunahme der querenden Verkehre nicht signifikant zur Erhöhung der Gefährdungswahrscheinlichkeit beitragen.

Umgehen der gesenkten Schrankenbäume

Abgesenkte Schrankenbäume können leicht umgangen werden. In Tageszeiten mit höherem Verkehrsaufkommen wird dem eine gewisse soziale Kontrolle entgegenstehen. In Tageszeiten mit weniger Verkehrsaufkommen weniger. Dies kann recht einfach eingedämmt werden, wenn an die Schrankenbäume angrenzend beiderseits Absperrzäume installiert oder Hecken gepflanzt werden. Solche Absperrungen sind heute bereits vorhanden.

Einschätzung: Das Umgehen der gesenkten Schrankenbäume wird unter den genannten Bedingungen auch bei einer Zunahme der querenden Verkehre nicht signifikant zur Erhöhung der Gefährdungswahrscheinlichkeit beitragen.

Unterkriechen der gesenkten Schrankenbäume

Aufgrund der örtlichen Situation, insbesondere dass der BÜ von Schüler*innen mehrerer Schulen auf dem Weg zum Schwimmunterricht im Bad Gliesmarode genutzt wird und dass von Süden (vom Nußberg) kommende Weg über den BÜ hinweg nach Osten abfällt, wird davon ausgegangen, dass die Schrankenbäume des neuen BÜs wie der bisherige mit Gitterbehängen ausgestattet sein werden. Derartige Behänge verhindern das Unterkriechen wirksam.

Einschätzung: Das Unterkriechen der gesenkten Schrankenbäume wird unter den genannten Bedingungen auch bei einer Zunahme der querenden Verkehre nicht signifikant zur Erhöhung der Gefährdungswahrscheinlichkeit beitragen.

Zu- und Abgang zu den Bahnsteigen vom Bahnübergang aus

Vereinzelt ist zu beobachten, dass Reisende, die über die Grünwaldstraße angebundenen Wohnquartiere erreichen möchten, die Bahnsteige des Bf Braunschweig-Gliesmarode über das Gleisfeld und den BÜ verlassen statt den regulären Zugang zu nutzen. Gleches gilt umgekehrt für den Zugang zu den Bahnsteigen. Die Gründe dürften in einem signifikanten Zeitgewinn liegen. Bezogen auf den Punkt Grünwaldstraße/Einmündung Ringgleisweg sind über den BÜ und das Gleisfeld ca. 250 m bis zum Fahrkartautomaten zurückzulegen. Werden dagegen der reguläre Zugang und die Bahnsteigrampe genutzt, beträgt der Weg 500 m. Bei Gehgeschwindigkeiten von 5 bis 6 km/h ergibt sich beim illegalen Zu- bzw. Abgang über das Gleisfeld ein Zeitvorteil von etwa 2,5 bis 3 Minuten gegenüber dem regulären Zugang.

Einschätzung: Bedingt durch steigende Reisendenzahlen und häufigere Fahrten von Personenzügen muss mit einem Anstieg von Fällen gerechnet werden, in denen sich Personen im Gleisfeld zwischen den Gleisen bzw. zwischen den abgesenkten Schrankenbäumen befinden. Die Wahrscheinlichkeit potenziell gefährlicher Situationen wird pro Zeiteinheit zunehmen.

5.3.6 Zu erwartende Entwicklung der Übergangswahrscheinlichkeiten

Mit der Übergangswahrscheinlichkeit wird beschrieben, wie wahrscheinlich es ist, dass eine gefährliche Situation in einen Unfall übergeht. Umgekehrt betrachtet kann durch sie ausgedrückt werden, wie gut die Chancen sind, dass trotz einer eingetretenen gefährlichen Situation kein Unfall eintritt.

Die Wahrscheinlichkeiten, dass eine eingetretene gefährliche Situation in einen Unfall mündet, werden aus folgenden Gründen zunehmen:

- Bedingt durch höhere Fahrgeschwindigkeiten:
 - Längere Bremswege der Züge
 - Schnelleres Herannahen der Züge
 - Späteres Erkennen der herannahenden Züge durch Personen, die sich im Gefahrenbereich der Gleise befinden
 - Späteres Erkennen der gefährlichen Situation vom Zug aus
- Bedingt durch ferngesteuertes Stellwerk
 - Keine Eingriffsmöglichkeit durch örtliches Personal
 - Keine Videoüberwachung

5.3.7 Risikoentwicklung

Gefährdungswahrscheinlichkeit

Die Planungen der Stadt Braunschweig (z.B. Veloroute) und des Regionalverbands Großraum Braunschweig (Taktverdichtung, Reaktivierung) werden mit Steigerungen bei den Zugzahlen, bei den querenden Verkehrsströmen und bei den Reisenden von/ab Bahnhof Griesmarode verbunden sein. Dies geht bezogen auf eine Zeiteinheit zwangsläufig mit einer Erhöhung der

Wahrscheinlichkeit einher, mit der gefährliche Situationen an dem BÜ Grünwaldstraße eintreten können. Ferner lassen die langen Vorleuchtzeiten sowie die örtliche Lage von Bahnsteigen und BÜ vermehrt Rotlichtverstöße durch Radfahrende, sowie unzulässiges Betreten von Bahngelände durch Reisende, erwarten.

Übergangswahrscheinlichkeit

Mit der Erhöhung der zulässigen Geschwindigkeit auf den Gleisen, dem Wegfall des im Sichtbereich des BÜs arbeitenden Personals wird die Möglichkeit abnehmen, bei einer eingetretenen gefährlichen Situation den Übergang zu einem Unfall zu verhindern. Die Übergangswahrscheinlichkeit wird sich somit erhöhen.

Schadenausmaße

Die bei einem Unfall zu erwartenden Schadensschwere wird sich gegenüber heute nicht signifikant erhöhen. Sie wird insbesondere bei der Kollisionen zwischen Zufußgehenden bzw. Radfahrenden mit Schienenfahrzeuge weiterhin im Bereich schwerer bis tödlicher Verletzungen liegen.

Qualitative Risikoentwicklung

Bei zwei der drei Faktoren der Risikoformel wird eine Erhöhung erwartet, bei dem dritten ein Gleichbleiben. Damit wird bezogen auf eine Zeiteinheit das Risiko an dem BÜ Grünwaldstraße zunehmen. Eine Quantifizierung ist im Rahmen dieser Studie nicht möglich.

5.3.8 Risikobeherrschung/Sicherheitsmaßnahmen

Die Zugzahlen, die Stärke und Zusammensetzung der querenden Verkehrsströme als auch die auf den Gleisen zulässigen Geschwindigkeiten liegen in Größenordnungen, die nach den gesetzlichen Vorgaben die Anpassung und auch die Errichtung eines neuen BÜ erlauben. Dies gilt auch für die zukünftige Situation am heutigen BÜ Grünwaldstraße. Wegen der örtlichen Situation und des großen Aufkommens an Radfahrenden und Zufußgehenden sollte, bei Wiederherstellung des BÜ, dieser gemäß den aktuellen Vorschriften mit Fußwegschränken mit Gitterbehang, die die gesamte Breite des BÜ absperren, ausgerüstet werden.

Um das Risiko insgesamt in einem zulässigen Maße zu beherrschen, sollte die Infrastrukturbetreiberin bei der Wiedereinrichtung des BÜs im Zuge der Verkehrssicherungspflicht zudem folgende, risikowirksame Punkte in die Überlegungen zur Gestaltung der BÜSA und ihrer Umgebung beachten, abwägen und ggf. zusätzliche Maßnahmen ergreifen:

- Umlaufen der gesenkten Schrankenbäume,
- Rotlichtverstöße durch Radfahrende,
- Illegale Zu- und Abgänge zu bzw. von den Bahnsteigen durch das Gleisfeld.

6 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde eine mögliche Wiederherstellung des höhengleichen Bahnübergangs Grünwaldstraße, nach Errichtung des neuen Elektronischen Stellwerks im Bahnhof Braunschweig-Gliesmarode, betrachtet. Hierzu wurden die vorhandene Infrastruktur, die geplanten Infrastrukturanpassungen und das absehbare Eisenbahnbetriebsprogramm im Zeithorizont 2030+ betrachtet.

Ausgehend vom Planfall 0, der Wiederrichtung des Bahnübergangs ohne Optimierung, wurden fünf Varianten für eine Optimierung der Schließzeiten diskutiert. Die Variante 0.4 mit Langausfahrsignalen wurde aufgrund der zu erwartenden Verbesserungen der Schließzeiten und der prinzipiellen Zustimmungsfähigkeit seitens der DB Netz AG als Vorzugsvariante ausgewählt.

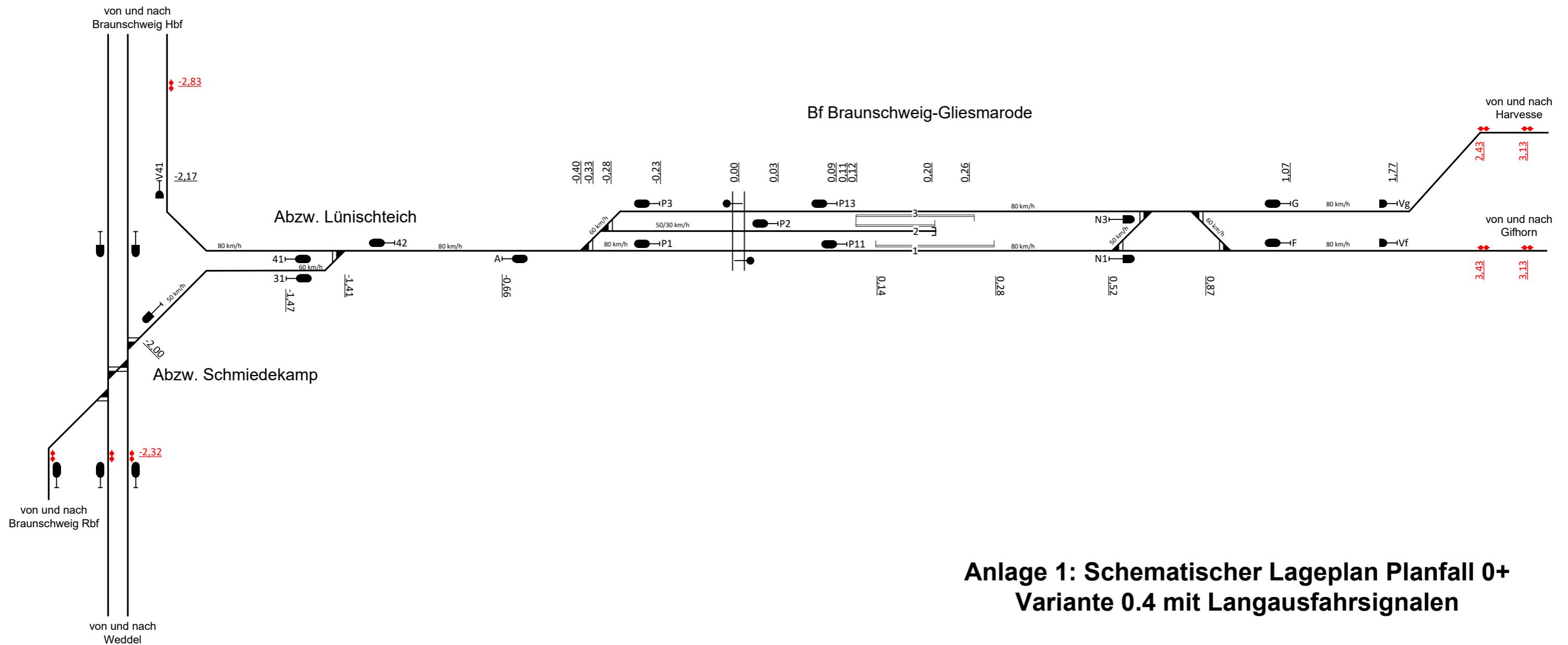
Neben dem Planfall 0 und der Vorzugsvariante wurden die am Bahnübergang zu erwartenden Schließzeiten auch für die Variante 0.5 mit planmäßiger Fahrt auf haltzeigende Signale berechnet. Diese Variante weißt zwar betriebliche Nachteile auf, lies jedoch ein höheres Potential zur Verkürzung der Schließzeiten erwarten.

Im Ergebnis wurde ermittelt, dass die Gesamtschließzeiten pro Stunde von dem Planfall 0, mit 25,0 Minuten in der Hauptverkehrszeit und 30,9 Minuten in der Nebenverkehrszeit, bei der Variante 0.4 um ca. 7 % auf 23,2 Minuten bzw. um ca. 10 % auf 27,8 Minuten und bei der Variante 0.5 um ca. 16 % auf 21,1 Minuten bzw. um ca. 21 % auf 24,4 Minuten reduziert werden können. Bezuglich der längsten Einzelschließzeiten ergeben sich in der Hauptverkehrszeit mit 4,2 Minuten jedoch keine Verbesserungen. In der Nebenverkehrszeit ist die Verbesserung von 4,3 Minuten auf 3,8 Minuten bei der Variante 0.4 am größten. Für die Variante 0.5 wird jedoch aufgrund der betrieblichen Einschränkungen erwartet, dass sie seitens der DB Netz AG nicht zustimmungsfähig sein wird.

Bezuglich der Sicherheit am Bahnübergang werden zwischen dem untersuchten Planfall 0 und den Varianten 0.1 bis 0.5 keine signifikanten Unterschiede erwartet. Gegenüber dem heutigen Status Quo ergibt sich jedoch qualitativ eine Erhöhung des Risikos analog zur Erhöhung der Zugzahlen, dem prognostizierten Anstieg der Anzahlen an querenden Zufußgehenden und Radfahrenden, sowie der beabsichtigten Geschwindigkeitserhöhung. Durch die Anwendung der anerkannten Regeln der Technik, ergänzender Betrachtungen und geeigneter Ergänzungen im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht, dürfte aber auch bei einer neuen Bahnübergangslösung ein ausreichendes Sicherheitsniveau gewährleistet werden können.

7 Literaturverzeichnis

- [1] Regionalverband Großraum Braunschweig, „SPNV-Konzept 2030+ - Beschlussvorlage - 2022/116,“ Braunschweig, 2022.
- [2] DB Netz AG, „Richtlinie 815.5000 - Bautechnische Anlagen von technisch gesicherten Bahnübergängen planen,“ 2021.
- [3] DB Netz AG, „Richtlinie 815.6020 - Bahnübergänge planen und instand halten; LST Anlagen an technisch gesicherten BÜ planen; Überwachungsarten wählen,“ 2021.
- [4] DB Netz AG, „Richtlinie 815.5100 - Technische Sicherungen an Bahnübergängen berechnen, Grundlagen für die Berechnung (Einschaltstreckenberechnung (ESB)),“ 2021.
- [5] DB Netz AG, „Richtlinie 815.6021 - Bahnübergänge planen und instand halten; Signalgesteuerte BÜSA; Überwachungsart Hp planen,“ 2021.
- [6] *Allgemeines Eisenbahngesetz - Zuletzt geändert durch Art. 10 G v. 10.9.2021*, Berlin: Bundesrepublik Deutschland, 2021.



**Anlage 1: Schematischer Lageplan Planfall 0+
Variante 0.4 mit Langausfahrtsignalen**

Anlage 2: Ergebnisübersicht der Fahrdynamischen Berechnung für die Schließzeiten am Bahnübergang Grünwaldstraße

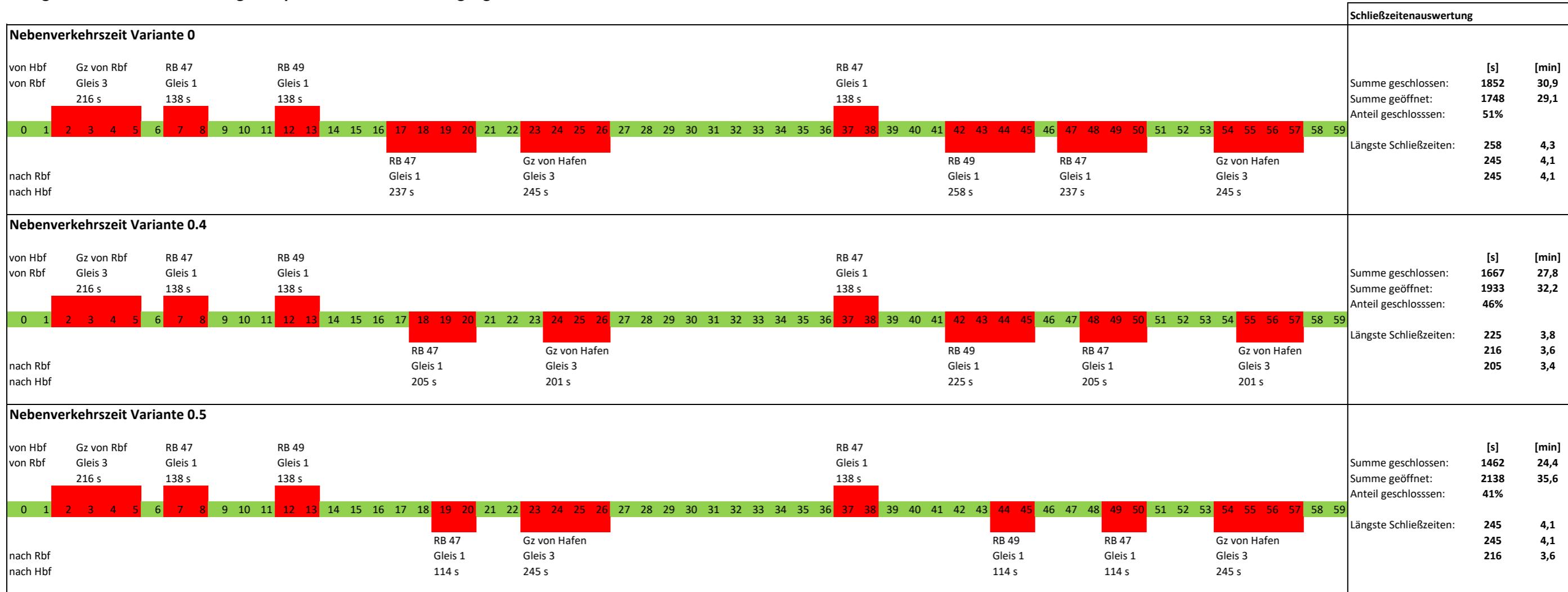
Variante	Richtung	Zugfahrt	reine Fahrzeit	Fahrzeit-zuschlag	sonstige Zeit	Gesamtzeit	Anmerkungen
		Richtung; Gleis; Zugart; Geschwindigkeit	[s]	[s]	[s]	[s]	[min]
alle	VL	Hbf -> Gs GI1 P80	131	7		138	2,3
alle	VL	Hbf -> Gs GI1 P60	153	8		161	2,7
alle	VL	Hbf -> Gs GI2 P80	159	8		167	2,8
alle	VL	Hbf -> Gs GI2 P60	169	8		177	3,0
alle	VL	Hbf -> Gs GI3 P80	142	7		149	2,5
alle	VL	Hbf -> Gs GI3 P60	153	8		161	2,7
alle	VL	Rbf->Gs G60 D 740m	206	10		216	3,6
alle	VL	Rbf->Gs G60 D 400m	182	9		191	3,2
alle	VL	Rbf->Gs G60 H 400m	185	9		194	3,2
alle	VR	Gs->Hbf GI2 P80	42	2	90	134	2,2 Einschaltdauer + Reaktionszeit + Türen schließen
0	VR	Gs->Hbf P80	226	11		237	4,0
0	VR	Gs->Hbf P80-50	246	12		258	4,3
0	VR	Gs->Hbf P60	246	12		258	4,3
0	VR	Gs->Rbf G60 D 740m	233	12		245	4,1
0	VR	Gs->Rbf G60 D 400m	212	11		223	3,7
0.4	VR	Gs->Hbf P80	195	10		205	3,4
0.4	VR	Gs->Hbf P80-50	214	11		225	3,7
0.4	VR	Gs->Hbf P60	204	10		214	3,6
0.4	VR	Gs->Rbf G60 D 740m	191	10		201	3,3
0.4	VR	Gs->Rbf G60 D 400m	170	9		179	3,0
0.4	VR	Gs->Rbf G60 H 400m	101	5	90	196	3,3 Einschaltdauer + Reaktionszeit + Bremsen lösen
0.5	VR	Gs->Hbf P80	114	6		120	2,0
0.5	VR	Gs->Hbf P60	115	6		121	2,0
							ca. 10 s Fahrzeitverlängerung durch restriktive PZB90 Überwachung

Anlage 3: Grafische Aufbereitung der Sperrzeiten am Bahnübergang Grünwaldstraße in der Hauptverkehrszeit

Hauptverkehrszeit 05:30-08:30 Uhr und 14:30-18:30 Uhr

					Schließzeitauswertung		
Hauptverkehrszeit Variante 0							
von Hbf	RB 47	RB 49			RB 47	RB 49	
von Rbf	Gleis 1	Gleis 1			Gleis 1	Gleis 1	
	138 s	138 s			138 s	138 s	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59							
nach Rbf	RB 49	RB 47	Gz von Hafen		RB 49	RB 47	
nach Hbf	Gleis 3	Gleis 1	Gleis 3		Gleis 3	Gleis 1	
	237 s	237 s	245 s		237 s	237 s	
Überlappung: 122 s					Überlappung: 122 s		
Summe: 253 s					Summe: 253 s		
Hauptverkehrszeit Variante 0,4							
von Hbf	RB 47	RB 49			RB 47	RB 49	
von Rbf	Gleis 1	Gleis 1			Gleis 1	Gleis 1	
	138 s	138 s			138 s	138 s	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59							
nach Rbf	RB 49	RB 47	Gz von Hafen		RB 49	RB 47	
nach Hbf	Gleis 3	Gleis 1	Gleis 3		Gleis 3	Gleis 1	
	205 s	205 s	201 s		205 s	205 s	
Überlappung: 90 s					Überlappung: 90 s		
Summe: 253 s					Summe: 253 s		
Hauptverkehrszeit Variante 0,5							
von Hbf	RB 47	RB 49			RB 47	RB 49	
von Rbf	Gleis 1	Gleis 1			Gleis 1	Gleis 1	
	138 s	138 s			138 s	138 s	
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59							
nach Rbf	RB 49	RB 47	Gz von Hafen		RB 49	RB 47	
nach Hbf	Gleis 3	Gleis 1	Gleis 3		Gleis 3	Gleis 1	
	120 s	120 s	245 s		120 s	120 s	
Überlappung: 5 s					Überlappung: 5 s		
Summe: 253 s					Summe: 253 s		

Anlage 4: Grafische Aufbereitung der Sperrzeiten am Bahnübergang Grünewaldstraße in der Nebenverkehrszeit





BÜ Grünwaldstraße – Öffentlichkeitsveranstaltung Optimierungsmöglichkeiten der Schließzeiten

15. Mai 2023

Dr.-Ing. Gunnar Bosse, Leonhard Pelster M.Sc

Agenda

- Beauftragung und Datengrundlagen
- Örtliche Situation
- Untersuchte Optimierungsvarianten
- Ergebnisse der Schließzeitenberechnung
- Sicherheit und Risiko

Auftrag TU Braunschweig

- Berechnung der zu erwartenden Schließzeiten bei Beibehaltung des BÜ Grünwaldstraße nach Neubau des ESTW im Zeithorizont 2030 (Planfall 0)
- Erarbeitung möglicher Verbesserungsmöglichkeiten mit Hinblick auf die Schließzeiten am BÜ (Planfall 0+) und Berechnung der Schließzeiten
- Qualitativer Vergleich der Varianten hinsichtlich Sicherheit und Abwicklung des Verkehrs

Datengrundlage

- TU Braunschweig
 - ✓ Vorortaufnahme
 - ✓ Aufnahme frei verfügbarer Informationen (Google Maps, OpenStreetMap, OpenRailwayMap)
- Regionalverband Großraum Braunschweig
 - ✓ Besprechung der Rahmenbedingungen
 - ✓ Fahrplanstudie 2030 (mit Reaktivierung Harvesse)
 - ✓ Trassierung dreigleisiger Bf Gliesmarode
- DB Netz AG
 - ✓ Besprechung der Rahmenbedingungen
- Güterverkehrskunden
 - ✓ Hafenbahnbetriebsgesellschaft Braunschweig mbH
 - ✓ VW Braunschweig
 - ✓ ALBA Braunschweig GmbH

Übersichtsplan mit Anrückmeldungen Variante 0

Anrückmeldung
von Harvesse

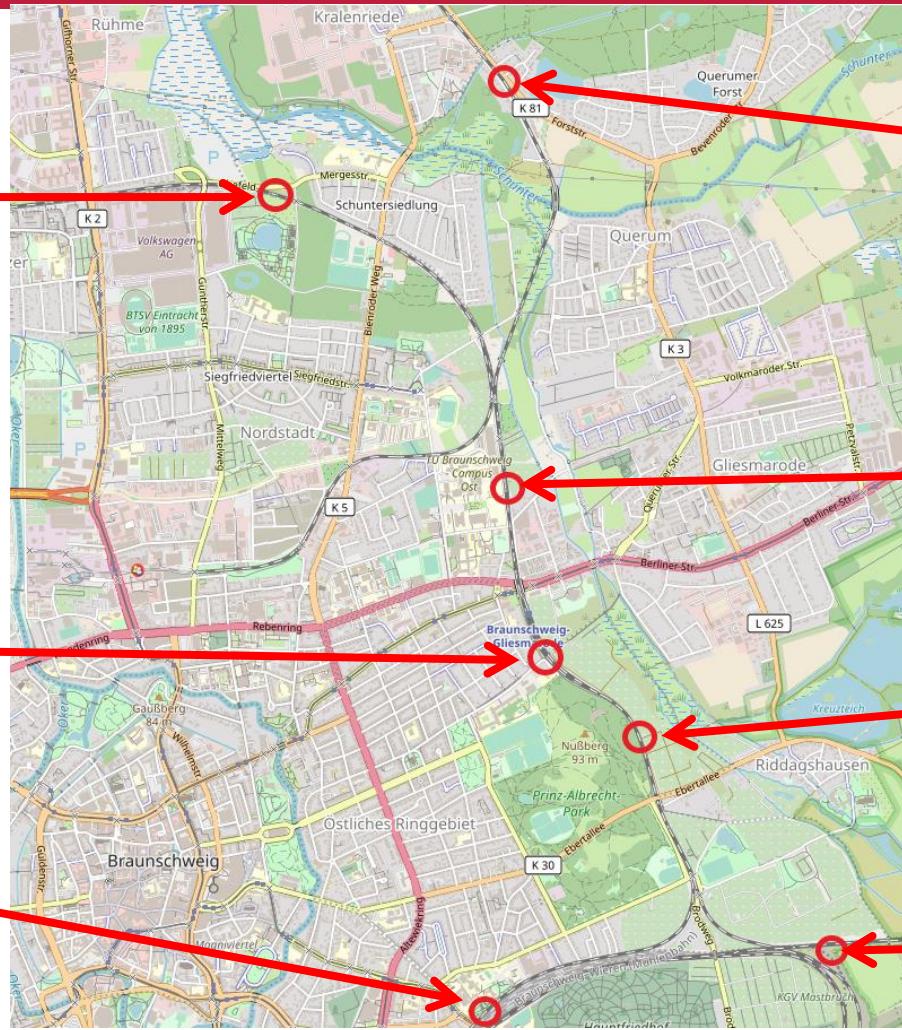
Anrückmeldung
von Gifhron

Bahnübergang
Grünwaldstraße

Einfahrtsignale
Nord

Anrückmeldung
von Hbf

Einfahrtsignal
Süd

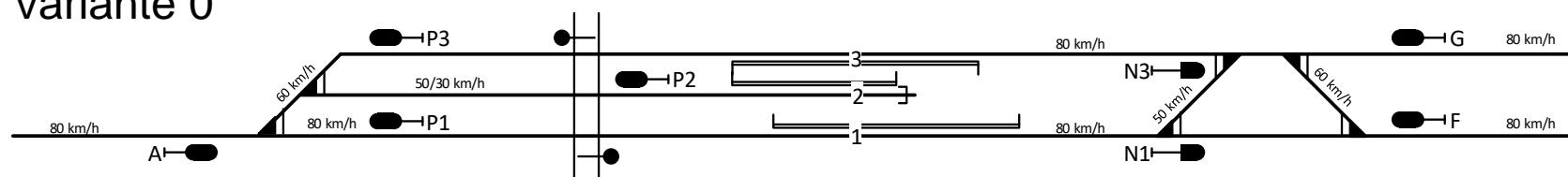


Vorgehen zur Ermittlung der Schließzeiten

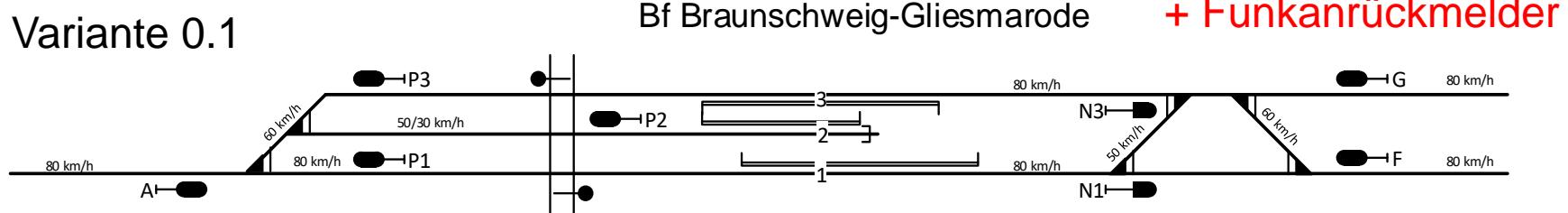
- Erstellung **schematischer Übersichtspläne** für die Varianten
- Einschaltstreckenberechnung
 - Sicherungszeit BÜ : **35 s** (Vorleuchtzeit + Schrankenschließzeit)
 - Gesamtvorgabezeit: **61 s** (Nachlaufzeit + Signalstellzeit + Sichtzeit)
 - Verknüpfung mit den Signalstandorten der einzelnen Varianten
- Fahrdynamische Berechnungen
 - Annahme alle Zulaufstrecken v_{max} 80 km/h
(bei v_{max} 60 km/h zusätzlich 10 bis 20 s je Zugfahrt)
- Kombination der Züge nach Fahrplan Hauptverkehrszeit (HVZ) und Nebenverkehrszeit (NVZ)
 - Betriebsprogramm gemäß EBWU des Regionalverbandes
 - Güterzugtrassen gemäß EBWU des Regionalverbandes

Schematische Übersichtspläne der Varianten

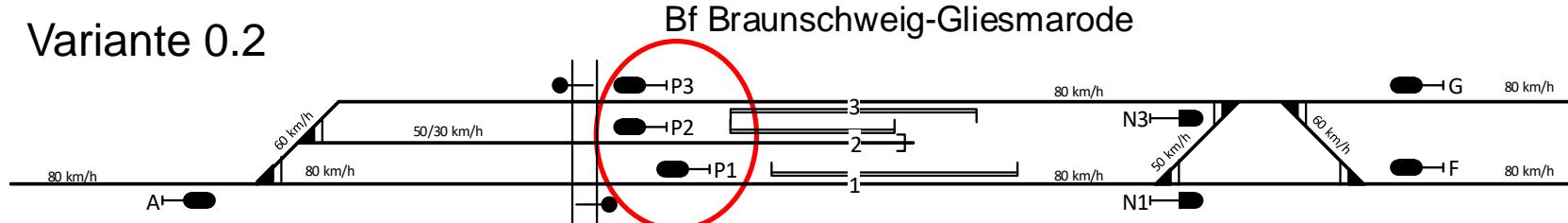
Variante 0



Variante 0.1

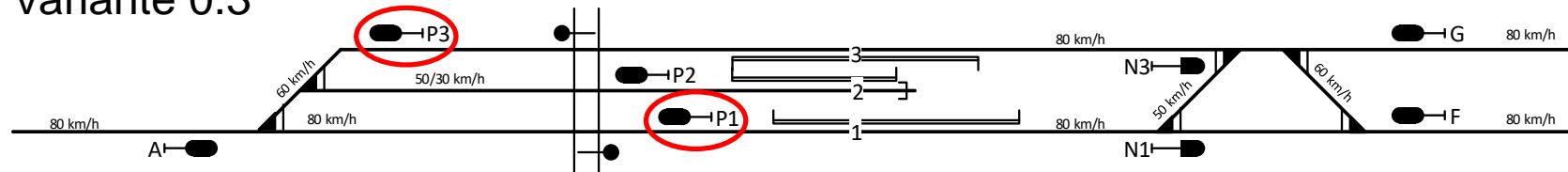


Variante 0.2

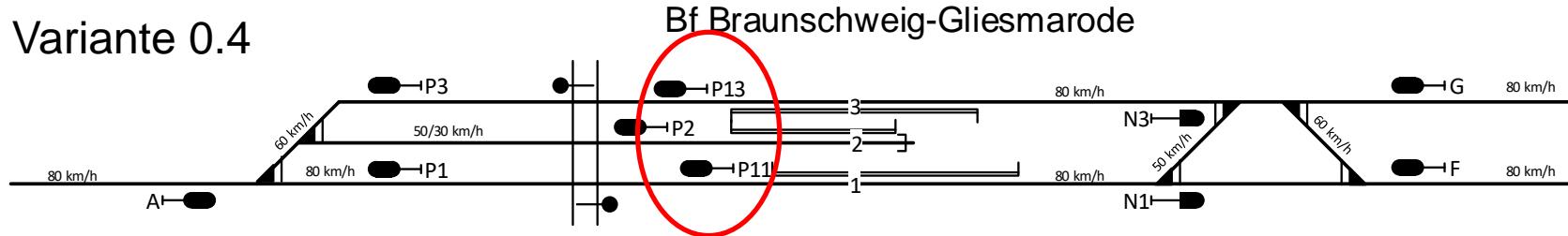


Schematische Übersichtspläne der Varianten

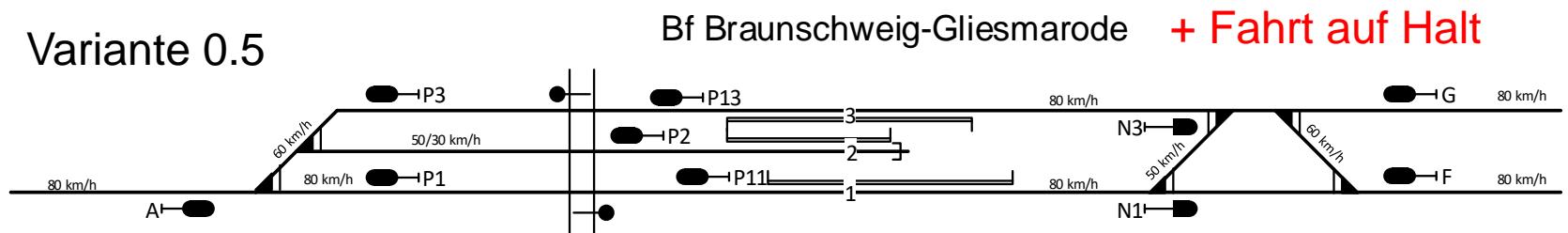
Variante 0.3



Variante 0.4



Variante 0.5



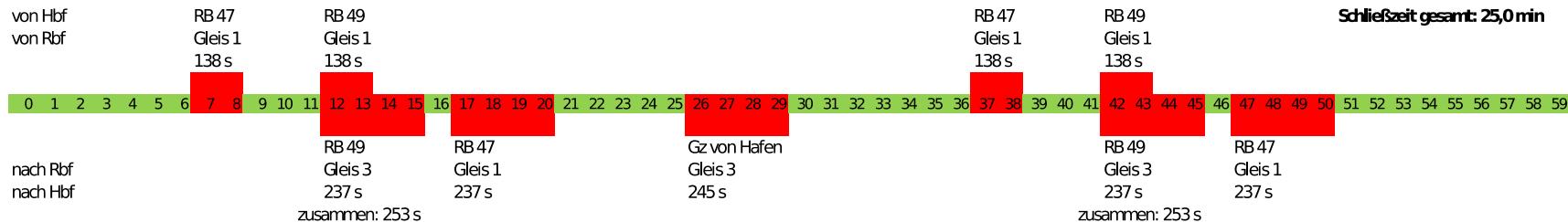
Variantendiskussion (Planfall 0+)

- **Variante 0.1:** Optimierung durch Funkanrückmelder
 - Keine Verbesserung der Schließzeiten möglich
- **Variante 0.2:** Versetzen der Ausfahrtsignale
 - Starke Einschränkung bei Gleisnutzlänge -> nicht akzeptabel für DB
- **Variante 0.3:** Richtungsbetrieb mit Versetzen eines Ausfahrtssignals
 - Prinzipiell machbar, aber geringere betriebliche Flexibilität vergleichbar in den Schließzeiten zu den Langausfahrtsignalen
- **Variante 0.4:** Einrichtung von zusätzlichen Langausfahrtsignalen vor dem BÜ
 - ✓ Gleisnutzlängen gegeben und Verkürzung der Schließzeiten möglich
- **Variante 0.5:** Zusätzliche planmäßige Fahrt auf Haltzeigendes Signal
 - Betriebliche Einschränkungen im Bahnbetrieb und daher keine Zustimmung durch DB Netz AG zu erwarten

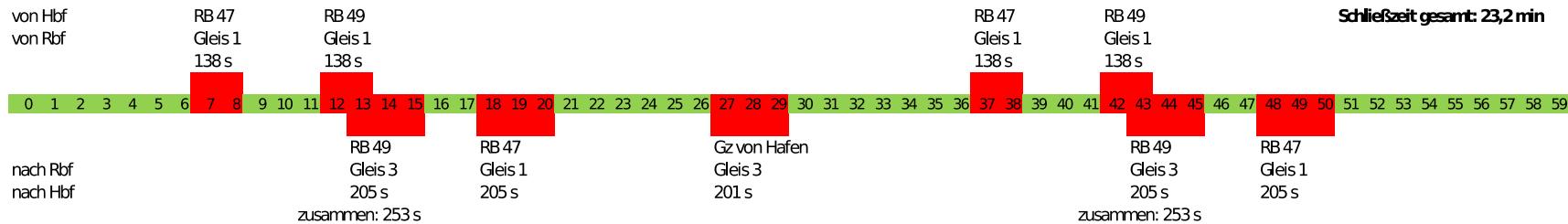
Schließzeiten in der Hauptverkehrszeit

05:30 – 08:30 Uhr und 14:30 – 18:30 Uhr

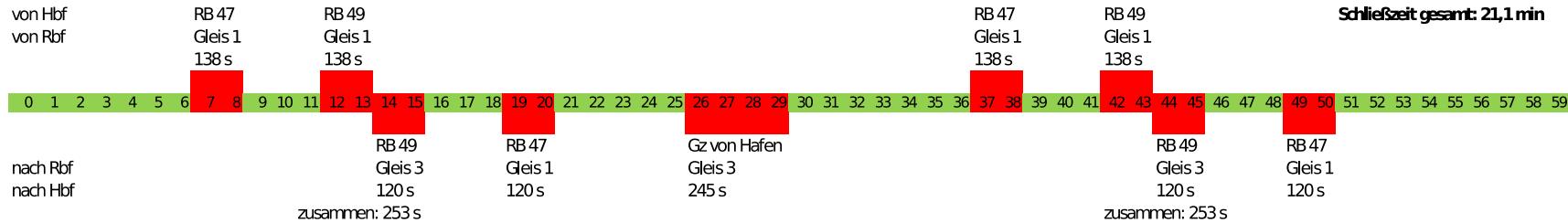
Hauptverkehrszeit Variante 0



Hauptverkehrszeit Variante 0.4

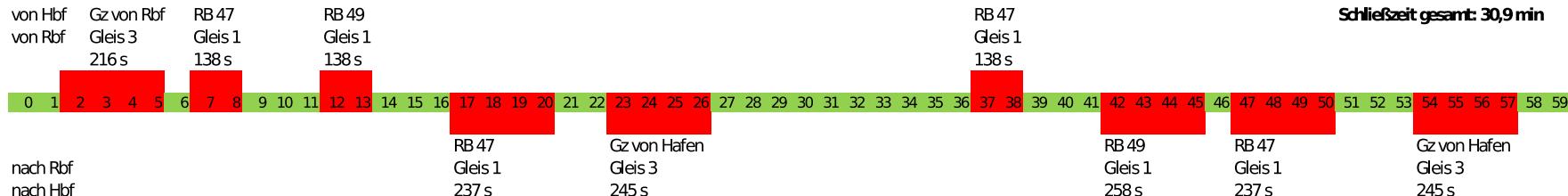


Hauptverkehrszeit Variante 0.5

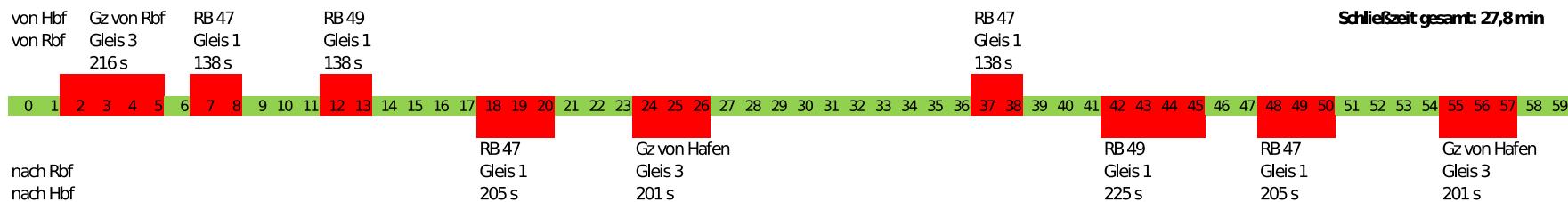


Schließzeiten in der Nebenverkehrszeit

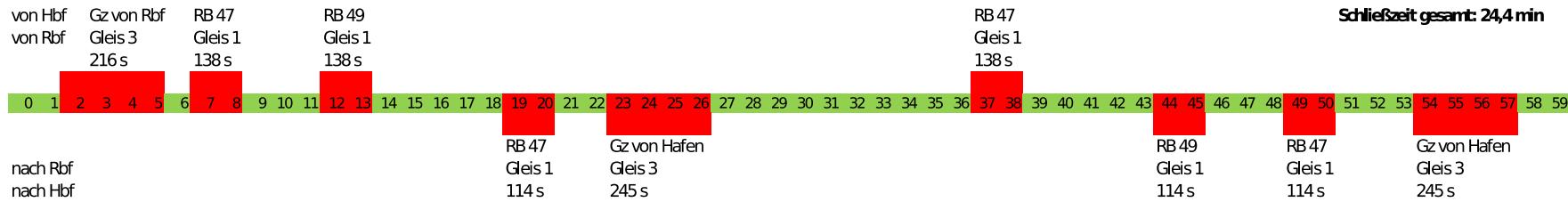
Nebenverkehrszeit Variante 0



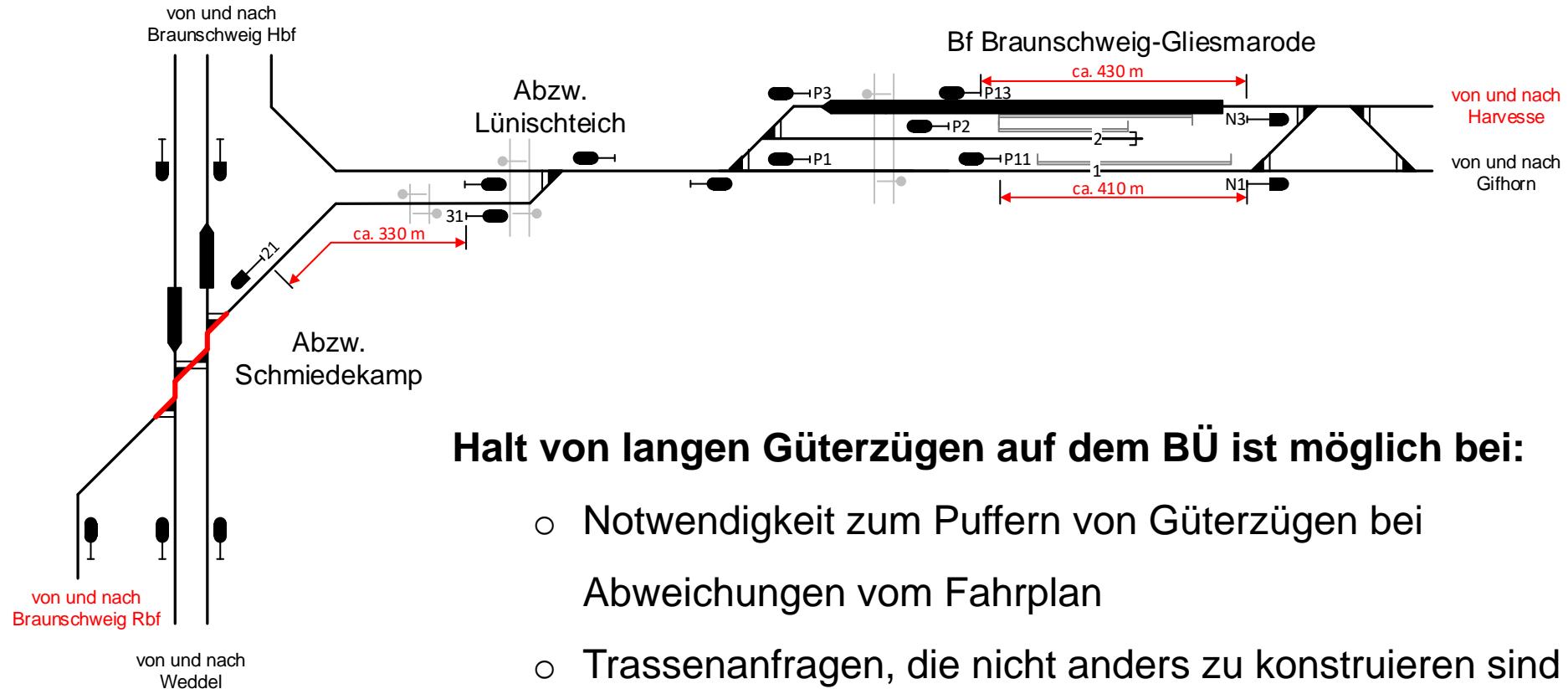
Nebenverkehrszeit Variante 0.4



Nebenverkehrszeit Variante 0.5



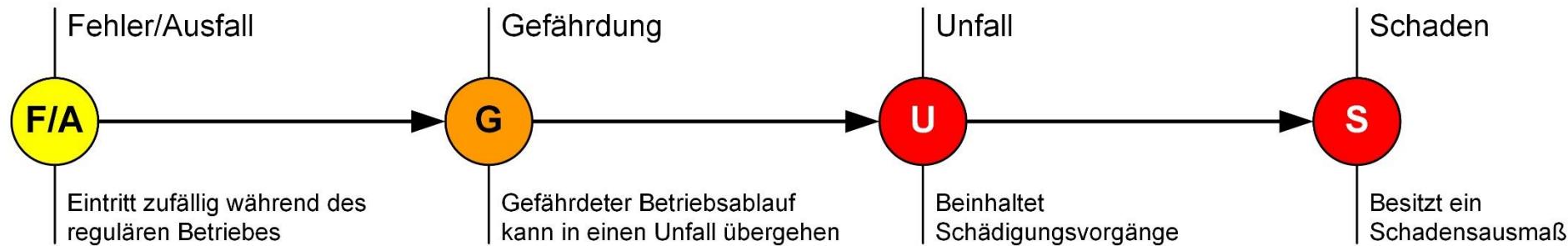
Unwägbarkeiten durch haltende Güterzüge



Zusammenfassung der zu erwartenden Schließzeiten

- Schließzeiten bei der Variante 0:
HVZ 25,0 min und NVZ 30,9 min stündliche Schließzeiten
Längste Schließzeiten jeweils > 4,0 min
- Schließzeiten bei der Variante 0.4 mit Langausfahrtsignalen:
HVZ 23,2 min und NVZ 27,8 min stündliche Schließzeiten
Längste Schließzeiten kaum verbessert
- Schließzeiten bei der Variante 0.5 mit Fahrt auf Haltzeigendes Signal:
HVZ 21,1 min und NVZ 24,4 min stündliche Schließzeiten
Längste Schließzeiten kaum verbessert
Aber ca. 10 s Fahrzeitverlängerung durch restriktive PZB 90 Überwachung
- Mögliche Halte von Güterzügen im Bf Braunschweig-Gliesmarode zur Kreuzung, Behandlung oder Pufferung konnten nicht quantifiziert werden.
Hierbei ist mit Schließzeit = **5 min + unbestimmte Wartezeit** zu rechnen.

Sicherheit und Risiko



Risiko = Produkt aus Unfalleintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß

Sicherheit = Abwesenheit unzulässig großer Risiken

Qualitativ Zunahme des Risikos zu erwarten durch

- mehr Zugfahrten
- höhere Geschwindigkeiten der Züge
- mehr querende Fuß- und Radverkehre

Zulässigkeit eines Bahnübergangs

- **Trotz qualitativer Risikozunahme** bleibt Bahnübergang eine zulässige Option
- **Aber:**
 - Seine Beseitigung ist nach EKrG bei Umbauten zu prüfen.
 - Die Entscheidung für Nichtbeseitigung ist zu begründen.
- **Ferner:**

Betreiber hat zu prüfen, ob er aufgrund örtlicher Verhältnisse und Situationen zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen ergreifen muss (umfasst auch Fehlverhalten)

Örtliche Gegebenheiten am BÜ Grünwaldstraße

Vom Betreiber zusätzlich zu beachtende örtliche Verhältnisse und Situationen

- Schulklassen auf dem Weg zwischen Schule und Schwimmbad.
- Lange Vorleuchtzeiten (25 s) bei kurzen Querungszeiten für Radfahrende und Joggende (< 5 s) könnten zu Rotlichtverstößen verleiten.
- Längere Schließzeiten könnten zum Umgehen der geschlossenen Schrankenbäume führen.
- Illegale Bahnsteigzuwegung aus dem Sperrbereich des Bahnübergangs durchs Gleisfeld bringt ca. 2,5 bis 3 min Zeitvorteil.

Anlage 3: 3D-Visualisierung einer geradlinigen Geh- und Radwegunterführung als Ersatz für den BÜ Grünwaldstraße



Abb. 1: 3D-Visualisierung in Blickrichtung Osten auf die westliche Rampe zur Unterführung und die Grünwaldstraße



Abb. 2: 3D-Visualisierung im Bereich der westlichen Rampe mit Blick in Richtung Osten auf die Rampe zum Ringgleisweg und die Geh- und Radwegunterführung unter der Brücke vom Ringgleisweg und den Eisenbahnbrücken (Anpassung der Stützwandhöhen gegenüber der Planung von Variante 1 für eine bessere Einsehbarkeit)



Abb. 3: 3D-Visualisierung im Bereich der westlichen Rampe mit Blick in Richtung Norden auf die Rampe zum Ringgleisweg (Anpassung der Stützwandhöhe links gegenüber der Planung von Variante 1 für eine bessere Einsehbarkeit)



Abb. 4: 3D-Visualisierung im Bereich der Unterführung zwischen den beiden Eisenbahnbrücken mit Blick in Richtung Norden auf die Bahnsteigzuwegung zum Bahnhof Gliesmarode



Abb. 5: 3D-Visualisierung von der Grünwaldstraße mit Blick in Richtung Norden auf die Treppe zum Ringgleisweg und die Geh- und Radwegunterführung sowie die Brücke vom Ringgleisweg und den Eisenbahnbrücken (Verbesserungsvorschlag zur Variante 1 mit Rampe als Verbindung zum Ringgleisweg)



Abb. 6: 3D-Visualisierung in Blickrichtung Westen auf die östliche Rampe zur Unterführung



Abb. 7: 3D-Visualisierung der Geh- und Radwegrampe mit Rampe als Verbindung zum Ringgleisweg



Abb. 8: 3D-Visualisierung der Geh- und Radwegrampe mit Treppe als Verbindung zum Ringgleisweg
(Verbesserungsvorschlag zur Variante 1 mit Rampe als Verbindung zum Ringgleisweg)



Abb. 9: 3D-Visualisierung der Geh- und Radwegunterführung im Dunkeln mit Beleuchtung

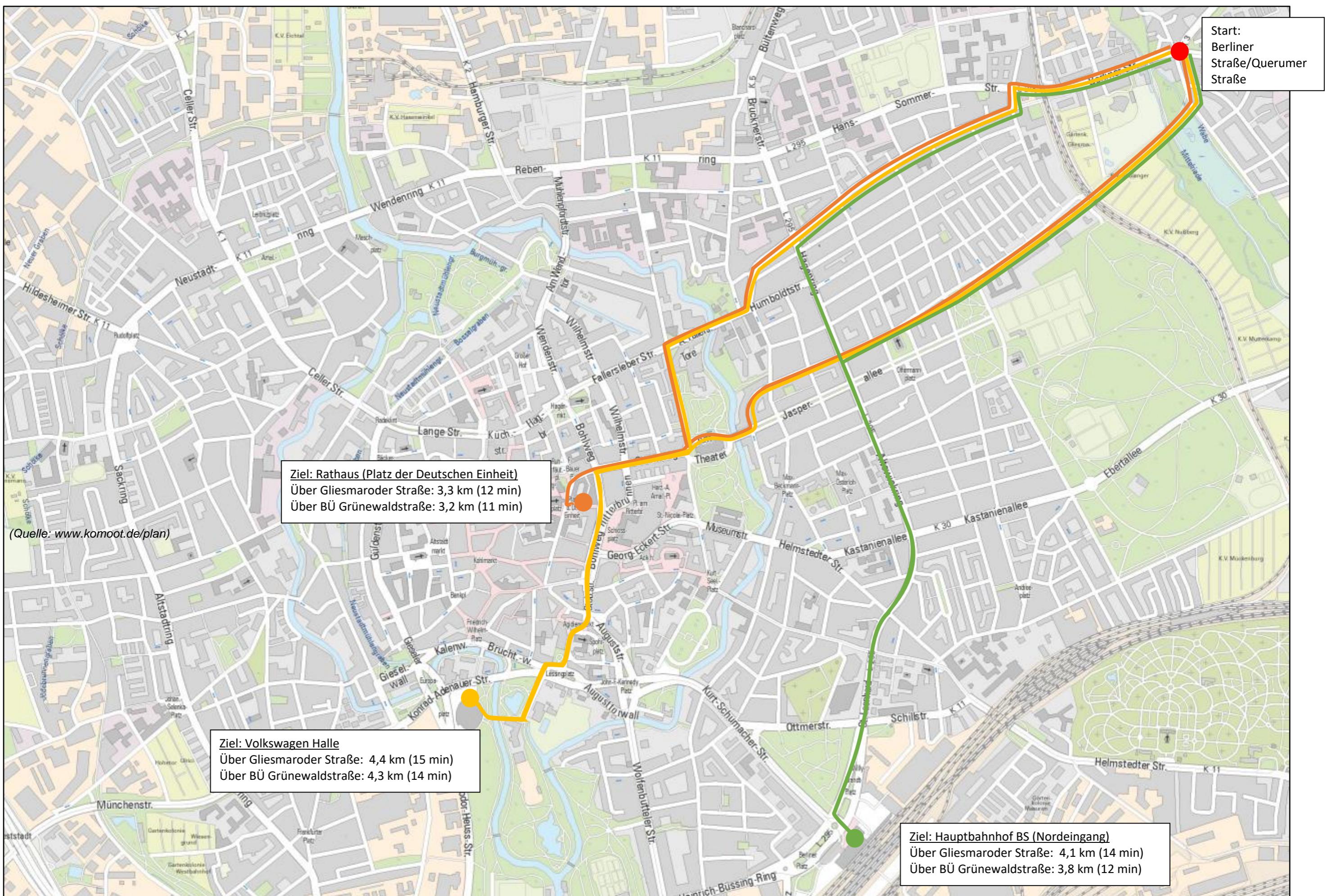
Anlage 4 – Verbesserungsvorschläge aus der Bürgerbeteiligung

Verbesserungsvorschlag zu Variante 0	Stellungnahme der Verwaltung
Die Herstellung einer zusätzlichen Bahnsteigzuwegung von Süden mit Bau einer dritten Schranke soll geprüft werden.	Ein zusätzlicher Bahnsteigzugang von Süden ist im Bestand nicht möglich, weil eine dritte Schrankenanlage aufgrund zu beengter Platzverhältnisse zwischen den Gleisen richtlinienkonform nicht möglich ist.
Ergänzung einer elektronischen Anzeigetafel, die anzeigt, wie lange die Wartezeit noch ist, bis die Schranke wieder aufgeht, damit Wartenden entscheiden können, ob sie eine Alternativroute nutzen.	Eine Anzeige der jeweils ausstehenden Schließzeit ist nicht möglich, da die Schließzeiten bei jeder Schließung variabel sind, durch bspw. unterschiedlich lange Haltevorgänge oder Warten auf einen entgegenkommenden Zug und dadurch keine festen Umläufe programmierbar sind.
Herstellung eines barrierefreien Zugangs mit Rampen zum Bahnhof Giesmarode von der Grünewaldstraße.	Ein barrierefreier Zugang zu den Bahnsteigen ist aufgrund von zu großen Rampenlängen nicht möglich.
Vorschläge zur weiteren Optimierungsmöglichkeiten der Schrankenschließzeiten mittels intelligentem oder digitalem BÜ, Anpassung der Signal- oder Weichenstandorte.	Die richtlinienkonformen und nach aktuellem Stand der Technik möglichen Optimierungsmöglichkeiten der Schrankenschließzeiten wurden von der TU BS abschließend untersucht. Weitere Optimierungsmöglichkeiten werden seitens der DB und der TU BS nicht gesehen.
Verbesserungsvorschlag zu Variante 1	Stellungnahme der Verwaltung
<p>Die Gefahrenstelle am Fuße der Verbindungsrampe zwischen Ringgleisweg und dem Trogbauwerk müsse entschärft werden. Als Möglichkeiten zur Verbesserung wurden aufgeführt,</p> <ul style="list-style-type: none"> a) die Sichtbeziehungen am Fuße der Rampe durch bauliche Aufweitung des Troges zu verbessern oder wenn dies nicht realisierbar ist, b) auf die Rampe zu verzichten mit der Begründung, dass die meisten Abbiegerelationen ohne Rampe gleich lang sind und stattdessen die Verbindung Ringgleisweg – Grünewaldstraße über den vorhandenen Weg anzubinden, wenn möglich mit Verbesserung des Fahrbahnbelages des bestehenden Kopfsteinpflasterweges. 	Dieser Anpassungsvorschlag wird bei Entscheidung für die Variante 1 als Vorzugsvariante in der weiteren Planung weiter untersucht.
Die in den Schnittdarstellungen dargestellten Borde zwischen Geh- und Radweg sollten zur Minimierung der Unfallgefahr als Schrägborde ausgeführt werden.	Eine bauliche Trennung zwischen dem Radverkehr und dem Fußverkehr ist innerhalb der Unterführung aufgrund des Gefälles und der gefahrenen Geschwindigkeiten im Radverkehr vorgesehen. Die Höheneinstellung dieser baulichen Trennung soll in den sich anschließenden Planungsschritten so gewählt werden, dass der Radweg als Fahrbahn wahrgenommen wird und so eine Sturzgefahr vermieden werden kann. Ob für diese bauliche Trennung konventionelle Hochborde oder Schrägborde geeignet sind, wird sich in diesen Planungsschritten auch aus den Anforderungen der Barrierefreiheit für den Fußverkehr ergeben.

<p>Als Ausgleich für die bei Variante 1 entfallenden Bäume entlang der Grünewaldstraße könnte die Baumreihe im Westen der Grünewaldstraße fortgeführt werden und durch die gestalterische Aufwertung des nahen Umfelds einen Ausgleich schaffen, siehe nachfolgende Skizze.</p> 	<p>Grundsätzlich wäre es möglich ungefähr sechs bis sieben zusätzliche Bäume zu pflanzen. Hierfür käme ca. ein Drittel der vorgeschlagenen Pflanzorte in Frage. An den anderen markierten Standorten stehen bereits Bäume, bei denen es sich um Winterlinden handelt, welche einen Kronendurchmesser von bis zu 20 m erreichen können.</p> <p>Um die Lindenreihe fortzuführen, könnte man im Bereich der Parkplätze entsprechend des aktuellen technischen Standes Baumscheiben mit einem Mindestmaß von 3,50 x 3,50 m herstellen, um vitale Standorte zu erreichen und so auch die benachbarten versiegelten Flächen vor mittelfristigen Schäden durch Wurzelauflwerfungen zu schützen. Dies wäre allerdings mit dem Entfall von öffentlichen Parkplätzen verbunden. Ob ein naturschutzrechtlicher Ausgleich vor Ort möglich ist, kann im Rahmen der Machbarkeitsstudie ohne Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung nicht ermittelt werden. Tendenziell ist ein 1:3 Ausgleich vor Ort eher nicht im Bereich zwischen IGS und Kleingärten umsetzbar.</p>
<p>Anstelle von Trogwänden sollte (wo möglich) die Anordnung von Böschungen erfolgen, um eine gute landschaftliche Einbindung zu erreichen und die Wirkung von Enge zu vermeiden.</p>	<p>Wo die Anprndnung von Böschungen anstelle von Trögwänden möglich ist, wird dies in der weiteren Planung geprüft und wenn möglich berücksichtigt.</p>

Anlage 5: Vergleich von Wegelängen bei Nutzung der Wegeverbindung über die Grünwaldstraße gegenüber der Nutzung von Alternativwegen

TOP 2





DB Netz AG | I.NA-N-N-HAN-P
Hagenstraße 55 | 30161 Hannover

Stadt Braunschweig
Frau Kristina Ehrenreich
Fachbereich Tiefbau und Verkehr
Bohlweg 30
38100 Braunschweig

DB Netz AG
Netz Hannover
I.NA-N-N-HAN-P
Hagenstraße 55
30161 Hannover
Deutschland
Herr Robert Brinkmann
robert.brinkmann@deutschebahn.com
www.dbnetze.com/fahrweg
015237431241

03.07.2023

Stellungnahme DB Netz AG zur Variantenuntersuchung am Bahnübergang Grünwaldstraße

Sehr geehrte Frau Ehrenreich,

am 19.04.23 hat der Regionalverband Großraum Braunschweig und die Stadt Braunschweig der DB Netz AG die Ergebnisse aus der Variantenuntersuchung zum Bahnübergang Grünwaldstraße vorgestellt. Hierbei wurden fünf Varianten präsentiert. Es handelt sich bei den Varianten um den Erhalt des Bahnübergangs, zwei Radwegunterführungen und drei Radwegüberführungen.

Da der Verkehr auf der Schiene perspektivisch zunehmen wird und mit der Studie die Machbarkeit bereits mit positivem Ausgang untersucht worden ist, ist es aus Sicht der DB Netz AG gemäß EKrG sinnvoll den Bahnübergang durch eine höhenungleiche Kreuzung zu ersetzen.

Sollte sich der Straßenbaulastträger für eine Erneuerung der Kreuzung als Bahnübergangsvariante als Vorzugsvariante entscheiden, würde die DB Netz AG diesem Wunsch entsprechen.

Die DB Netz AG plant das Stellwerk Griesmarode im Jahr 2024 auf ESTW Technik umzubauen. Aktuell wird dieses Stellwerk im Einvernehmen mit dem Kreuzungspartner ohne Bahnübergang beplant. Die Kreuzung an der Grünwaldstraße wird von der DB Netz AG mit Inbetriebnehmen des Stellwerkes vorübergehend außer Betrieb genommen. Unabhängig vom Ergebnis der

DB Netz AG | Sitz: Frankfurt am Main | Registergericht: Frankfurt am Main
HRB 50 879 | USt-IdNr.: DE199 861 757 | Vorsitz des Aufsichtsrats: Berthold Huber
Vorstand: Dr. Philipp Nagl (Vorsitz), Jens Bergmann, Ingrid Felipe, Dr. Christian Gruß, Heike Junge-Latz,
Heinz Siegmund

Nähere Informationen zur Datenverarbeitung im DB-Konzern finden Sie hier: www.deutschebahn.com/datenschutz



Abstimmungen zum weiteren Umgang mit der Kreuzung wird die Kreuzung bis zur anschließenden Fertigstellung der neuen Variante geschlossen bleiben. Dies wird voraussichtlich mehrere Jahre der Fall sein.

Mit freundlichen Grüßen

DB Netz AG

i.A.
RB
Robert Brinkmann

i.V.
TS
Torben Schaaf



Regionalverband Braunschweig | Frankfurter Str. 2 | 38122 Braunschweig

Stadt Braunschweig

Frau Kristina Ehrenreich

Fachbereich Tiefbau und Verkehr

Abt. Verkehrsplanung und Verkehrsmanagement

Bohlweg 30

38100 Braunschweig

Der Verbandsdirektor

Ansprechpartner: Detlef Haßelmann

Telefon: 05 31 2 42 62 - 49 | Fax: 05 31 2 42 62 - 42

Detlef.hasselmann@regionalverband-braunschweig.de

Mein Zeichen: 3.2.4.1

Ihr Zeichen:

Ihr Schreiben vom: 20.04.2023

Datum: 02.05.2023

BÜ Grünwaldstraße - Stellungnahme zur Variantenuntersuchung

Sehr geehrte Frau Ehrenreich,

vielen Dank für Ihre Anfrage. Gern bewerten wir das Ergebnis der Variantenuntersuchung:

Aus Sicht des Aufgabenträges im SPNV unterstützen wir die Varianten, die den größten Nutzen für den SPNV haben und somit den größten Beitrag zu einer Verkehrswende leisten können. Die folgenden Punkte sind uns besonders wichtig:

- Sicherheit für den Eisenbahnverkehr und die Bahn querenden Personen
- Keine negativen Auswirkungen bei einer Verdichtung des Angebotes im SPNV (mehr Zugfahrten)
- Geringe Störanfälligkeit im regulären Eisenbahnbetrieb
- Zusätzlicher Reisendenzugang zum Bahnsteig der Station Gliesmarode von der Grünwaldstraße

Hieraus ergibt sich, dass wir die Varianten 1 und 2 (Unterführung des Geh-/Radwegs) bevorzugen. Dabei ist Variante 1 der Vorzug vor Variante 2 zu geben, wenn an der Grünwaldstraße ein Weg für den Alltagsradverkehr entstehen soll.

Drei weitere Argumente, die aber nicht ausschlaggebend für unsere Bewertung sind, sprechen für die Varianten 1 und 2:

- Es handelt sich (Variante 0 ausgenommen) um die wirtschaftlichsten Lösungen. Bei diesen Lösungen kann angenommen werden, dass die Stadt Braunschweig außer beim Reisendenzugang nicht an der Finanzierung beteiligt werden wird.
- Die Variante 0 führt zu zusätzlichen Schallemissionen durch den Warnton beim Schließvorgang der Schranken.

- Ab Ende 2024 wird der Bü Grünwaldstraße unabhängig von der gewählten Variante für mehrere Jahre gesperrt. Der größte Nutzen dieser Beeinträchtigung für den Fußgänger-/Fahrradverkehr wird erzielt, wenn hinterher neben einem reibungslosen Eisenbahnverkehr starke Fuß- und Radverkehrsströme abgebildet werden können.

Mit freundlichen Grüßen

i. A.


Rössig