



# Straßenbahn Heidelberg Patrick-Henry-Village (Verlängerungsoption Schwetzingen) – Sachstand der Nutzen-Kosten-Untersuchung

Steven Pfisterer  
Rimbert Schürmann  
Johannes Prinzler



# Aufbau

1. Rückblick
2. Grundlagen und unterstellte Planungen
3. Ergebnisse der Untersuchungen
4. Detailergebnisse
5. Verlängerungsoption Schwetzingen
6. Optimierungspotential
7. Sammlung Betriebskonzepte

# Rückblick Nutzen-Kosten Untersuchungen PHV

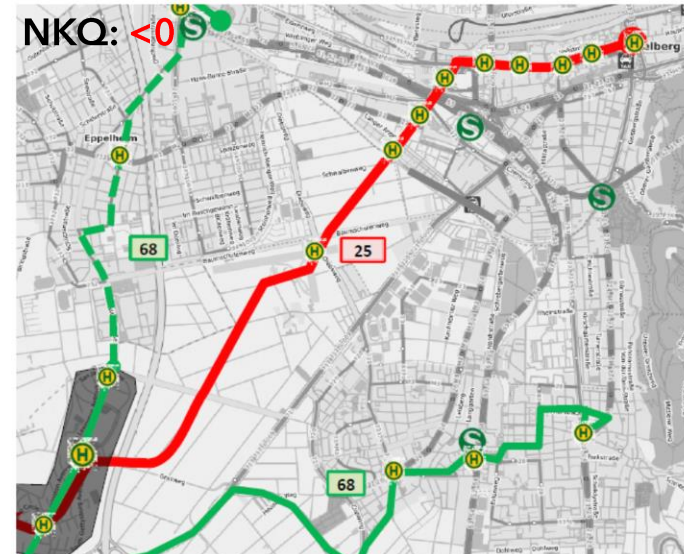
- Beauftragt seit Juni 2018
- Nutzen-Kosten-Untersuchung zwischen HD und PHV
- Ergebnisse (09/2018): alle Varianten haben  $NKQ^* < 0$
- Erkenntnis: Straßenbahn nach Schwetzingen via Oftersheim verschlechtert das Ergebnis zusätzlich

Ausgangssituation aus  
Bezirksbeirat Kirchheim,  
Pfaffengrund, Weststadt und  
Bahnhofstadt vom 23.10.2018

Untersuchung 1 2018



Anschließend:  
Variantenuntersuchung von 6  
neuen Varianten auf  
Grundlage der Erkenntnisse  
aus der Ersten Untersuchung  
mit 3 Varianten





# Rückblick

Zweiter Auftrag:

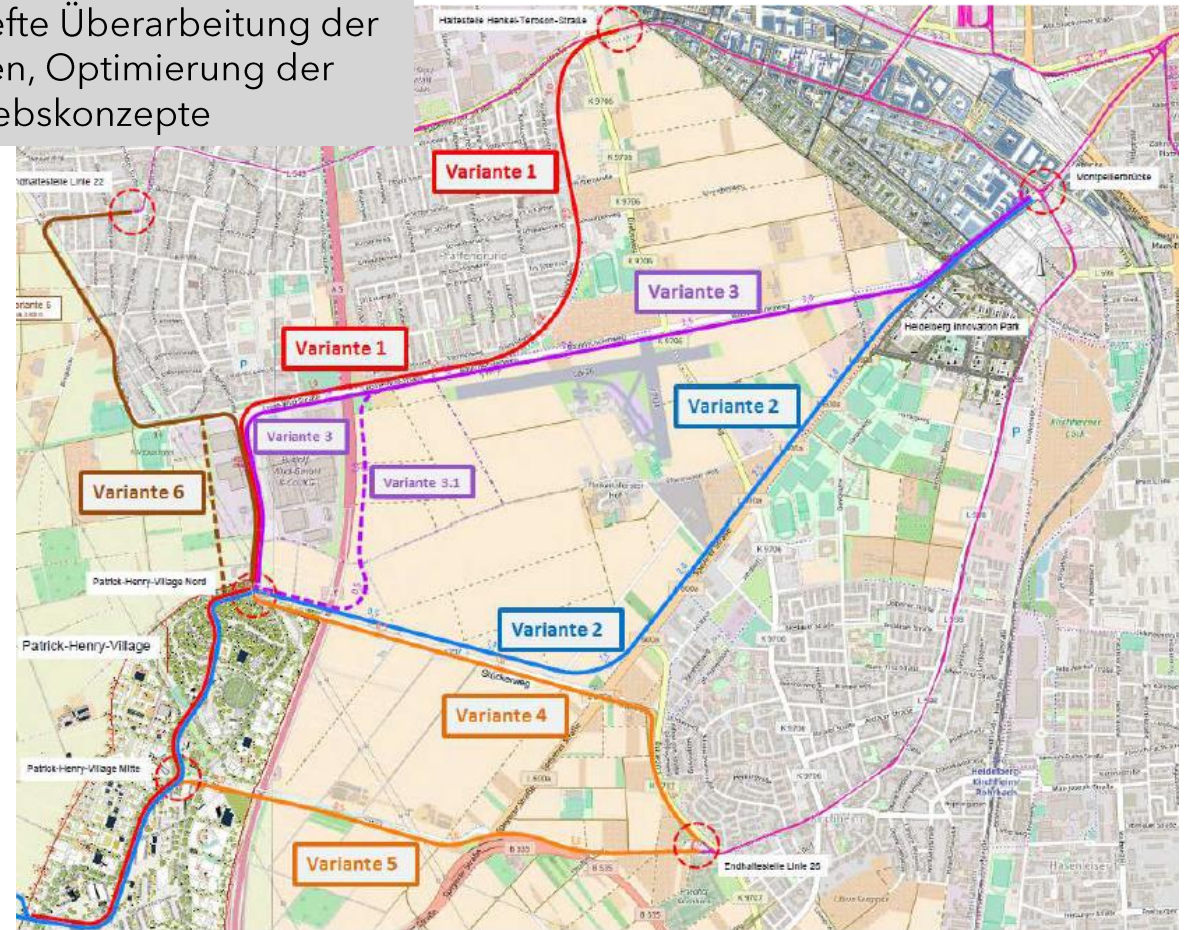
- 6 neue Varianten
- Ergebnisse (09/2019): alle Varianten haben  $NKQ < 0$
- Erkenntnisse:  
Varianten 4,5,6 haben zwar niedrige Investitionskosten aber sehr lange Reisezeiten.
- Varianten 1 und 3 haben das höchste Potential
- Vorstellung Ergebnisse Anfang Januar 2020  
Drucksache 0035/220/BV

Anschließend:  
Variantenuntersuchung von 11 neuen Varianten. Die Bestvarianten wurden beibehalten und durch neue Ideen ergänzt.

Neue Variantenuntersuchung auf Grundlage der Erkenntnisse der ersten Untersuchung mit 3 Varianten.

Außerdem berücksichtigt:  
überarbeitete Strukturdaten,  
vertiefte Überarbeitung der Kosten, Optimierung der Betriebskonzepte

Untersuchung 2 2019



# Rückblick

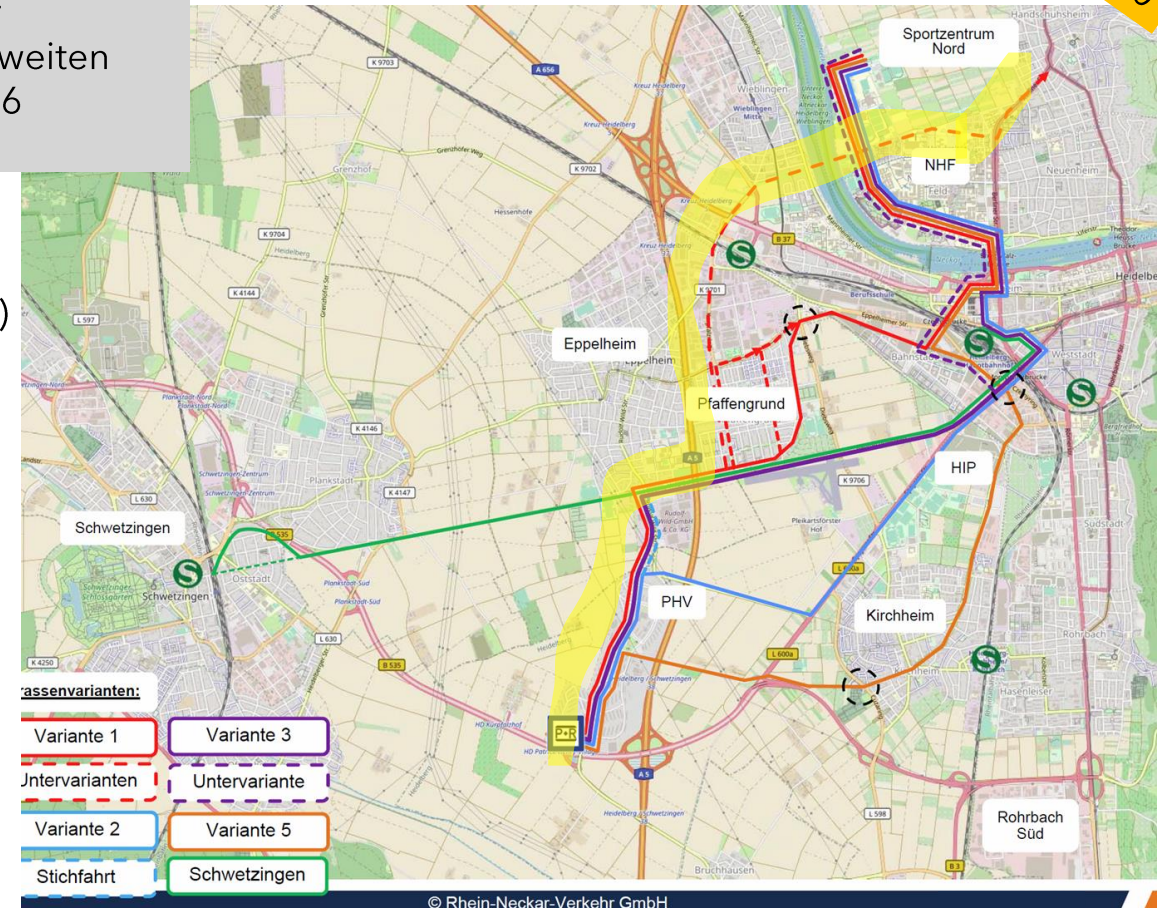
Neue Variantenuntersuchung auf Grundlage der Erkenntnisse der zweiten Untersuchung mit 6 Varianten

- 11 neue Varianten
- Ergebnisse (06/2020): alle Varianten haben  $NKQ < 0$ , außer **Variante 1.4** mit Neckarbrücke (ÖV/Umweltbrücke) ( $NKQ \mathbf{0,34}$ )
- Erkenntnis: Variante 1.4 bietet interessante Verknüpfungsmöglichkeiten und erschließt Potentiale im Neuenheimer Feld

## Ergebnis:

- Varianten 1 haben zu geringe Erschließungswirkung und keine Anbindung an HBF
- Variante 2 hat eine zu geringe Erschließungswirkung
- Variante 5 hat zu hohe Reisezeiten und Betriebskosten

**Variante 1.4 und Varianten 3 via Bahnstadt und Kaiserstraße sollen weiter optimiert werden und mit einer Verlängerungsoption nach Schwetzingen kombiniert werden.**

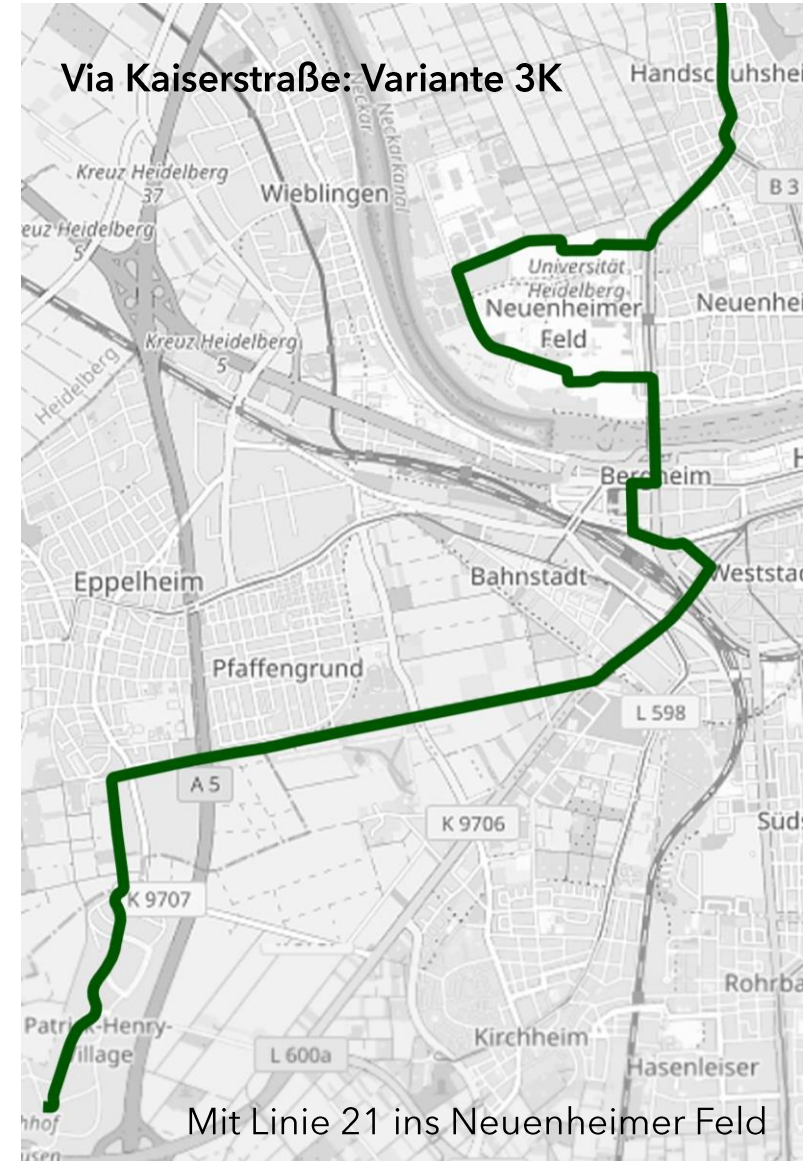
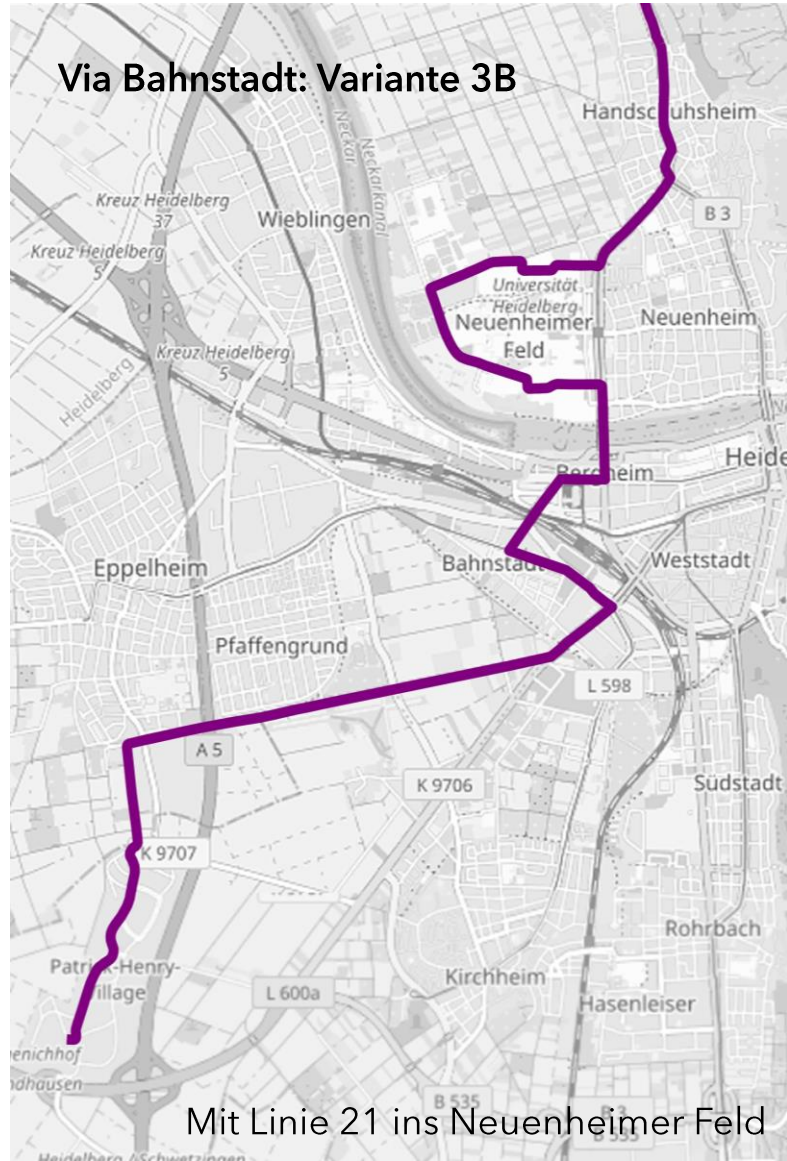


Anschließend: Reduzierung der Untersuchung auf 3 aussichtsreichste Varianten.



# Stand 2021 - Varianten Heidelberg-PHV

Gegenüber der vorherigen Untersuchung wurden nur die aussichtsreichsten Varianten (NKQ >0,5) einer Straßenbahn in Heidelberg weitergeführt und optimiert



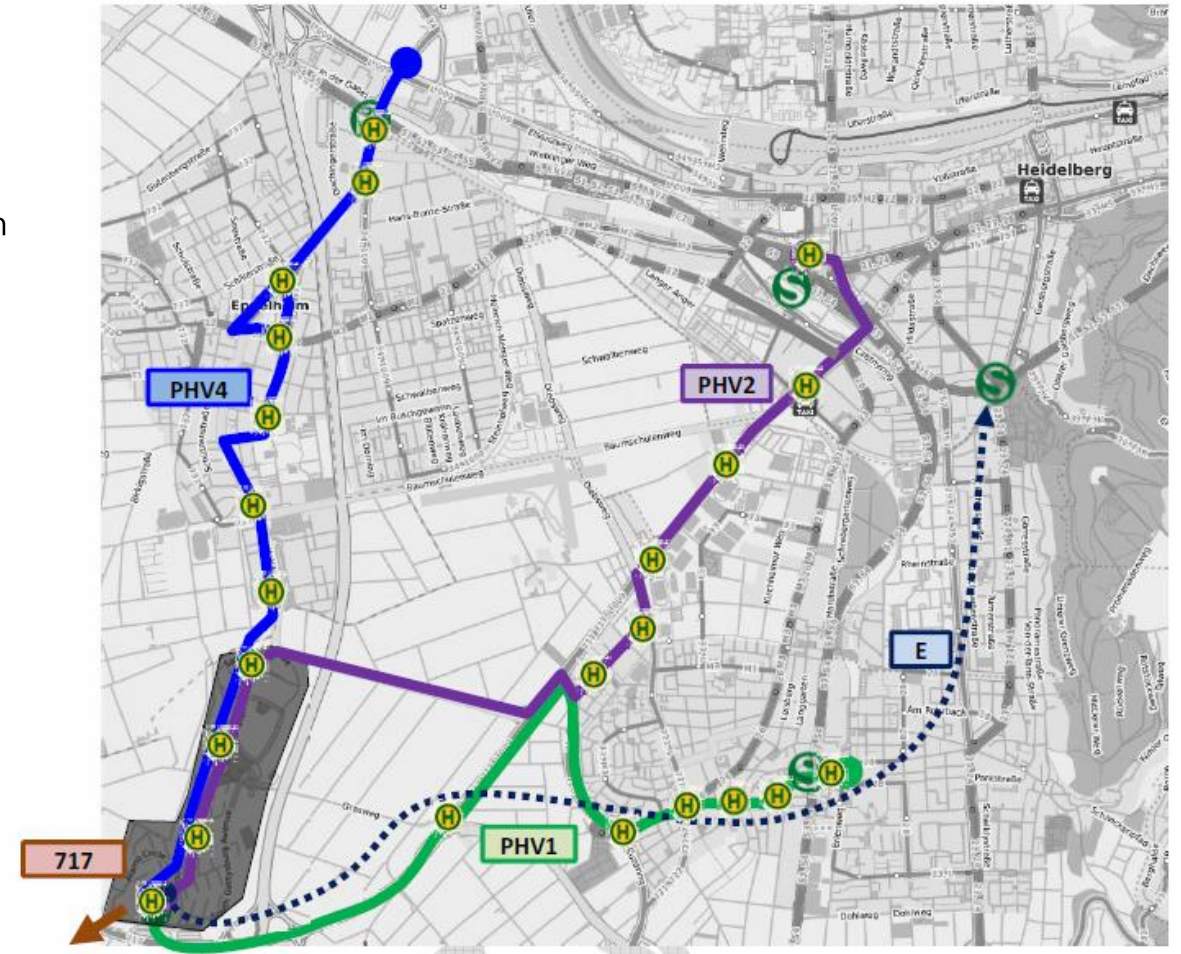


# Ohnefall (Vergleichsszenario)

Optimiertes Betriebskonzept (ohne eine Straßenbahn)

4 Buslinien zur Erschließung/Anbindung von PHV:

- PHV1: von PHV nach Kirchheim bis S-Bahnhof Kirchheim/Rohrbach im 20 Minuten-Takt (Hauptverkehrszeit). Fahrzeug: Elektro-Standardbus
- PHV2: von PHV über die Speyerer Straße und Montpellierbrücke zum Hauptbahnhof im 10-Minuten-Takt (Hauptverkehrszeit). Fahrzeug: H2-Gelenkbus
- PHV4: von PHV via Eppelheim zum S-Bahnhof Pfaffengrund/Wieblingen im 30-Minuten-Takt (Hauptverkehrszeit). Fahrzeug: Elektro-Standardbus
- Regionalbus-Linie 717: Im 30-Minuten-Takt von Schwetzingen via PHV nach Heidelberg. Fahrzeug: Standardbus
- Ein E-Bus von PHV in die Südstadt zur Anbindung der Schulen (Einzelfahrt). Fahrzeug: Elektro-Standardbus



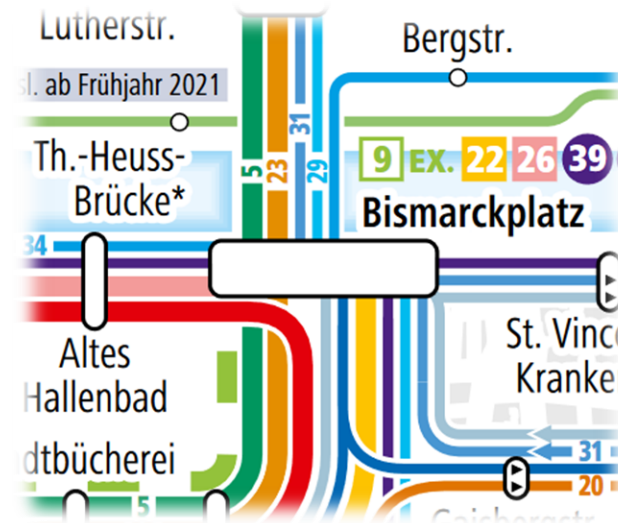
Kartengrundlage: OpenStreetMap

# Bereits in den Untersuchungen unterstellt

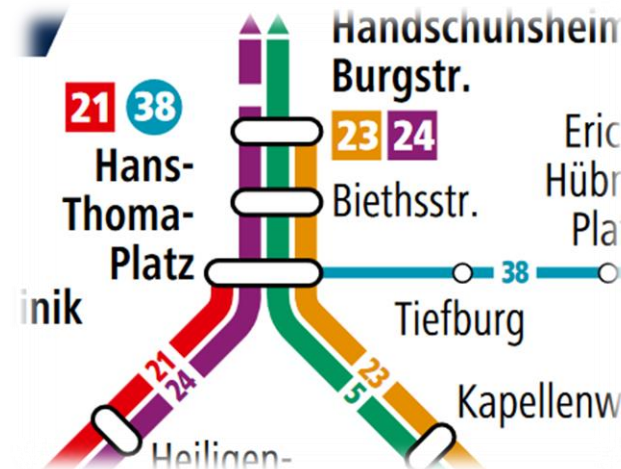
100% Elektrische /  
Elektro + H2-Busse bis  
2030



Ausreichende  
Bike+Ride Kapazitäten  
an allen größeren  
Schienenhalten,  
Bikesharing und  
Mikromobilität



Keine Kapazitätsprobleme  
am Bismarckplatz  
(Ausbau)



Keine Kapazitätsprobleme  
am Hans-Thoma-Platz  
(Ausbau)



# Berechnungsformel

## Saldo ÖPNV Betriebskosten

- Differenz aus Betriebskosten Ohnefall und Mitfall
- Wesentliche Faktoren: Linienlänge, Fahrtenanzahl, Fahrzeiten / Umlaufzeiten, Anzahl benötigter Fahrzeuge, Fahrzeugeinsatz, Antriebstyp, Energiekosten.

## Unterhaltskosten Infrastruktur

- Differenz aus Unterhaltskosten Mitfall - Ohnefall
- Unterhaltungskostensatz je nach Posten unterschiedlich (z.B. Brücke hat niedrigeren Kostensatz als Haltestellenausstattung)

**NKQ =**

Nutzen-Kosten-  
Quotient

Volkswirtschaftlicher  
Nutzen

+

Saldo ÖPNV  
Betriebskosten

+

Unterhaltskosten  
Infrastruktur

Kapitaldienst für  
Fahrwegkosten

## Volkswirtschaftlicher Nutzen

- Reisezeitendifferenzen
- Saldo der PKW Betriebskosten
- Nutzen durch Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten
- Saldo der Unfallkosten
- Saldo der Emissionskosten

## Kapitaldienst für Fahrwegkosten

- Differenz aus Kapitaldienst Mitfall - Ohnefall
- Abschreibungszeiträume sind je nach Posten unterschiedlich lang

# Zusammenfassung der Ergebnisse 2018 - 2021

## Untersuchung 1 (2018)

|                               | Planfall 1 | Planfall 2 | Planfall 3 |
|-------------------------------|------------|------------|------------|
| Verkehrliche Wirkung (Nutzen) | ++         | ++         | ++         |
| Betriebskosten                | --         | --         | --         |
| Unterhaltskosten Fahrweg      | -          | ---        | ---        |
| Kapitaldienst Infrastruktur   | --         | ---        | ---        |
| <b>Nutzen-Kosten-Quotient</b> | <0         | <0         | <0         |

## Untersuchung 2 (2019)

|                               | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 | Variante 4 | Variante 5 | Variante 6 |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Verkehrliche Wirkung (Nutzen) | ++         | +          | ++         | -          | -          | +          |
| Betriebskosten                | ---        | --         | --         | -          | -          | --         |
| Unterhaltskosten Fahrweg      | -          | -          | --         | -          | -          | -          |
| Kapitaldienst Infrastruktur   | -          | --         | --         | -          | -          | -          |
| <b>Nutzen-Kosten-Quotient</b> | <0         | <0         | <0         | <0         | <0         | <0         |

## Untersuchung 3 (2020)

|                               | V1.1 | V1.2 | V1.3 | V1.4 | V2 | V2 Stich | V3 Bahnstadt | V3 Kaiserstr. | V5.1 | V5.2 | V5.3 |
|-------------------------------|------|------|------|------|----|----------|--------------|---------------|------|------|------|
| Verkehrliche Wirkung (Nutzen) | ++   | ++   | ++   | +++  | ++ | +        | ++           | ++            | -    | 0    | -    |
| Betriebskosten                | --   | --   | --   | --   | -- | ---      | --           | --            | 0    | 0    | -    |
| Unterhaltskosten Fahrweg      | --   | --   | -    | ---  | -- | --       | --           | --            | -    | -    | -    |
| Kapitaldienst Infrastruktur   | --   | --   | --   | ---  | -- | --       | --           | --            | -    | -    | -    |
| <b>Nutzen-Kosten-Quotient</b> | <0   | <0   | <0   | 0,34 | <0 | <0       | <0           | <0            | <0   | <0   | <0   |

## Untersuchung 4 (2021)

|                               | V1.4 | V3B  | V3 K |
|-------------------------------|------|------|------|
| Verkehrliche Wirkung (Nutzen) | ++   | ++   | ++   |
| Betriebskosten                | ++   | -    | -    |
| Unterhaltskosten Fahrweg      | ---  | --   | --   |
| Kapitaldienst Infrastruktur   | ---  | --   | --   |
| <b>Nutzen-Kosten-Quotient</b> | 0,81 | 0,70 | 0,59 |

## Kombination mit Verlängerung Schwetzingen

| V1.4 SchweBIS | V1.4 SchweHBF | V3K SchweBIS | V3K SchweHBF | V3B SchweBIS |
|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| +++           | +++           | +++          | +++          | +++          |
| 0             | 0             | --           | --           | --           |
| ---           | ---           | ---          | ---          | ---          |
| ---           | ---           | ---          | ---          | ---          |
| 0,62          | 0,44          | 0,53         | 0,30         | 0,36         |



## Untersuchung 1 (2018)

|                               | Planfall 1 | Planfall 2 | Planfall 3 |
|-------------------------------|------------|------------|------------|
| Verkehrliche Wirkung (Nutzen) | ++         | ++         | ++         |
| Betriebskosten                | --         | --         | --         |
| Unterhaltskosten Fahrweg      | -          | ---        | ---        |
| Kapitaldienst Infrastruktur   | --         | ---        | ---        |
| Nutzen-Kosten-Quotient        | <0         | <0         | <0         |

# Zusammenfassung der Ergebnisse 2018 - 2021

Auf Grundlage der Erkenntnisse der ersten Untersuchung wurden 6 neue Varianten entwickelt.

## Untersuchung 2 (2019)

|                               | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 | Variante 4 | Variante 5 | Variante 6 |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Verkehrliche Wirkung (Nutzen) | ++         | +          | ++         | -          | -          | +          |
| Betriebskosten                | ---        | --         | --         | -          | -          | -          |
| Unterhaltskosten Fahrweg      | -          | -          | --         | -          | -          | -          |
| Kapitaldienst Infrastruktur   | -          | --         | --         | -          | -          | -          |
| Nutzen-Kosten-Quotient        | <0         | <0         | <0         | <0         | <0         | <0         |

Varianten 4 und 6 wurden verworfen,

Varianten 1 - 3 und 5 wurden mit veränderten Betriebskonzepten weiter untersucht

## Untersuchung 3 (2020)

|                               | V1.1 | V1.2 | V1.3 | V1.4 | V2 | V2 Stich | V3 Bahnstadt | V3 Kaiserstr. | V5.1 | V5.2 | V5.3 |
|-------------------------------|------|------|------|------|----|----------|--------------|---------------|------|------|------|
| Verkehrliche Wirkung (Nutzen) | ++   | ++   | ++   | +++  | ++ | +        | ++           | ++            | -    | 0    | -    |
| Betriebskosten                | -    | -    | -    | --   | -  | ---      | --           | --            | 0    | 0    | -    |
| Unterhaltskosten Fahrweg      | -    | -    | -    | ---  | -  | -        | --           | --            | -    | -    | -    |
| Kapitaldienst Infrastruktur   | -    | -    | -    | ---  | -  | -        | --           | --            | -    | -    | -    |
| Nutzen-Kosten-Quotient        | <0   | <0   | <0   | 0,34 | <0 | <0       | <0           | <0            | <0   | <0   | <0   |

Variante 1.4 und Varianten 3 Bahnstadt/Kaiserstr. wurden zur Optimierung weiter untersucht (vielversprechendste Varianten).  
Alle anderen Varianten wurden nicht weiter betrachtet.

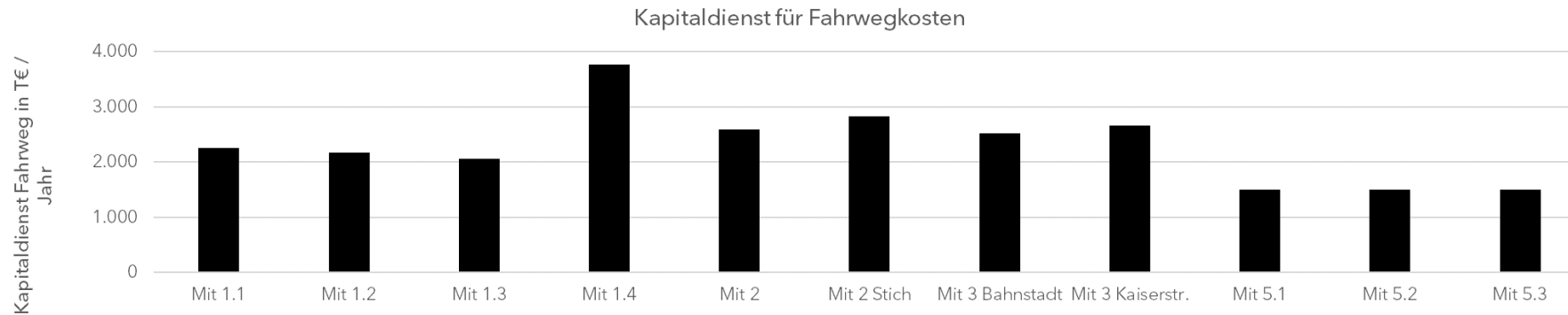
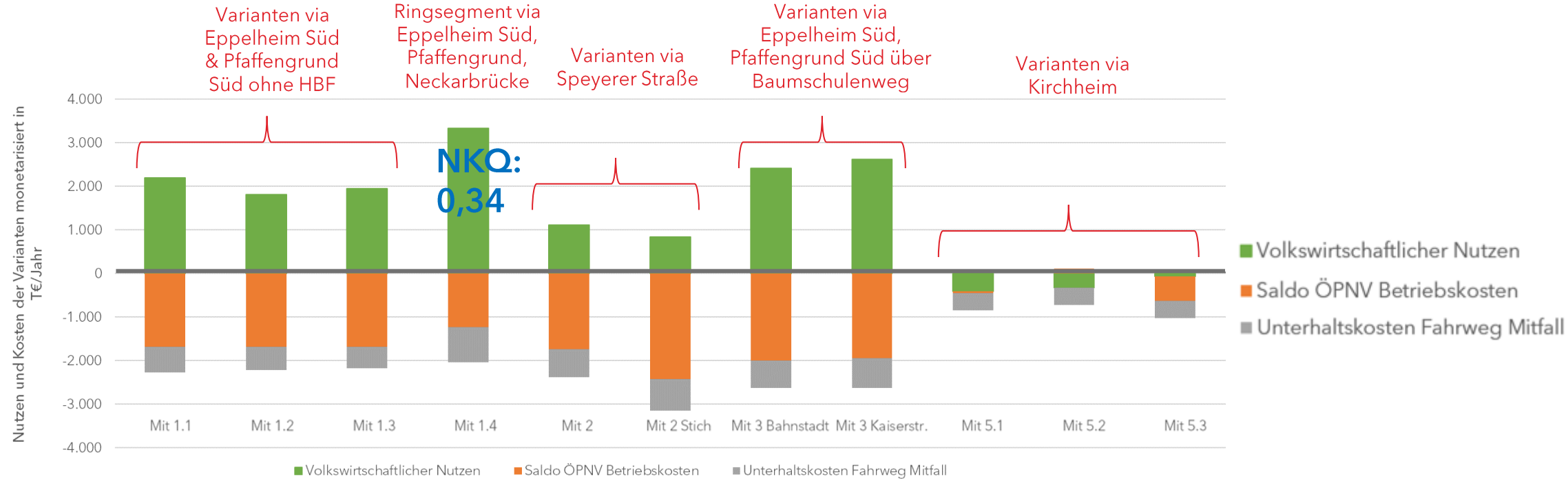
In Untersuchung 4 wurden die Verlängerungsoptionen nach Schwetzungen mit dazu genommen

## Untersuchung 4 (2021)

|                               | V1.4 | V3B  | V3 K |
|-------------------------------|------|------|------|
| Verkehrliche Wirkung (Nutzen) | ++   | ++   | ++   |
| Betriebskosten                | ++   | -    | -    |
| Unterhaltskosten Fahrweg      | ---  | --   | --   |
| Kapitaldienst Infrastruktur   | ---  | --   | --   |
| Nutzen-Kosten-Quotient        | 0,81 | 0,70 | 0,59 |

|                               | V1.4 SchweBIS | V1.4 SchweHBF | V3K SchweBIS | V3K SchweHBF | V3B SchweBIS |
|-------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Verkehrliche Wirkung (Nutzen) | +++           | +++           | +++          | +++          | +++          |
| Betriebskosten                | 0             | 0             | --           | --           | --           |
| Unterhaltskosten Fahrweg      | ---           | ---           | ---          | ---          | ---          |
| Kapitaldienst Infrastruktur   | ---           | ---           | ---          | ---          | ---          |
| Nutzen-Kosten-Quotient        | 0,62          | 0,44          | 0,53         | 0,30         | 0,36         |

# Zusammenfassung der Ergebnisse (Untersuchung 3 2021)



Kapitaldienst ohne Risikozuschlag

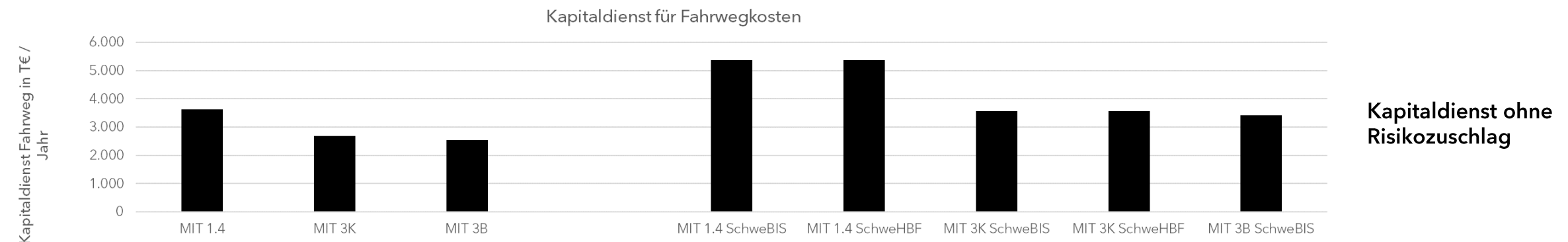
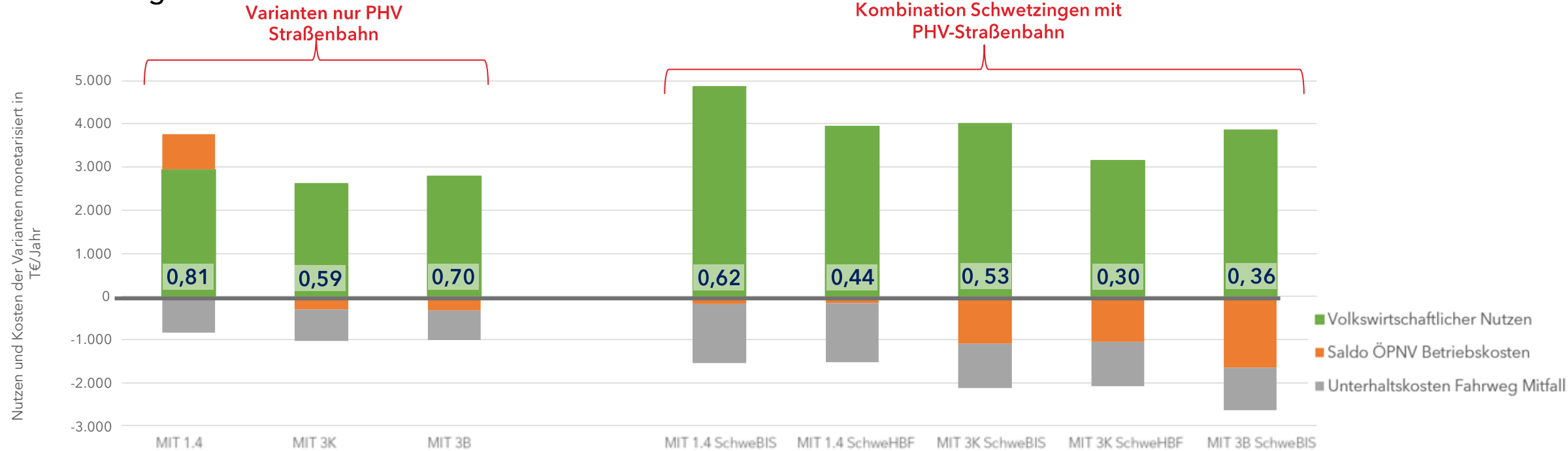
# Zusammenfassung der Ergebnisse

Untersuchung 4 2021

$$NKQ = \frac{\text{Volkswirtschaftlicher Nutzen} + \text{Saldo ÖPNV Betriebskosten} + \text{Unterhaltskosten Infrastruktur}}{\text{Kapitaldienst für Fahrwegkosten}}$$

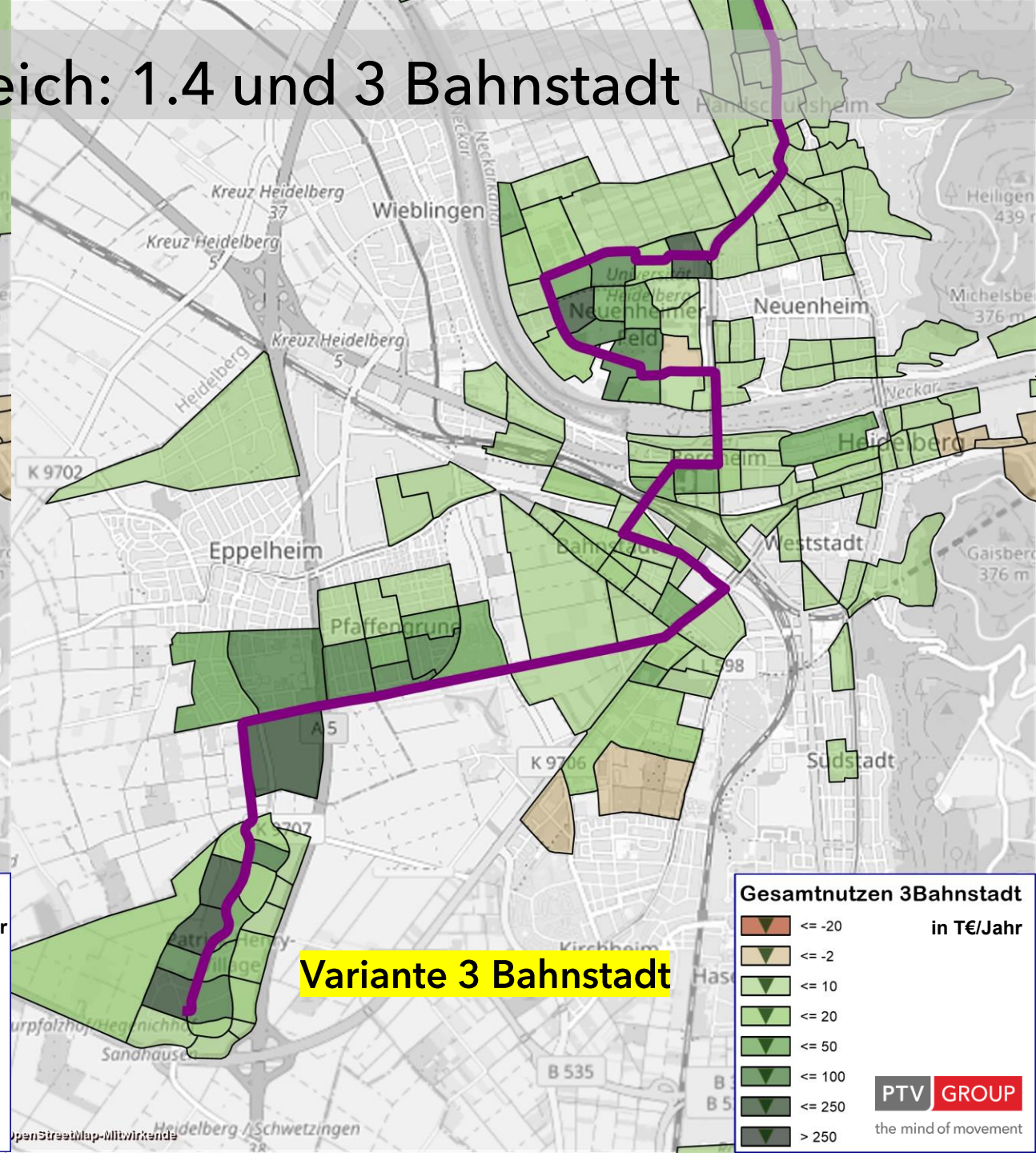
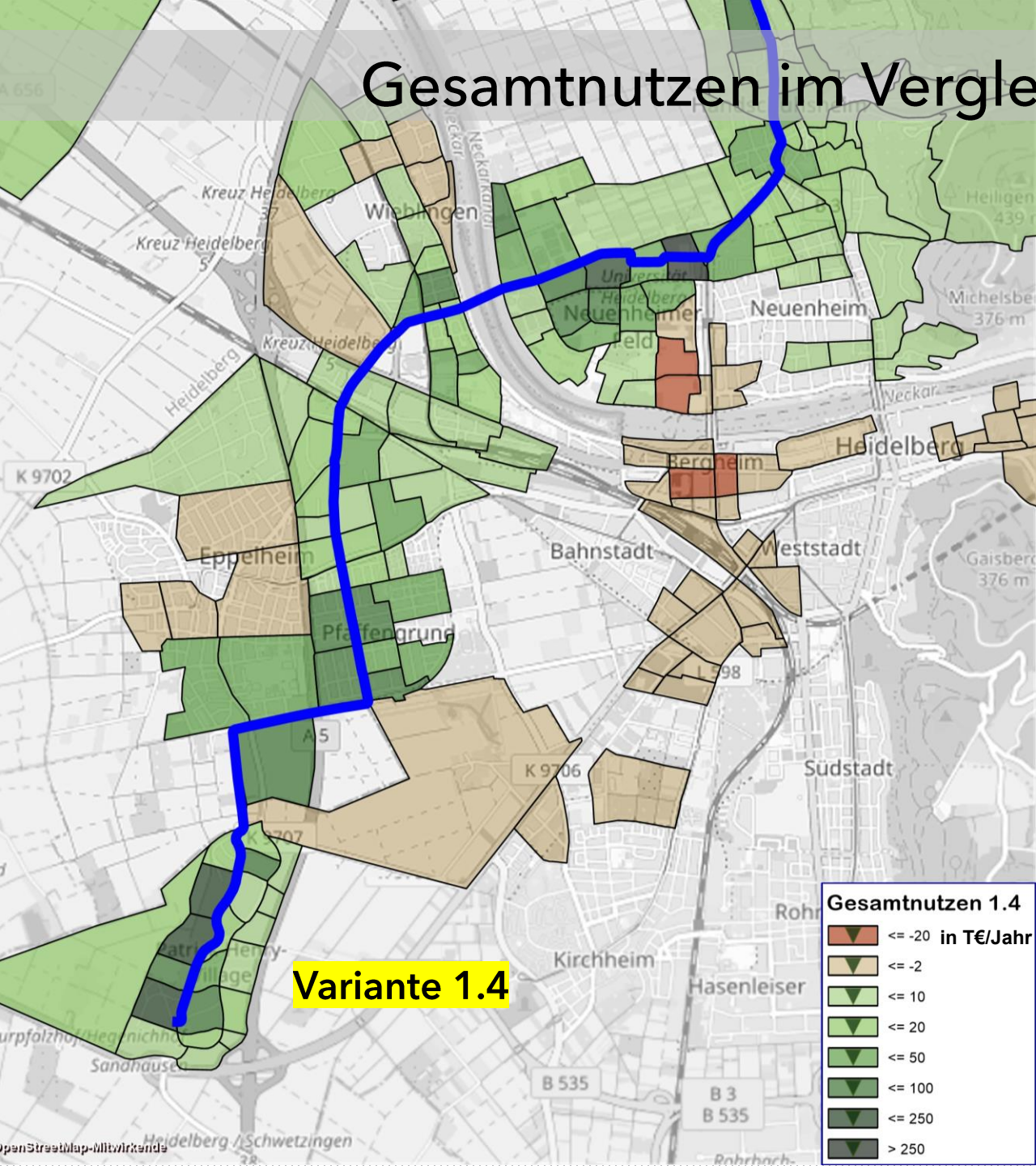
Nutzen-Kosten-Quotient

Nutzen-Kosten-Quotient





# Gesamtnutzen im Vergleich: 1.4 und 3 Bahnstadt



# Kostenübersicht und Förderquoten PHV und Schwetzungen

| Variante                              | Kosten aktuell netto | Prognose     |                | Zuschuss effizient | Kosten netto |
|---------------------------------------|----------------------|--------------|----------------|--------------------|--------------|
|                                       |                      | zwdf. Kosten | GVFG-Förderung |                    |              |
| Variante 1.4                          |                      |              |                |                    |              |
| V1.4                                  | 154,9 Mio. €         | 106,6 Mio. € | 93,3 Mio. €    |                    | 61,6 Mio. €  |
| Neuenheimer Feld                      | 25,1 Mio. €          | 19,4 Mio. €  | 17,0 Mio. €    |                    | 8,1 Mio. €   |
| Zwischensumme                         | 180,0 Mio. €         | 126,0 Mio. € | 110,3 Mio. €   | 61%                | 69,7 Mio. €  |
| Ergänzung Schwetzingen - HBF bzw. BIS | 75,1 Mio. €          | 59,9 Mio. €  | 47,9 Mio. €    |                    | 27,2 Mio. €  |
| Gesamtsumme                           | 255,1 Mio. €         | 185,9 Mio. € | 158,2 Mio. €   | 62%                | 96,9 Mio. €  |
|                                       |                      |              |                |                    |              |
| Variante 3B                           |                      |              |                |                    |              |
| V3B                                   | 78,6 Mio. €          | 60,9 Mio. €  | 53,3 Mio. €    |                    | 25,3 Mio. €  |
| Neuenheimer Feld                      | 44,1 Mio. €          | 33,1 Mio. €  | 29,0 Mio. €    |                    | 15,1 Mio. €  |
| Zwischensumme                         | 122,7 Mio. €         | 94,0 Mio. €  | 82,3 Mio. €    | 67%                | 40,4 Mio. €  |
| Ergänzung Schwetzingen - BIS          | 36,3 Mio. €          | 29,0 Mio. €  | 25,3 Mio. €    |                    | 11,0 Mio. €  |
| Gesamtsumme                           | 159,0 Mio. €         | 123,0 Mio. € | 107,6 Mio. €   | 68%                | 51,4 Mio. €  |
|                                       |                      |              |                |                    |              |
| Variante 3K                           |                      |              |                |                    |              |
| V3K                                   | 85,2 Mio. €          | 62,1 Mio. €  | 54,4 Mio. €    |                    | 30,8 Mio. €  |
| Neuenheimer Feld                      | 44,1 Mio. €          | 33,1 Mio. €  | 29,0 Mio. €    |                    | 15,1 Mio. €  |
| Zwischensumme                         | 129,3 Mio. €         | 95,2 Mio. €  | 83,4 Mio. €    | 65%                | 45,9 Mio. €  |
| Ergänzung Schwetzingen - HBF bzw. BIS | 36,3 Mio. €          | 29,0 Mio. €  | 25,3 Mio. €    |                    | 11,0 Mio. €  |
| Gesamtsumme                           | 165,6 Mio. €         | 124,2 Mio. € | 108,7 Mio. €   | 66%                | 56,9 Mio. €  |



# Sensitivitätsanalyse Mitfall V1.4

|                                                 | NKQ V1.4 | NKQ V1.4 + SchweBIS |
|-------------------------------------------------|----------|---------------------|
| Analysefall                                     | 0,81     | 0,62                |
| Analysefall + Ortsbus Pfaffengrund              | ~0,75    | ~0,58               |
| Analysefall + Ortsbus + 10% Baukostensteigerung | ~0,68    | ~0,52               |
| Analysefall + Ortsbus + 20% Baukostensteigerung | ~0,63    | ~0,48               |
| Analysefall + Ortsbus + 30% Baukostensteigerung | ~0,58    | ~0,44               |
| Analysefall + Ohnefallinvest                    | ~0,86    | ~0,65               |



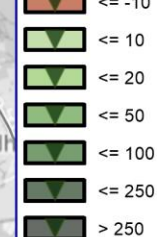
# Mit V1.4: Belastung Tageswert

53% Platzausnutzung  
(15% Spitzenstunde)

## Vorteile der Variante:

- Neue direkte und schnelle Verbindungen PHV - Pfaffengrund - Wieblingen - Neuenheimer Feld - Handschuhsheim - (Dossenheim - Schriesheim)
- Neuer Verknüpfungspunkt S-Bahn/ Wieblingen/Pfaffengrund mit Straßenbahn: direkte, schnelle Verbindung insbesondere für Pendler ins Neuenheimer Feld
- Verbesserte Anbindung des Neuenheimer Feldes insbesondere nach Norden, Nordwesten, Südosten
- Schaffung einer zusätzlichen Neckarbrücke mit positiven Effekten auch für den Radverkehr

## Gesamtnutzen V1.4 2021 in T€/Jahr





# Aktueller Stand - Varianten Schwetzingen

Die drei verbliebenen Heidelberger Varianten (V1.4, V3B, V3K) wurden nun mit Verlängerungsoptionen nach Schwetzingen kombiniert.

Via Bahnstadt und Betriebshof  
zum Bismarckplatz:

**SchweBIS via HBF**



Variante SchweBIS via HBF

Via Montpellierbrücke direkt  
zum Hauptbahnhof

**SchweHBF**



Variante SchweHBF

Via Montpellierbrücke direkt  
zum Bismarckplatz

**SchweBIS**

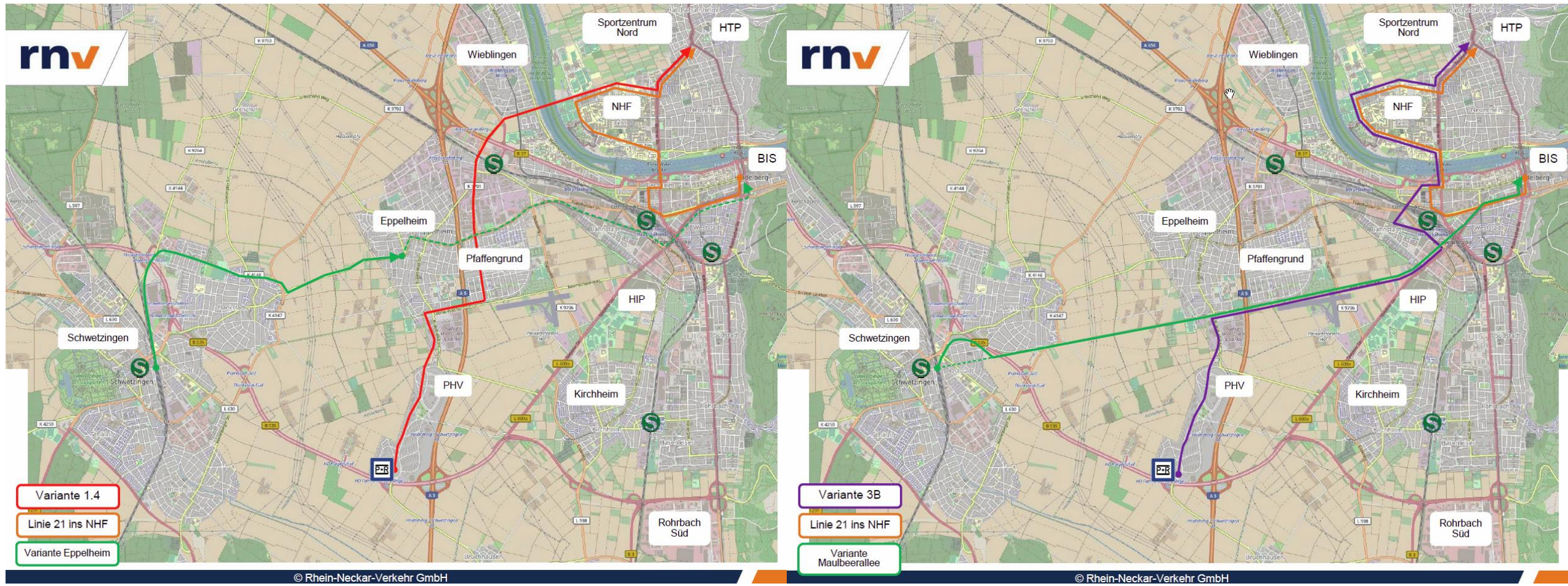


Variante SchweBIS



Die 4. Untersuchungen 2021 haben ergeben, dass zwei mögliche Varianten zur Erschließung Heidelberg-Schwetzingen sinnvoll sind.

# Variantenpaare Heidelberg - Patrick-Henry-Village - Schwetzingen





# Optimierungspotenziale zur Ergebnisverbesserung

- Einarbeitung der Planungen aus dem Generalverkehrsplan 2021
- Berücksichtigung der Ergebnisse aus dem Masterplanverfahren Neuenheimer Feld (z.B. Parkraumkonzept, Straßenbahnführung, Erweiterungen)
- Berücksichtigungen von **Push- und Pull Faktoren aus dem Klimaschutzplan**
- Berücksichtigung von Pull-Faktoren aus dem regionalen ÖPNV-Ausbau
- Geplante Änderungen in der Standardisierten Bewertung
- Vertiefte Optimierung Gesamtbetriebskonzept: Kombination V1.4 mit Eppelheim-Plankstadt-Schwetzingen / Kombination 3B mit Schwetzingen – Heidelberg Bismarckplatz
- Einarbeitung aktualisierte Strukturdaten aus Planung PHV

# Geplante Änderungen in der Standardisierten Bewertung

Veröffentlichung frühestens 2. Quartal 2022

- Berücksichtigung der Aspekte Primärenergieverbrauch, Flächenverbrauch, **Erreichbarkeitswirkung, Daseinsvorsorge und Siedlungsdruck**
- Einbeziehung des Nutzen aus **städtischen Wachstumseffekten** (Nutzen aus geringerer Flächenversiegelung, Nachverdichtung, räumliche Erschließungswirkung etc.)
- Abbildung der **Push-Maßnahmen z. B. Restriktionen MIV**
- Nutzen aus **alternativen Antrieben** und der Nutzung von Ökostrom
- Nutzen aus erleichterten **intermodalen Übergängen** zwischen verschiedenen Verkehrsträgern („Verknüpfungsfaktor“)



Vielen Dank für die  
Aufmerksamkeit!