

---

# Ausbauvarianten Zweigleisigkeit Wannsee – Griebnitzsee der S-Bahn Berlin

Bachelorarbeit

TU Berlin, S-Bahn Berlin GmbH

B.Sc. Erwin Hilbrich

Berlin, 18. Mai 2015

1. Einführung
2. Analyse Ausgangslage
3. Vorstellung Ausbauvarianten
4. Simulation
5. Simulationsauswertung
6. Vorzugsvariante
7. Diskussion

# EINFÜHRUNG

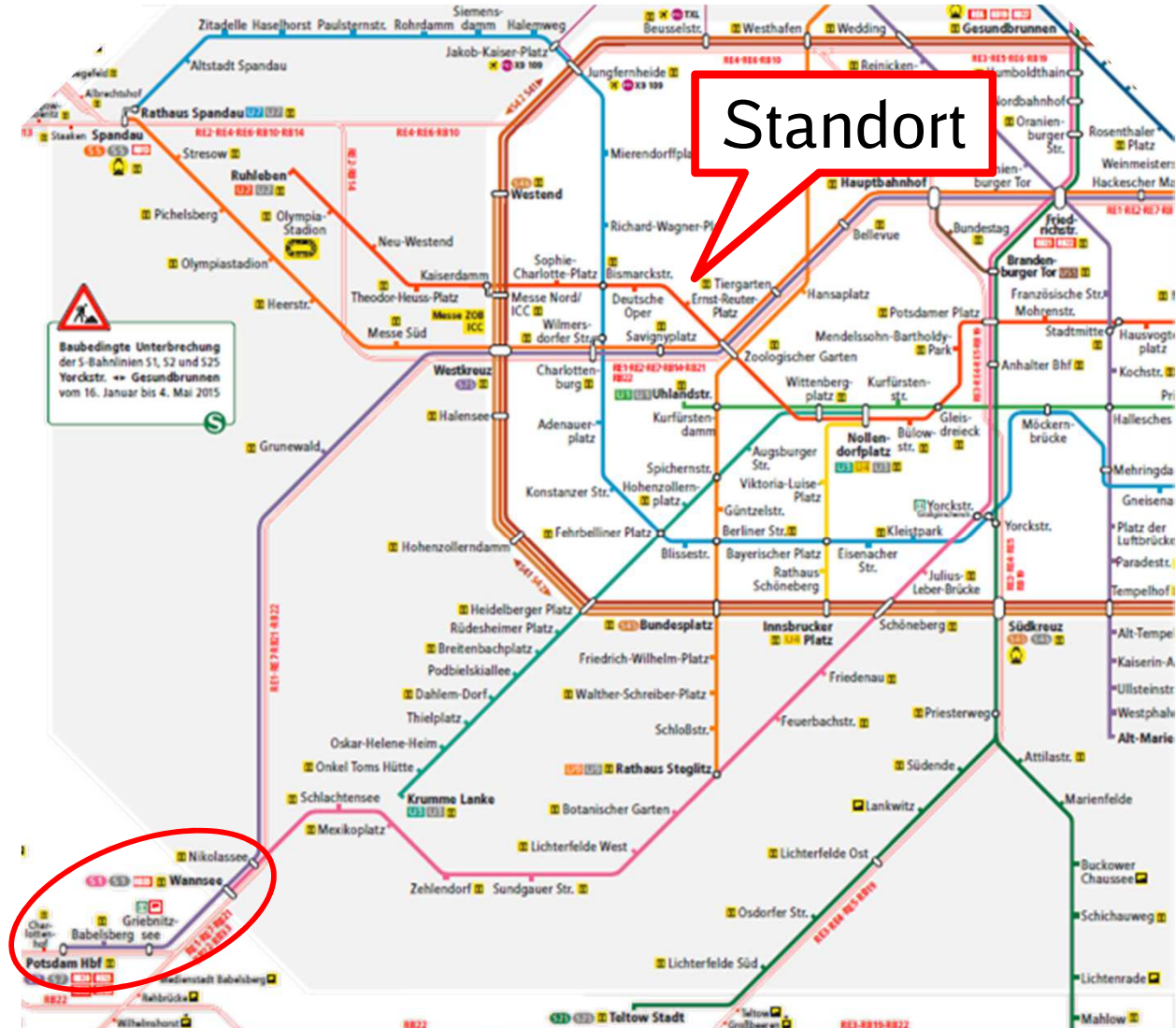
# Die untersuchte Strecke liegt zwischen Berlin und Potsdam



# Die Strecke Wannsee - Griebnitzsee liegt zwischen Berlin und Potsdam



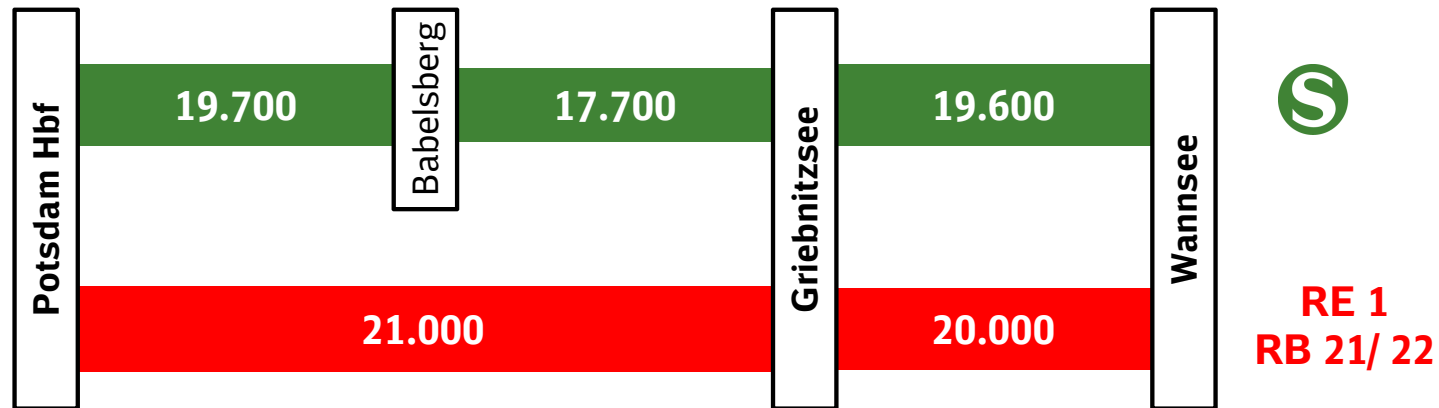
- Tagsüber 10-Minuten-Takt
- Nachtverkehr an den Wochenenden im 30-Minuten-Takt
- Fahrzeit zwischen Wannsee und Griebnitzsee ca. 5 min
- Wannsee: Anschlussbeziehungen zur **S1** und zum Regionalverkehr



# Die Strecke zwischen Potsdam und Wannsee wird täglich von ca. 40.000 Fahrgästen genutzt



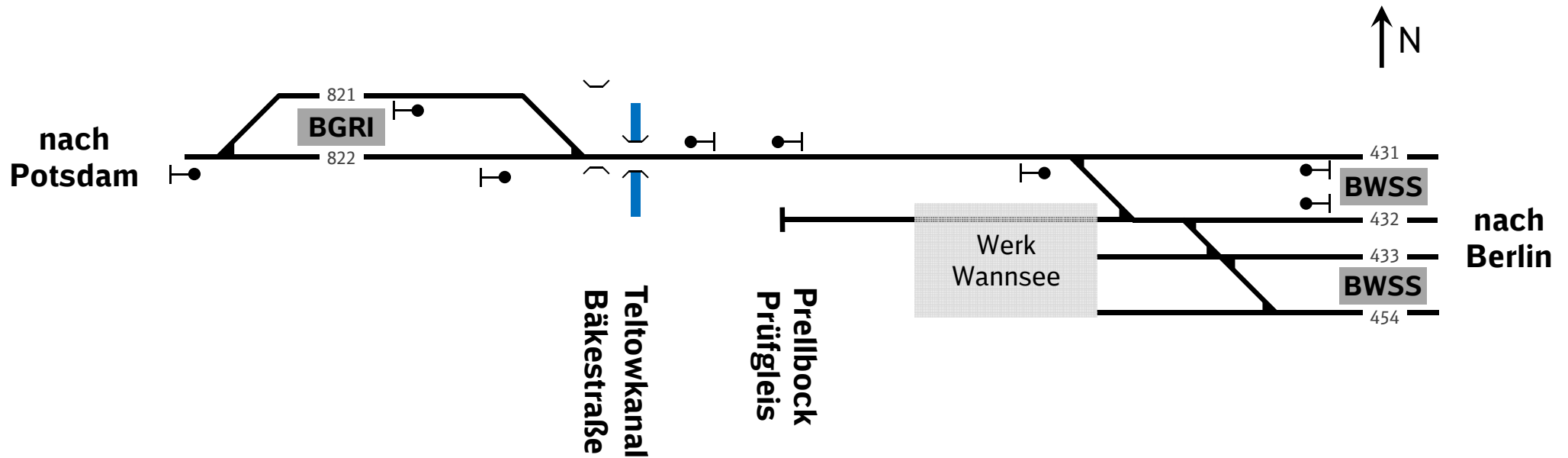
Verkehrsmengen 2010 (Schienenverkehr) zwischen Berlin und Potsdam pro Tag



# Der untersuchte Streckenabschnitt ist derzeit größtenteils eingleisig ausgeführt



## Streckenführung Wannsee (BWSS) – Griebnitzsee (BGRI)



Zeichnung nicht maßstäblich und unvollständig

# Die Eisenbahnverbindung zwischen Berlin und Potsdam wurde in den vergangenen Jahrzehnten oft baulich verändert werden



## Historische Entwicklung des Streckenabschnitts

1838	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Eröffnung der „Stammbahn“ zwischen Berlin und Potsdam über Zehlendorf, Kleinmachnow, Griebnitzsee und Babelsberg</li></ul>
1874	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Eröffnung der Wannseebahn (heute <b>S1</b>) zwischen Zehlendorf und Griebnitzsee über Wannsee</li></ul>
1891	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Errichtung eigener Gleispaare für den Vorortverkehr</li></ul>
1928	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aufnahme des elektrischen Betriebs im 10-Minuten-Takt mit Reisezeitverkürzung</li></ul>
1945	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einstellung des gesamten S-Bahn-Betriebs in Berlin</li></ul>
1946	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wiederaufnahme des S-Bahn-Verkehrs zwischen Berlin und Potsdam im 20-Minuten-Takt auf eingleisiger Strecke</li></ul>
1961	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einstellung des S-Bahn-Verkehrs zwischen Wannsee und Griebnitzsee auf Grund des Mauerbaus</li><li>▪ Einstellung des elektrischen Betriebs zwischen Griebnitzsee und Potsdam</li></ul>



# Die Eisenbahnverbindung zwischen Berlin und Potsdam wurde in den vergangenen Jahrzehnten oft baulich verändert werden



## Historische Entwicklung des Streckenabschnitts

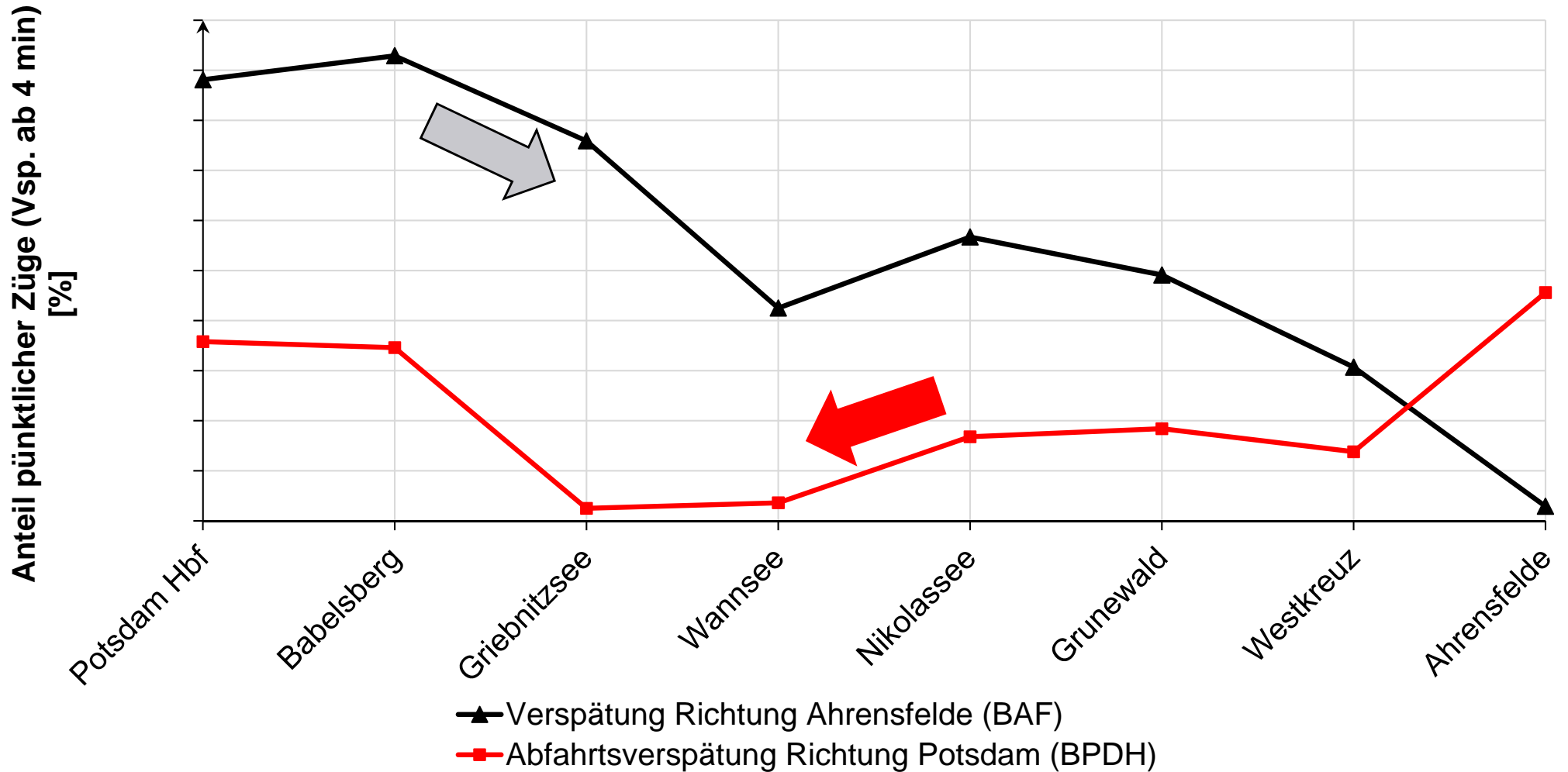
1985	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Erneuerung des Gleises zwischen S-Bahn-Werk Wannsee und Teltowkanalbrücke durch BVG</li></ul>
1990	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Einsatz von Wendezügen auf der Fernbahn zwischen Wannsee und Potsdam Stadt</li><li>▪ Wiederaufbaus einer eingleisigen S-Bahn-Strecke zwischen Wannsee und Potsdam unter<ul style="list-style-type: none"><li>□ Nutzung des BVG-Prüfgleises &amp; Neubau eines Prüfgleises für das Werk Wannsee</li><li>□ Aufbau einer Behelfsbrücke über den Teltowkanal</li><li>□ Schaffung einer Kreuzungsmöglichkeit in Griebnitzsee</li><li>□ Vorbereitung eines vollständig zweigleisigen Ausbaus (Planum, Brücken)</li></ul></li></ul>
1992	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aufnahme des S-Bahn-Verkehrs im 20-Minuten-Takt</li></ul>
1993	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aufnahme des 10-Minuten-Takts Richtung Potsdam nach Ausbau Bahnhof Babelsberg, Verlängerung Kreuzungsgleis Griebnitzsee und Einführung neuer Stellwerkstechnik</li></ul>
2019 (vsl.)	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Inbetriebnahme eines zweigleisigen Abschnitts zwischen Potsdam Hbf und Babelsberg (ca. 700 m)</li></ul>

# **ANALYSE AUSGANGSLAGE**

# Die Pünktlichkeit der S7 fällt in Griebnitzsee deutlich ab



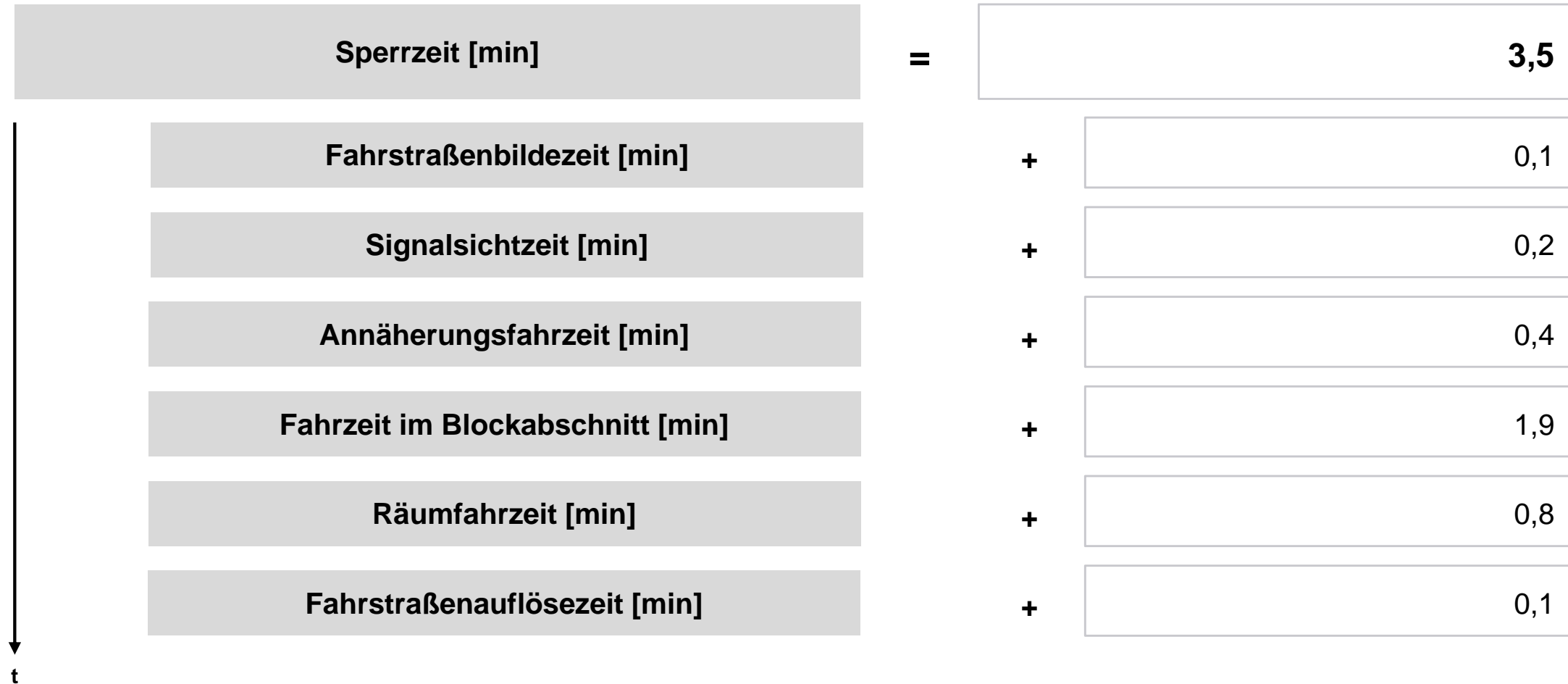
Pünktlichkeit S7 Potsdam Hbf – Ahrensfelde (01. März 2012 – 30. April 2012)



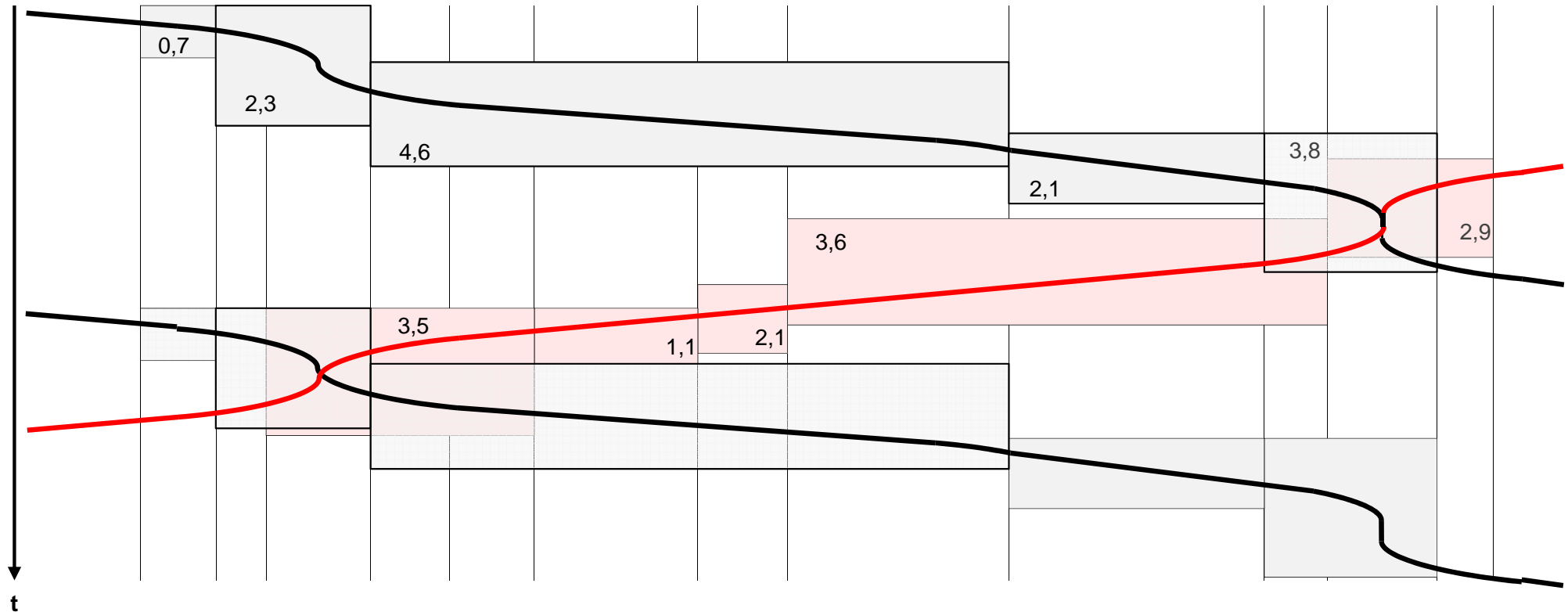
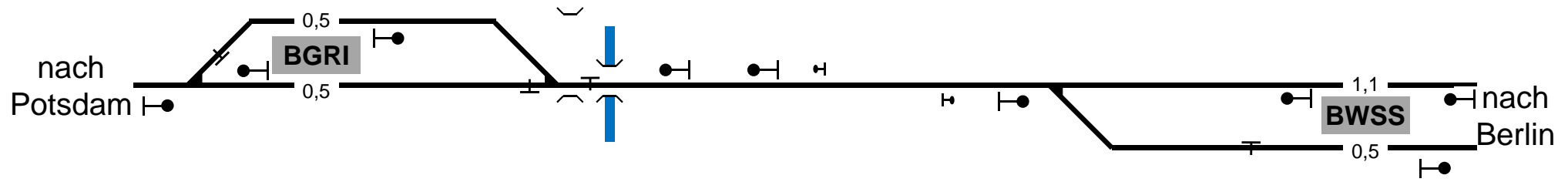
# Die Sperrzeit einer Zugfahrt ist eine Summe aus verschiedenen Zeiten für Teilprozesse



## Zusammensetzung der Sperrzeit (Beispiel Einfahrt Bahnhof Griebnitzsee)



# Der Streckenabschnitt zwischen Wannensee und Griebnitzsee ist bei einem 10-Minuten-Takt nahezu immer durch eine Zugfahrt belegt



0,7 Berechneter Sperrkasten mit Sperrzeit unter Berücksichtigung von 0,2 min Sichtzeit und angenommenen Haltezeiten

- 0,5 - Angenommene Haltezeit

# Abfahrtspünktlichkeit Wannsee deutlich geringer als Nikolassee – Ein Drittel der Züge fährt in Wannsee mit mehr als 1 Minute Verspätung ab

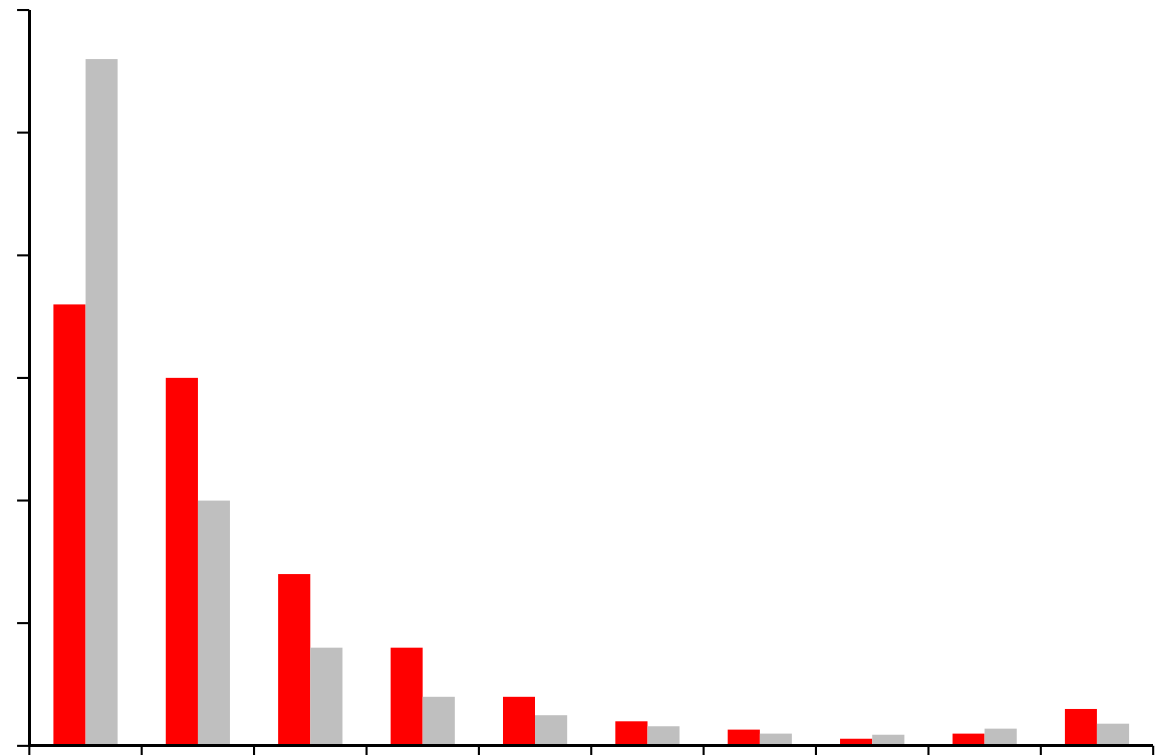


■ Wannsee ■ Nikolassee

Kriterien für Auswahl des Untersuchungszeitraums 1. März 2012 – 30. April 2012



- S7 verkehrt nach Potsdam Hbf – Ahrensfelde
- Vollständige Zweigleisigkeit der S7 zwischen Wannsee und Ahrensfelde
- Ausschluss direkter Beeinträchtigung des Linienverkehrs S7 durch Baumaßnahmen
- Geringer Witterungseinfluss

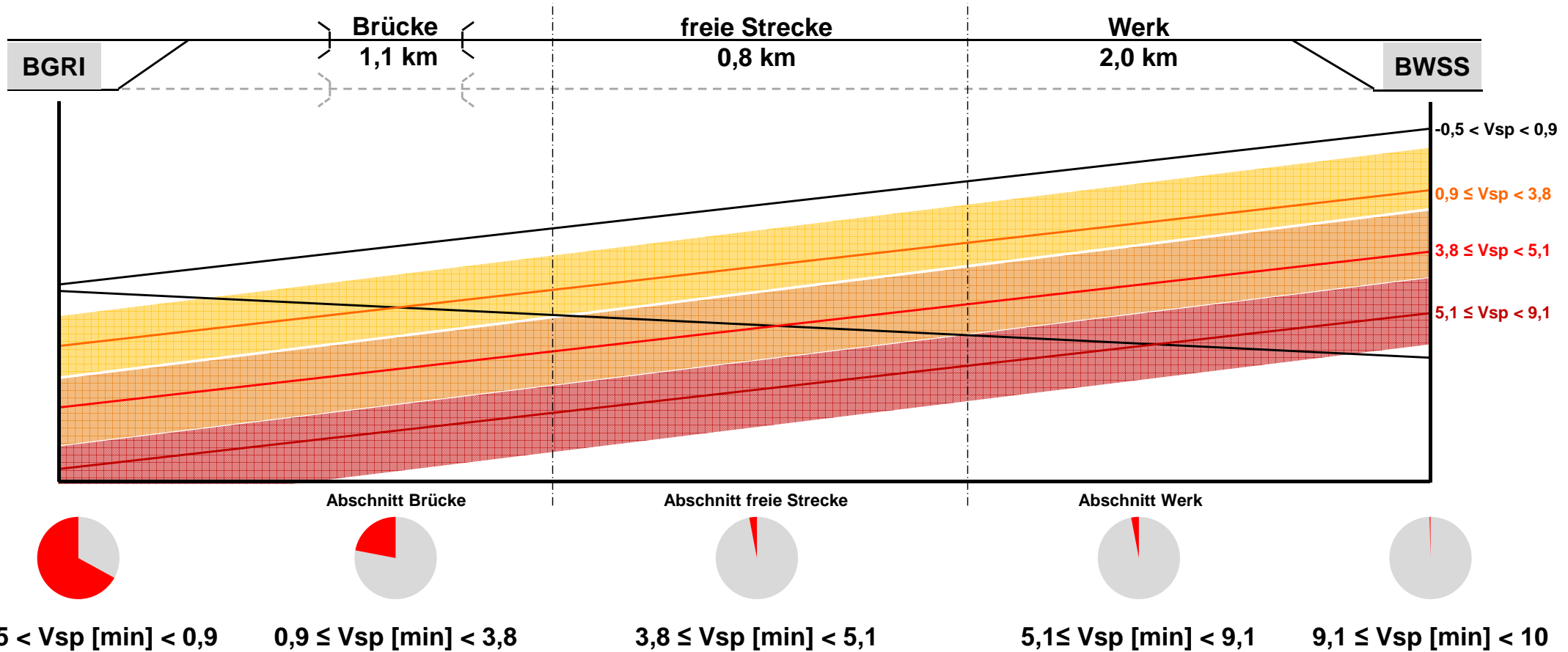


Verteilung Abfahrtsverspätung in Richtung Potsdam Hbf [min]

# Abschätzung zeigt: Verspätete Züge würden vorrangig im Bereich der Brücke über den Teltowkanal gekreuzt werden



**Abschätzung Wirkbereiche Ausbaumaßnahmen** (Datenbasis: 01.03.2012 – 30.04.2012 Nikolassee S7 Richtung Potsdam)



# VORSTELLUNG AUSBAUVARIANTEN



# Ein Ausbau des Streckenabschnitts Wannsee – Griebnitzsee ist zur Sicherung der Betriebsqualität notwendig



## Ziele eines Ausbaus Wannsee - Griebnitzsee

### Fahrgast



- Steigerung der Attraktivität der S-Bahn
- Sicherung der Anschlüsse in Potsdam Hbf
- Verkürzung der Reisezeit zwischen Potsdam und Berlin mit der S-Bahn
- Senkung der Zahl notwendiger Teilausfälle
- Höhere Verlässlichkeit der S-Bahn

### S-Bahn

- Erhöhung der Fahrgastzufriedenheit
- Verbesserung der Pünktlichkeit im gesamten Berliner S-Bahn-Netz
- Verringerung von Pönalezahlungen durch verspätete Züge und Teilausfälle
- Minderung des Fahrzeugbedarfs ohne Verschlechterung der Betriebsqualität

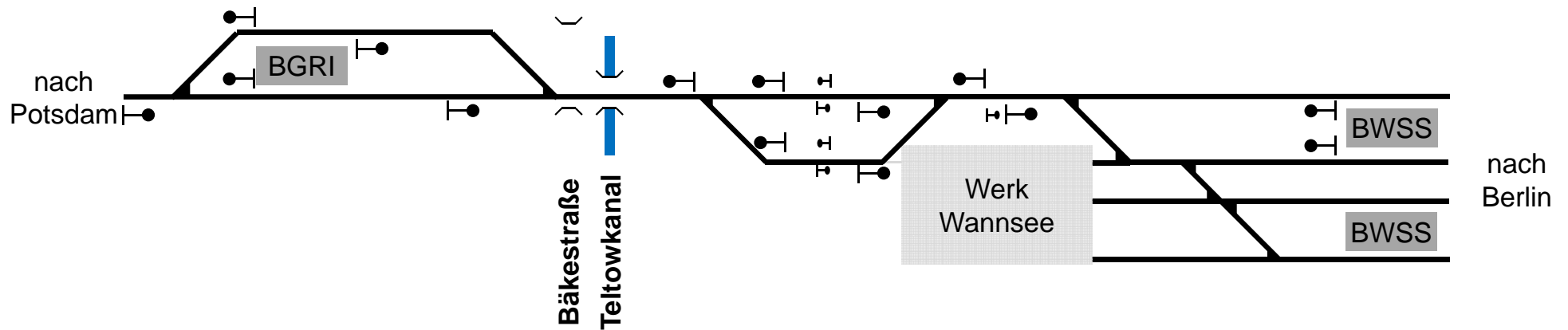
# Die Variante Begegnungsabschnitt sieht die Nutzung des bestehenden Betriebsgleises zwischen Werk und Teltowkanal vor



BGRI – Griebnitzsee BWSS – Wannsee Sig  – Signal W – Weiche  Vorsignal



## Streckenführung – Variante 1: Begegnungsabschnitt

**Kostenschätzung: 12,1 Mio. €**



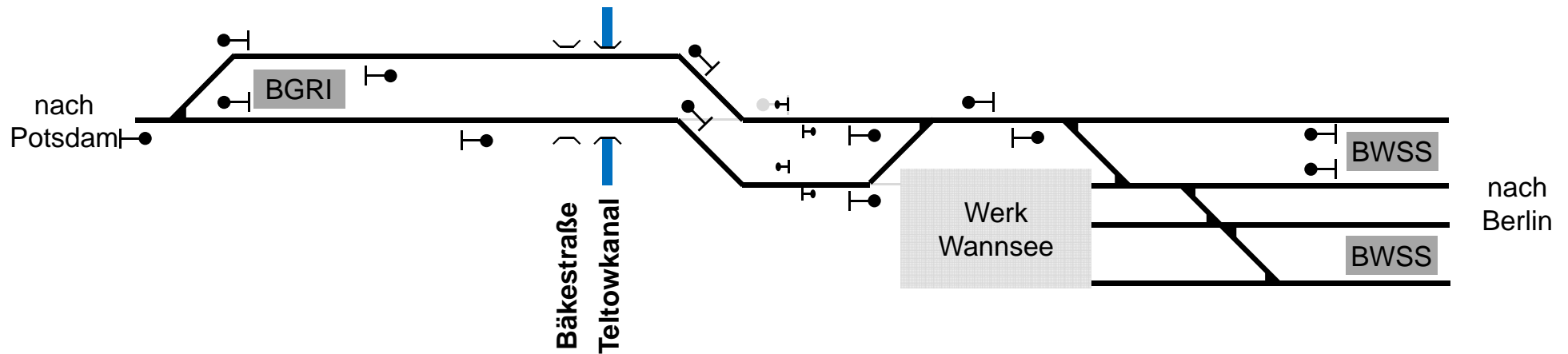
# Durch Verlängerung des Ausfahrbereichs Griebnitzsee kann ein zweigleisiger Abschnitt bis zum Werk aufgebaut werden



BGRI – Griebnitzsee    BWSS – Wannsee    Sig  – Signal    W – Weiche     Vorsignal

## Streckenführung – Variante 2: Zweigleisigkeit bis Werk

**Kostenschätzung: 18,5 Mio. €**



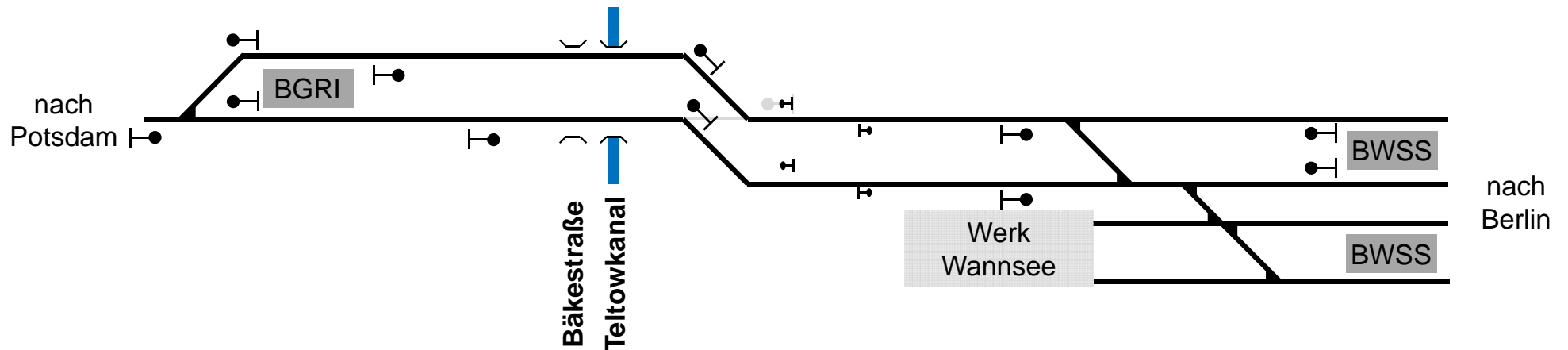
# Zur Herstellung der vollständigen Zweigleisigkeit könnte das nördliche Umfahrgleis des Werks mitgenutzt werden



BGRI – Griebnitzsee BWSS – Wannsee Sig I – Signal W – Weiche I Vorsignal

## Streckenführung – Variante 3: Nordumfahrung

**Kostenschätzung: 19,7 Mio. €**



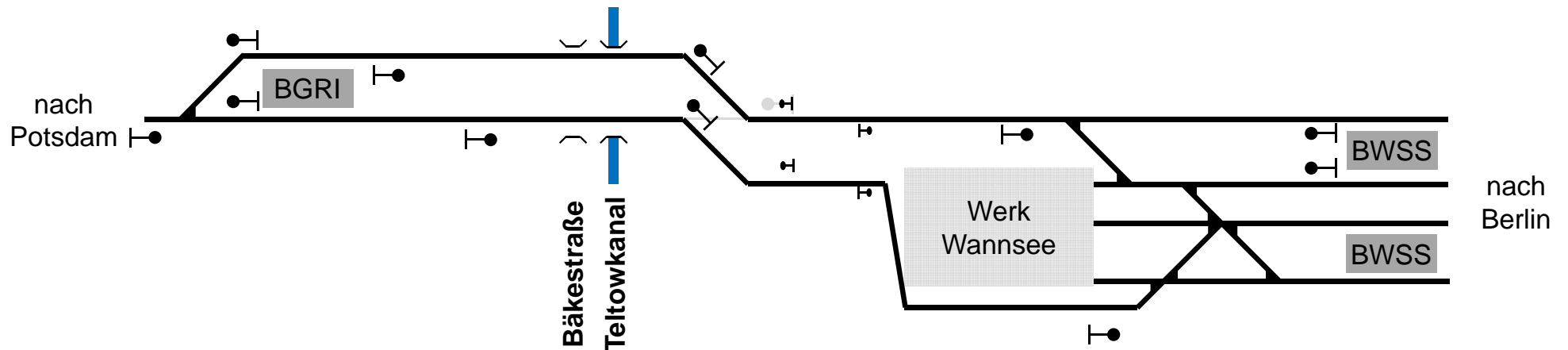
# Der Wiederaufbau der ursprünglichen Infrastruktur sähe eine südliche Werksumfahrung vor



BGRI – Griebnitzsee BWSS – Wannsee Sig – Signal W – Weiche Vorsignal



## Streckenführung – Variante 4: Südumfahrung

**Kostenschätzung: 18,6 Mio. €**



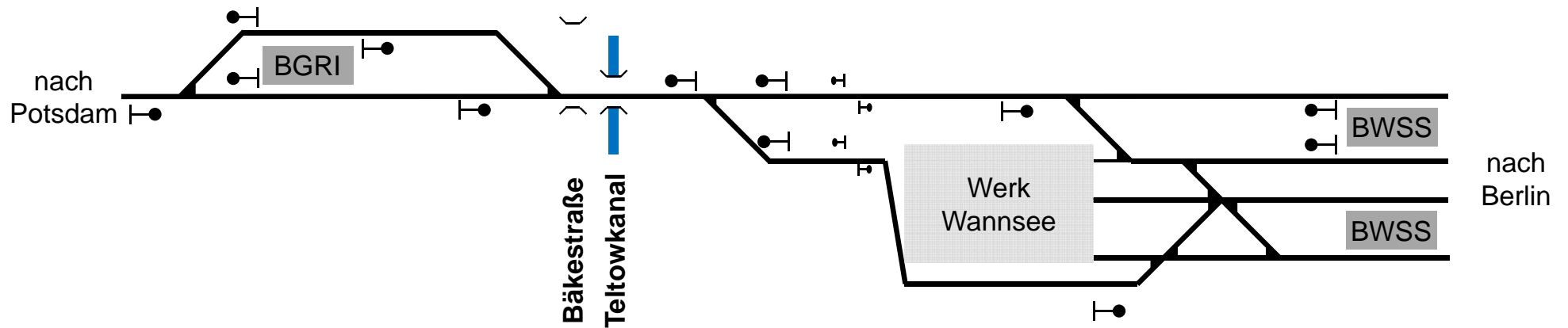
# Durch das Belassen der derzeitige Behelfsbrücke würde der zweigleisige Abschnitt unterbrochen



BGRI – Griebnitzsee BWSS – Wannsee Sig  – Signal W – Weiche  Vorsignal

## Streckenführung – Variante 5: Eingleisige Brücke

**Kostenschätzung: 13,1 Mio. €**



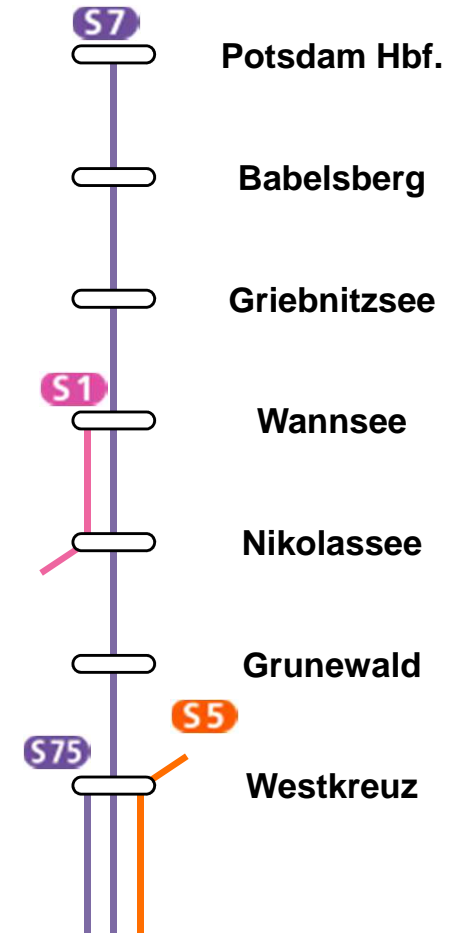
# SIMULATION

# In der Simulation werden verschiedene streckenspezifische Aspekte berücksichtigt



## Randbedingungen Simulation

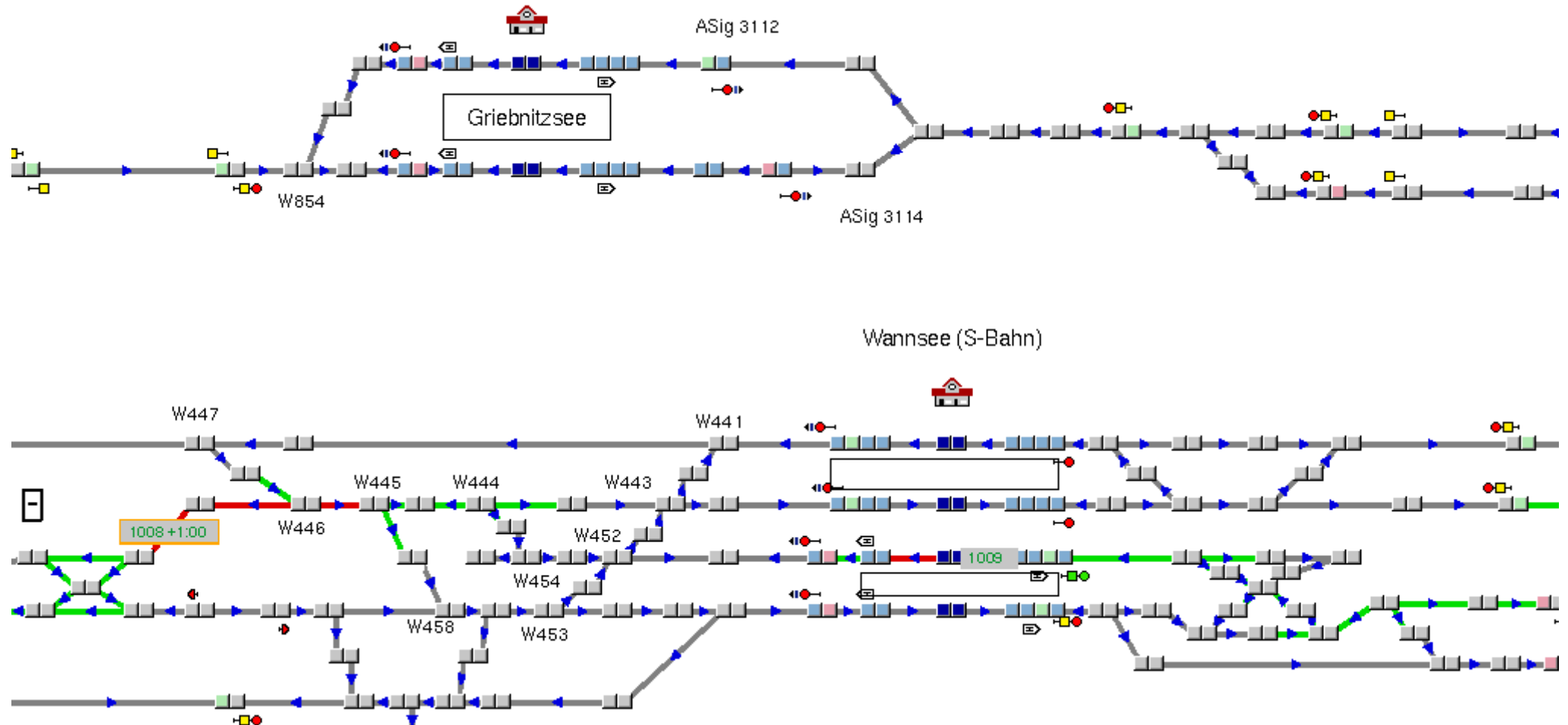
- Simulierter Bereich:
  - Charlottenburg – Potsdam Hbf **S7**
  - Westkreuz – Messe Süd **S5** **S75**
  - Schlachtensee – Wannsee **S1**
  - Teile des Werks Wannsee
- Fahrzeug- und Streckenhöchstgeschwindigkeit: **100 km/h**
- **Fahrplanerstellung mit Fahrplanabteilung** der S-Bahn unter Berücksichtigung von:
  - Mindesthaltezeiten mit Abfertigungszeiten
  - **Anschlusssicherung** in Wannsee zwischen S7 und S1
  - Wende S7 in Potsdam mit **5 min Mindestwendezeit**
- Fahrstraßenbilde- & Auflösezeit
- **Dispositionsmöglichkeiten** (z.B. operativer Gleiswechsel im Begegnungsabschnitt)





# Durch die Simulation sollen verschiedene Aussagen zu den Effekten der untersuchten Varianten getroffen werden

## Ansicht der Simulation (Beispiel Variante 5)

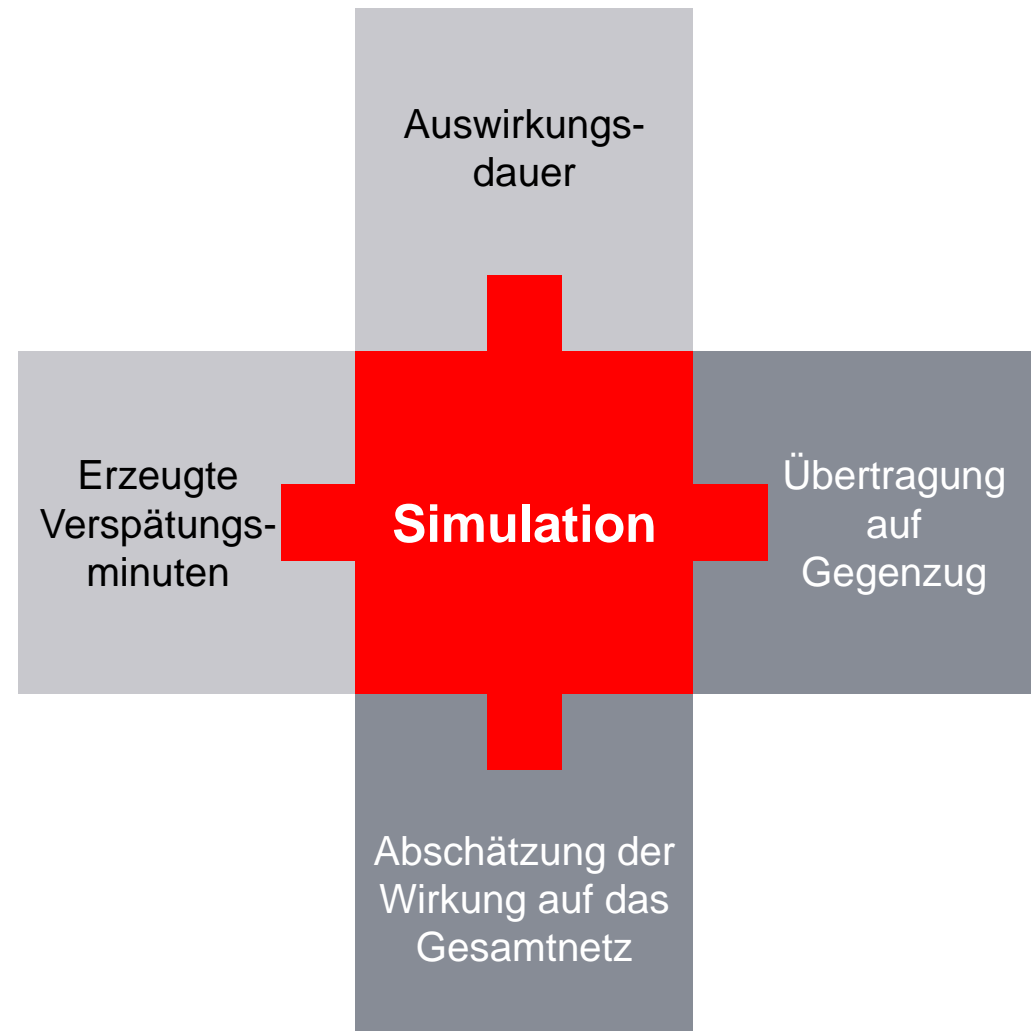


# Durch die Simulation sollen verschiedene Aussagen zu den Effekten der untersuchten Varianten getroffen werden



## Vorgehen und Ziel der Simulation

- Abfahrt einer ausgewählten Zugfahrt in Richtung Potsdam ab Wannsee mit unterschiedlichen Verspätungen
- Messung der auftretenden Verspätungen an ausgewählten Punkten im simulierten Teilnetz
  - Abfahrt Wannsee in Richtung Potsdam
  - Ankunft Potsdam Hbf
  - Ankunft Wannsee in Richtung Ahrensfelde
  - Abfahrt Wannsee (S1 Ri. Oranienburg)
  - Abfahrt Westkreuz in Richtung Ahrensfelde



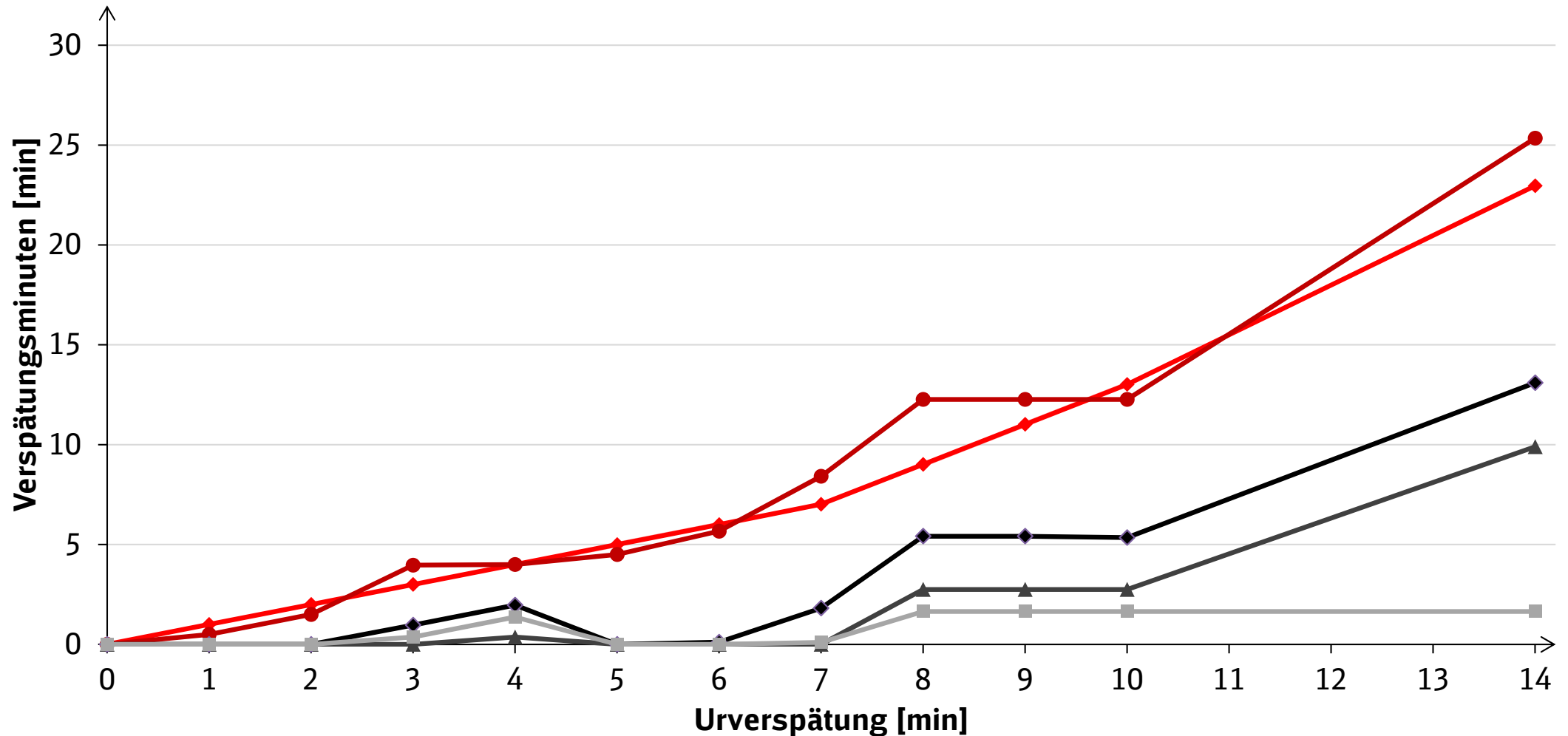
# SIMULATIONS AUSWERTUNG

# Die eingleisige Brücke lässt einen Verkehr gering verspäteter Züge ohne Beeinträchtigung des Gegenverkehrs nicht zu



- ◆ S7 ab BWSS Ri. BPDH
- S7 an BPDH
- ▲ S7 ab BWKR Ri. BAF
- ◆ S7 ab BWSS Ri. BAF
- S1 ab BWSS Ri. BORB

Variante 5 - Erzeugte Verspätungsminuten in Abhängigkeit der Urverspätung

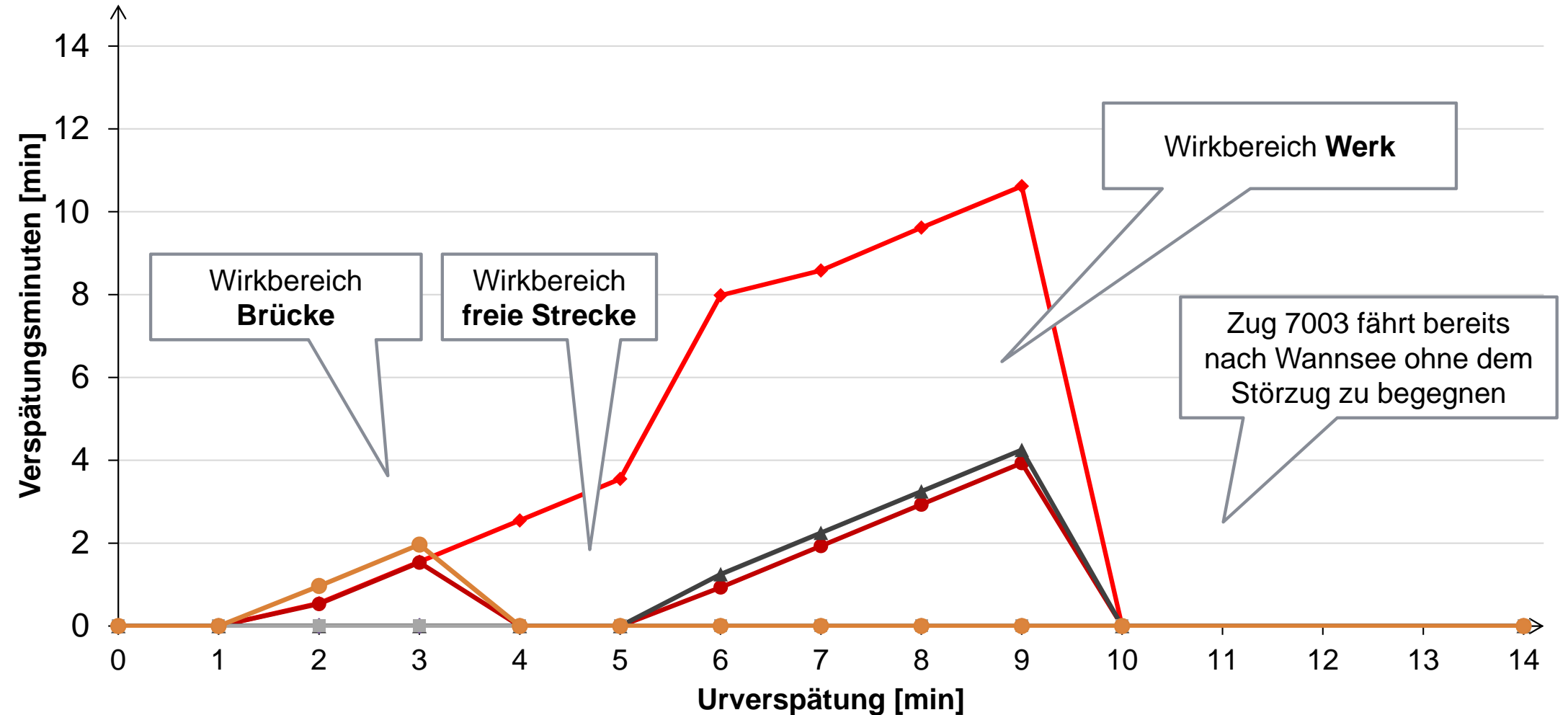


# Bei drei und neun Minuten Urverspätung treten Verspätungsspitzen beim Gegenzug auf



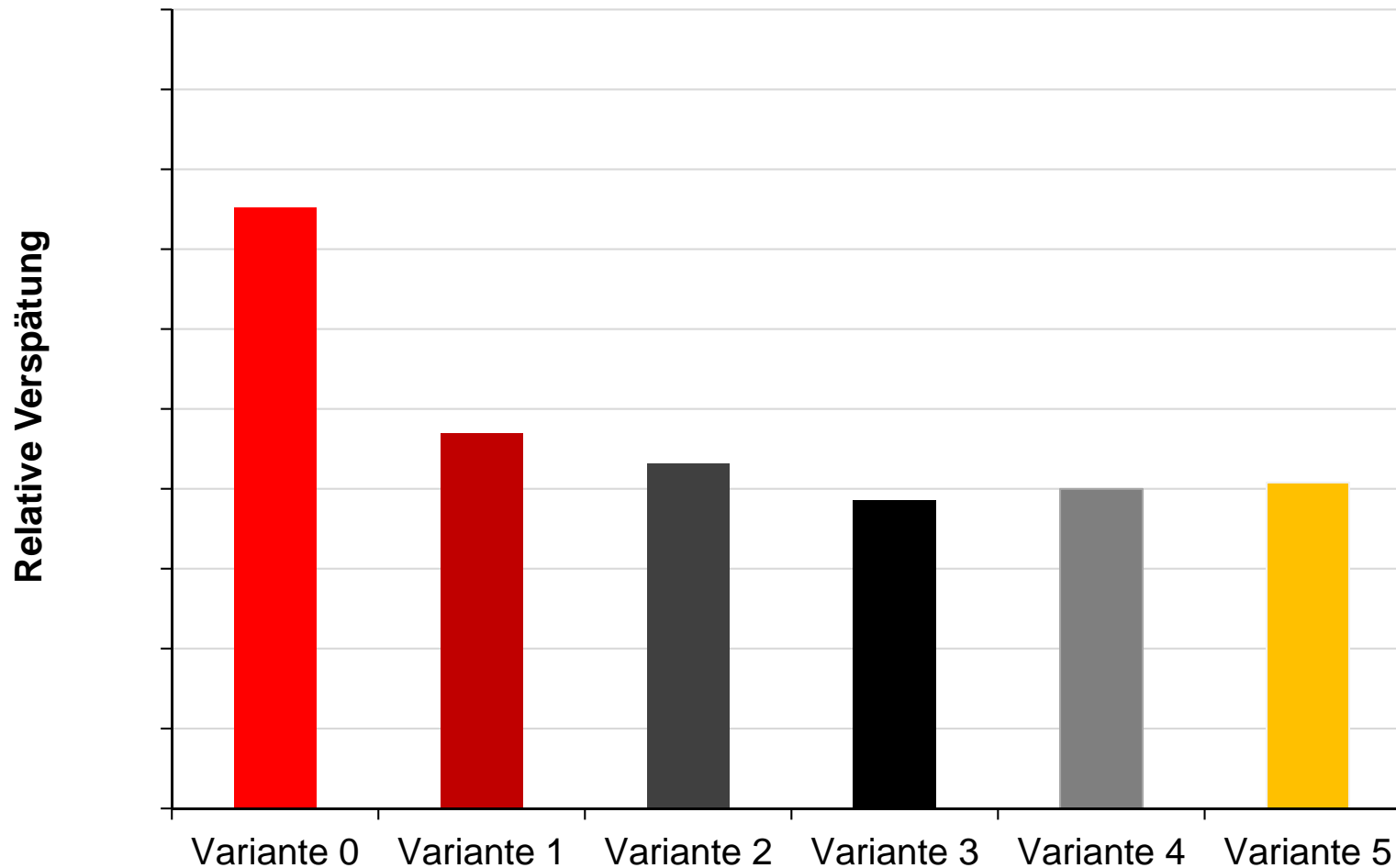
◆ Variante 0  
 ● Variante 1  
 ▲ Variante 2  
 ◆ Variante 3  
 ■ Variante 4  
 ● Variante 5

Vergleich der Ankunftsverspätung des Gegenzug (7003) in Wannsee



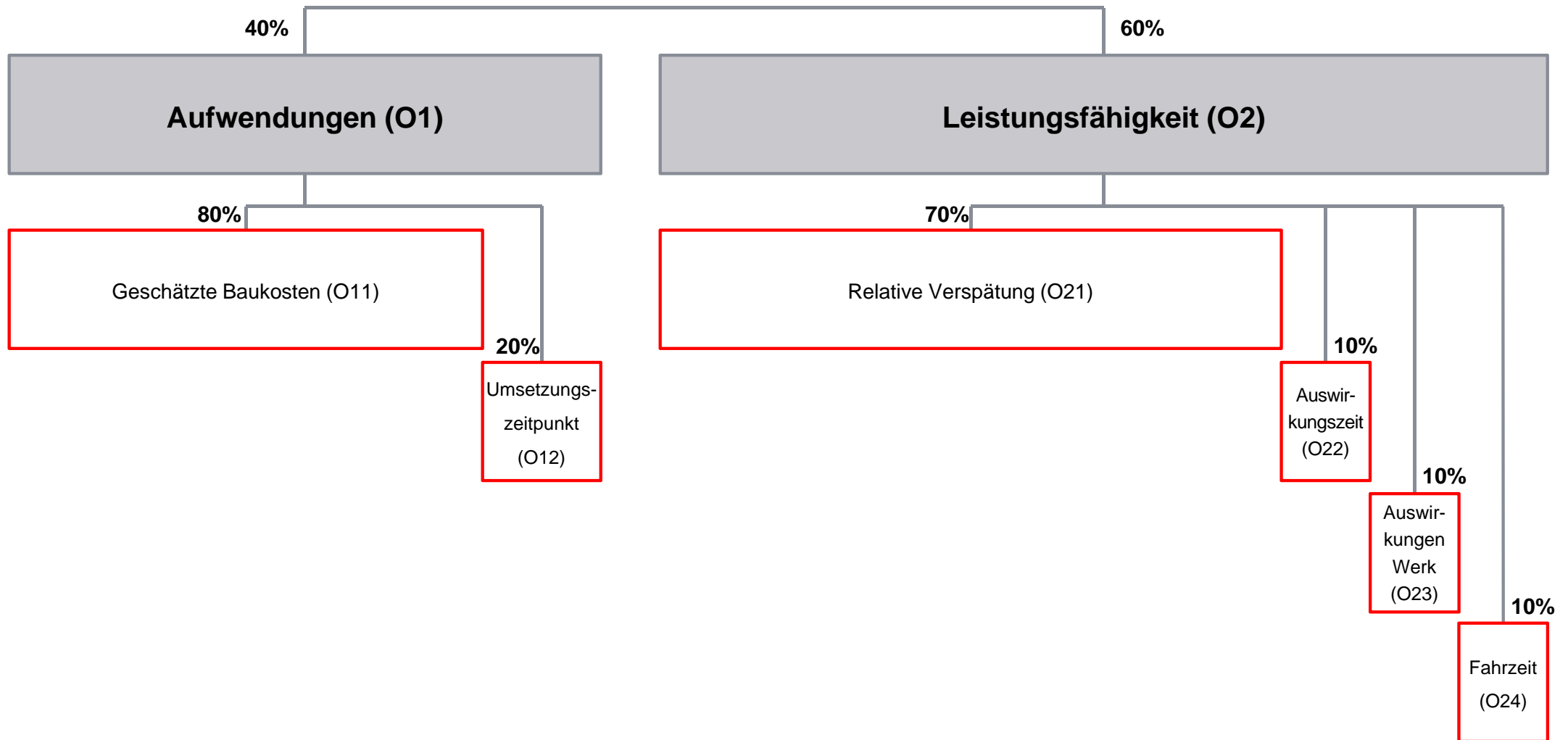
# Variante 3 mit geringstem Wert beim Vergleichsparameter „Relative Verspätung“

Auswertung Vergleichsparameter (nach Abfahrtsverspätung Nikolassee)



# VORZUGSVARIANTE

# Für die Findung der Vorzugsvariante mittels Nutzwertanalyse werden folgende Kriterien und Gewichtung verwendet

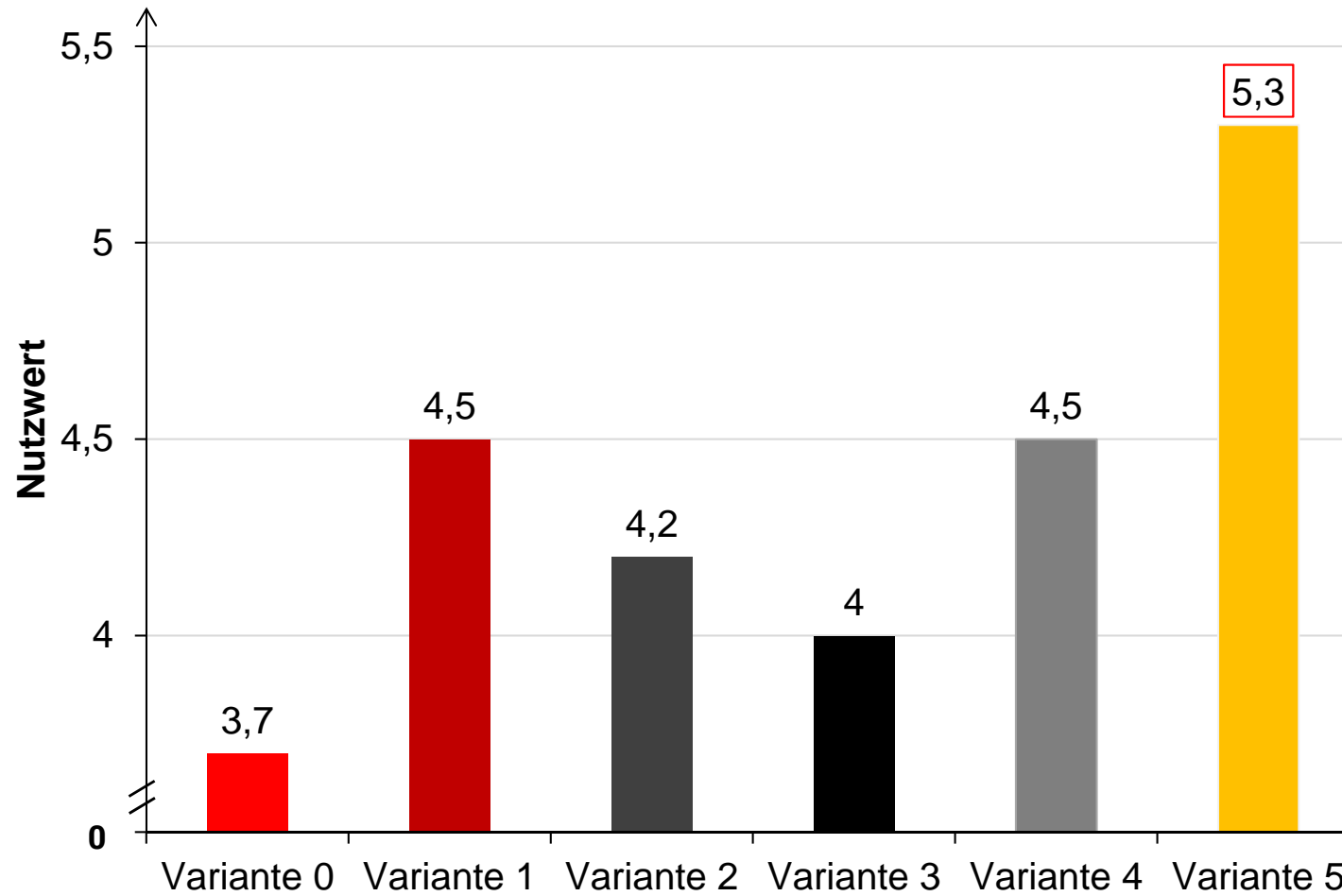




# Variante 5 geht als Vorzugsvariante aus der Nutzwertanalyse hervor



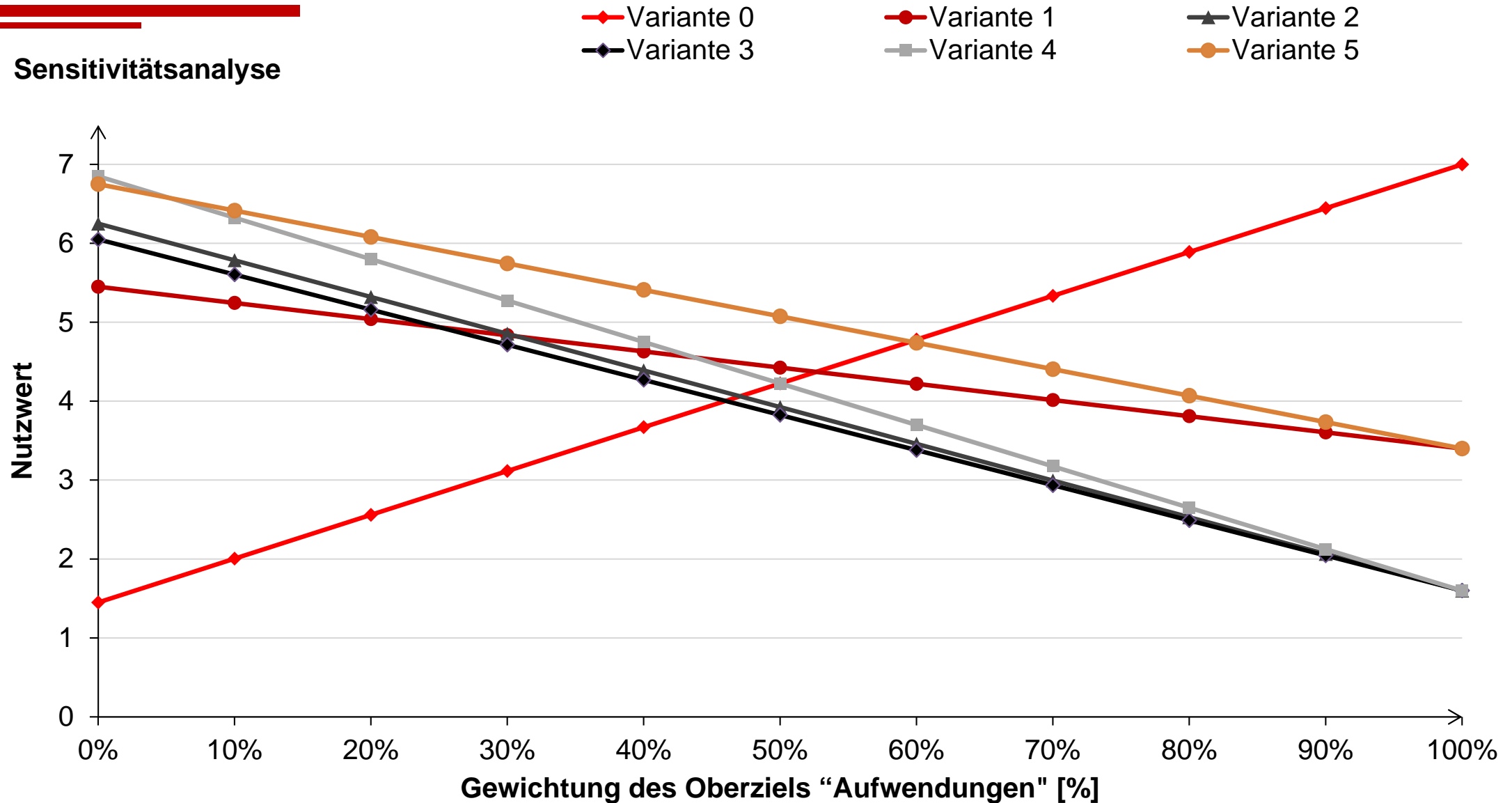
## Vergleich Nutzwerte



# Bei vollständiger Vernachlässigung der Kosten ist Variante 4 am vorteilhaftesten



## Sensitivitätsanalyse



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**DISKUSSION**