



Schlussbericht

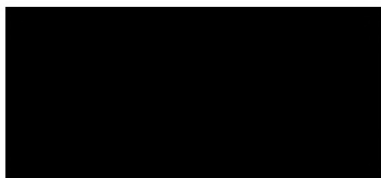
Juli 2025

Aktualisierung der NKU U4-Verlängerung auf die Horner Geest

Auftragnehmer

Intraplan Consult GmbH

Dingolfinger Straße 2
81673 München



Auftraggeber

Hamburger Hochbahn AG
Steinstraße 20
20095 Hamburg

Juli 2025

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Vorgehensweise	1
2	Preisindizes des Statistischen Bundesamtes	1
3	Investitionen	2
4	Bewertung	5

Anhang

Formblätter

1 Aufgabenstellung und Vorgehensweise

Im April 2020 wurde die Nutzen-Kosten-Untersuchung (NKU) zur U4-Verlängerung auf die Horner Geest mit einem Nutzen-Kosten-Indikator von 1,10 abgeschlossen. Die damaligen Investitionen lagen bei 257,4 Mio. € zum Preisstand 2018. Inzwischen haben sich Steigerungen bei den Investitionen ergeben.

Im Mai 2025 wurden Investitionen in einer Gesamthöhe von 334,7 Mio. € ermittelt. Hierbei handelt es sich um eine Summe bereits verausgabter Investitionen und Investitionen, welche bis zur geplanten Eröffnung 2027 anfallen. Auch nach der Eröffnung werden noch einige Arbeiten anfallen, so dass die letzten Investitionen für die U4 nach derzeitigem Kenntnisstand im Jahr 2029 zu tätigen sind.

Die Behörde für Verkehr und Mobilitätswende (BVM) wünscht eine differenzierte Darstellung und Rückrechnung der aktuellen Investitionen nach Jahresscheiben und Anlagenteilen der Standardisierten Bewertung. Bereits verausgabte Investitionen werden im Jahr ihres Anfalls berücksichtigt, künftige Investitionen zum aktuellen Preisstand.

Der Nutzen-Kosten-Indikator muss auch nach Kostensteigerungen größer 1,0 sein, um die Finanzhilfen nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) nicht zu gefährden. Im Verfahren der Standardisierten Bewertung werden alle Nutzen und Kosten zu einem einheitlichen Preisstand (2016) bewertet.

Es werden in dieser Untersuchung nur die Investitionen aktualisiert, die verkehrlichen Wirkungen und alle anderen Nutzenkomponenten bleiben unverändert. So ergeben sich nur Änderungen beim Kapitaldienst und den Unterhaltungskosten für die Infrastruktur.

2 Preisindizes des Statistischen Bundesamtes

Für die Rückrechnung der Investitionen auf den Preisstand 2016 werden in der Standardisierten Bewertung insgesamt drei Indizes verwendet. Jedes Anlagenteil der Standardisierten Bewertung ist eindeutig einem der drei Indizes zugeordnet.

„Straßenbau“	Ingenieurbau, Bauarbeiten (Tiefbau), Straßenbau (Bauleistungen am Bauwerk), ohne Umsatzsteuer (Statistik 61261-0003)
„Brücken im Straßenbau“	Ingenieurbau, Bauarbeiten (Tiefbau), Brücken im Straßenbau (Bauleistungen am Bauwerk), ohne Umsatzsteuer (Statistik 61261-0003)
„Elektrische Ausrüstungen“	GP09-27 Elektrische Ausrüstungen, Index der Erzeugerpreise gewerblicher Produkte (Statistik 61241)

Welcher dieser Indizes für die Umrechnung der Investitionen herangezogen werden soll, hängt von dem jeweiligen Anlagenteil der Standardisierten Bewertung ab (siehe Tabelle B-19, Spalte 6 in Anhang 1 der Standardisierten Bewertung und in den Formblättern im Anhang dieses Berichts).

Die Entwicklung der drei Indizes und die daraus resultierenden Indizes je Jahresscheibe sind in den folgenden Tabellen dargestellt.

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Straßenbau	80,9	83,9	89,0	94,5	96,5	100,0	116,1	128,0	134,1
Brücken im Straßenbau	78,7	82,0	86,7	90,9	92,9	100,0	117,3	124,3	125,7
Elektrische Ausrüstungen	93,5	94,7	95,9	96,8	97,6	100,0	109,5	117,3	118,8

Tabelle 2-1 Preisindizes des Statistischen Bundesamts (Basisjahr 2021)

Für die Rückrechnung auf den Preisstand der 2016 der Standardisierten Bewertung werden für jede Jahresscheibe der Investition ein eigener Index bezogen auf das Jahr 2016 ermittelt. Die allgemeine Formel lautet daher:

$$\text{Index} = \text{Index im Jahr der Investitionsermittlung} / \text{Index 2016} * 100$$

In der folgenden Tabelle werden die Indizes für das Jahr der Investition bezogen auf das Jahr 2016 dargestellt, die dann Eingang in das Formblatt 10-2 der Standardisierten Bewertung finden.

Index zum Basisjahr 2016	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Straßenbau	100,0	103,7	110,0	116,8	119,3	123,6	143,5	158,2	165,8
Brücken im Straßenbau	100,0	104,2	110,2	115,5	118,0	127,1	149,0	157,9	159,7
Elektrische Ausrüstungen	100,0	101,3	102,6	103,5	104,4	107,0	117,1	125,5	127,1

Tabelle 2-2 Preisindizes (Basisjahr 2021)

3 Investitionen

Die Investitionen wurden je Jahr des zeitlichen Anfalls (Ist und Plan) für die Jahre 2019 bis 2029 übergeben. In der folgenden Tabelle sind die Investitionen für die bereits verausgabten Investitionen 2019 bis 2024 und die Summe der geplanten Investitionen 2025 bis 2029 dargestellt. Während die bereits verausgabten Investitionen zum jeweiligen Jahr zurückgerechnet werden, wird bei den geplanten Investitionen zur Rückrechnung der Indexwert des Jahres 2024 verwendet.

Bei der Berechnung des Kapitaldiensts wird weiterhin von einer technisch angemessenen Bauzeit von 4 Jahren ausgegangen. In dem unterstellten Zahlungskalender sind sowohl vorbereitende Maßnahmen als auch Ausgaben nach Eröffnung der U4 hinterlegt. Die Bauzeit entspricht daher weiterhin der in der NKU April 2020 vereinbarten Bauzeit.

Kostenaufstellung		Antrag (24.09.2020) Kostenstand 2018	Ist 2019	Ist 2020	Ist 2021	Ist 2022	Ist 2023	Ist 2024	Plan ab 2025	Summe real	
Nr.	Anlagenteilbezeichnung	Preisindex									
20	Einmalige Aufwendungen	Straßenbau	154.412.010 €	0 €	6.525.969 €	15.265.475 €	30.108.368 €	41.287.862 €	44.341.116 €	51.287.593 €	188.816.383 €
50	Tunnel	Brücken im Straßenbau	49.771.127 €	0 €	499.799 €	3.518.548 €	9.670.071 €	14.418.203 €	14.890.051 €	15.356.815 €	58.353.488 €
71	Gleise; Schotteroberbau	Straßenbau	4.735.292 €	0 €	0 €	0 €	47.834 €	2.076.156 €	1.484.549 €	4.529.150 €	8.137.690 €
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	Straßenbau	1.236.172 €	0 €	0 €	0 €	53.699 €	868.126 €	634.789 €	1.049.722 €	2.606.335 €
82	Unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteiler- ebenen sowie Zugangsbauwerken	Brücken im Straßenbau	5.577.397 €	0 €	0 €	0 €	26.374 €	370.289 €	3.042.439 €	7.958.157 €	11.397.260 €
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	Elektrische Ausrüstungen	1.587.900 €	0 €	0 €	0 €	0 €	113.098 €	255.734 €	1.424.168 €	1.793.000 €
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	Straßenbau	2.404.763 €	0 €	206 €	93.397 €	359.742 €	917.015 €	1.334.672 €	2.917.493 €	5.622.525 €
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen	Elektrische Ausrüstungen	5.272.000 €	0 €	0 €	58.538 €	922.424 €	341.508 €	1.160.846 €	1.748.683 €	4.232.000 €
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI	Elektrische Ausrüstungen	2.587.000 €	0 €	0 €	14.943 €	50.710 €	845.715 €	1.341.227 €	4.952.405 €	7.205.000 €
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen	Elektrische Ausrüstungen	11.921.406 €	124 €	192.348 €	176.645 €	1.394.844 €	1.829.760 €	3.043.331 €	9.276.267 €	15.913.320 €
132	Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer u. maschineller Teil)	Elektrische Ausrüstungen	2.145.420 €	0 €	0 €	145.000 €	281.869 €	0 €	2.932 €	2.124.199 €	2.554.000 €
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	Elektrische Ausrüstungen	2.969.800 €	0 €	0 €	7 €	206.876 €	362.514 €	1.664.382 €	6.541.221 €	8.775.000 €
150	Technische Gebäudeausstattung	Elektrische Ausrüstungen	5.205.021 €	0 €	0 €	0 €	0 €	855.891 €	2.222.128 €	6.130.981 €	9.209.000 €
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	Straßenbau	5.693.388 €	0 €	773.456 €	632.872 €	659.964 €	1.184.633 €	3.016.874 €	1.862.201 €	8.130.000 €
360	Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	Brücken im Straßenbau	1.877.820 €	0 €	150.041 €	4.000 €	0 €	20.933 €	120.970 €	1.683.056 €	1.979.000 €
Zwischensumme			257.396.516 €	124 €	8.141.819 €	19.909.425 €	43.782.775 €	65.491.705 €	78.556.040 €	118.842.111 €	334.723.999 €
400	Planungskosten / Planungsleistungen	10 %	25.739.652 €	12 €	814.182 €	1.990.942 €	4.378.278 €	6.549.171 €	7.855.604 €	11.884.211 €	33.472.400 €
Summe gesamt			283.136.168 €	137 €	8.956.001 €	21.900.367 €	48.161.053 €	72.040.876 €	86.411.644 €	130.726.322 €	368.196.399 €

Tabelle 3-1 Investitionen nach Anlagenteilen und Jahr des zeitlichen Anfalls

Unter der Berücksichtigung der entsprechenden Indizes ergibt sich folgendes Bild.

		April 2020	Mai 2025
Investitionen ortsfeste Infrastruktur	[Mio. €]	257,4 (Preisstand 2018)	334,7 (Preisstand 2019 – 2029)
Investitionen ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2016)	[Mio. €]	237,6	223,5
Investitionen ortsfeste Infrastruktur (Preisstand 2016 inkl. 10 % Planungskosten)	[Mio. €]	261,4	245,9
Unterhaltungskosten im Mitfall p. a.	[T€/Jahr]	779	1.040
Kapitaldienst im Mitfall * p. a.	[T€/Jahr]	6.351	6.530

* Bauzeit 4 Jahre

Tabelle 3-2 Investitionen, Unterhaltungskosten und Kapitaldienst

In der folgenden Tabelle werden die Investitionen zum einheitlichen Preisstand 2016 nebeneinandergestellt. Während die aktuellen Investitionen zum Preisstand 2016 in der Summe sogar geringer werden, steigen der Kapitaldienst und die Unterhaltungskosten gegenüber dem Stand April 2020 an. Dies ist darin begründet, dass die Investitionen in Anlagenteilen mit kurzen Abschreibungsdauern und/oder hohen Unterhaltungskostensätzen steigen, während es in den Anlagenteilen mit langen Lebensdauern und geringen oder sogar ohne Unterhaltungskosten zu Kostensenkungen kommt.

Anlagen- teilnr.	Anlagenteile nach Grobkosten	April 2020 [T€]	Mai 2025 [T€]
20	Einmalige Aufwendungen	141.403	122.587
50	Tunnel	45.536	37.747
71	Gleise: Schotteroberbau	4.336	4.974
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	1.132	1.602
82	unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteilerebenen sowie Zugangsbauwerken	5.103	7.140
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	1.551	1.412
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	2.202	3.471
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Siche- rungsanlagen	5.148	3.404
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikati- onsanlagen, DFI	2.526	5.685
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Strom- schienen	11.642	12.695
132	Umformerwerke, Unterwerke	2.095	2.050
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	2.900	6.924
150	Technische Gebäudeausstattung	5.083	7.256
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	5.214	5.312
360	Gebäude/Bewuchs/Sonstiges	1.718	1.273
Summe ohne Planungsleistungen		237.590	223.533

Tabelle 3-3 Investitionen nach Anlagenteilen jeweils Preisstand 2016

4 Bewertung

In der Nutzen-Kosten-Betrachtung ergeben sich nur Änderungen beim Kapitaldienst und den Unterhaltungskosten der ortsfesten Infrastruktur. Hierdurch sinkt der Nutzen-Kosten-Indikator von 1,10 auf 1,03.

Position (Teilindikator)	April 2020 [T€/Jahr]	Mai 2025 [T€/Jahr]
Reisezeitdifferenzen ÖPNV	+3.570	+3.570
Saldo Pkw-Betriebskosten	+2.660	+2.660
Nutzen neue Mobilitätsmöglichkeiten	+510	+510
Saldo ÖPNV-Betriebskosten	-290	-290
Unterhaltungskosten Infrastruktur	-780	-1.040
Saldo Unfallschäden	+960	+960
Saldo CO ₂ -Emissionen	+290	+290
Emissionsschäden Schadstoffe	+60	+60
Summe Nutzen	+6.980	+6.719
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Planfall	+6.350	+6.530
Nutzen-Kosten-Differenz	+630	+190
Nutzen-Kosten-Verhältnis	+1,10	1,03

Tabelle 4-1 Nutzen-Kosten-Indikator

Der Nutzen-Kosten-Indikator ist daher weiterhin ausreichend für eine Förderfähigkeit nach GVFG und auch in der Zukunft ausreichend.

- » Auch die geplanten Investitionen nach 2025 beruhen zu einem großen Teil auf Ausschreibungsergebnissen bzw. Erkenntnissen aus den schon vorhandenen Ausschreibungsergebnissen.
- » Die geplanten Investitionen 2025 – 2029 werden vom Preisstand 2024 auf den Preisstand 2016 der Standardisierten Bewertung zurückgerechnet. Bei einer späteren Betrachtung würde man diese Investitionen dann zum Preisindex des Jahres des zeitlichen Anfalls zurückrechnen und damit eine höhere Rückrechnung erreichen.
- » Der Nutzen-Kosten-Indikator beruht auf der Version 2016 der Standardisierten Bewertung. Die Version 2016+ würde die Nutzen der Maßnahme noch einmal erhöhen.

Anhang

Formblätter

Blatt 10-2 Investitionen, Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall

Anlagen- teil Nr.	Anlagenteil Bezeichnung	Investitionen jeweiliger Preisstand [T€] (1)	Preisstand [Jahr]	Preisindex	Index- wert [-] (1)	Investition Preisstand 2016 [T€] (1)	Aufzinsungs- faktor Bauzeit [-] (4)	Annuitäts- faktor [1/Jahr] (4)	Kapital- dienst [T€/Jahr] (1)	Unter- haltungs- kostensatz [%] (1)	Unter- haltungs- kosten [T€/Jahr] (1)
		368 196.4				245 886.2			6 530.4		1 039.9
400	Planungsleistungen	33 472.4				22 353.3	1.0258	0.0170	389.8	0.0	0
		334 724.0				223 532.9			6 140.6		1 039.9
20	Einmalige Aufwendungen	0.0	Jahr 2019	Straßenbau	116.8	0.0	1.0258	0.0170	0.0	0.0	0.0
20	Einmalige Aufwendungen	6 526.0	Jahr 2020	Straßenbau	119.3	5 471.0	1.0258	0.0170	95.4	0.0	0.0
20	Einmalige Aufwendungen	15 265.5	Jahr 2021	Straßenbau	123.6	12 349.8	1.0258	0.0170	215.4	0.0	0.0
20	Einmalige Aufwendungen	30 108.4	Jahr 2022	Straßenbau	143.5	20 979.9	1.0258	0.0170	365.9	0.0	0.0
20	Einmalige Aufwendungen	41 287.9	Jahr 2023	Straßenbau	158.2	26 095.2	1.0258	0.0170	455.1	0.0	0.0
20	Einmalige Aufwendungen	44 341.1	Jahr 2024	Straßenbau	165.8	26 750.2	1.0258	0.0170	466.5	0.0	0.0
20	Einmalige Aufwendungen	51 287.6	Jahr ab 2025	Straßenbau	165.8	30 940.8	1.0258	0.0170	539.6	0.0	0.0
50	Tunnel	0.0	Jahr 2019	Brücken im Straßenbau	115.5	0.0	1.0258	0.0237	0.0	0.5	0.0
50	Tunnel	499.8	Jahr 2020	Brücken im Straßenbau	118.0	423.4	1.0258	0.0237	10.3	0.5	0.2
50	Tunnel	3 518.5	Jahr 2021	Brücken im Straßenbau	127.1	2 769.1	1.0258	0.0237	67.3	0.5	1.4
50	Tunnel	9 670.1	Jahr 2022	Brücken im Straßenbau	149.0	6 487.9	1.0258	0.0237	157.7	0.5	3.2
50	Tunnel	14 418.2	Jahr 2023	Brücken im Straßenbau	157.9	9 128.8	1.0258	0.0237	221.9	0.5	4.6
50	Tunnel	14 890.1	Jahr 2024	Brücken im Straßenbau	159.7	9 322.6	1.0258	0.0237	226.6	0.5	4.7
50	Tunnel	15 356.8	Jahr ab 2025	Brücken im Straßenbau	159.7	9 614.8	1.0258	0.0237	233.7	0.5	4.8
71	Gleise: Schotteroberbau	0.0	Jahr 2019	Straßenbau	116.8	0.0	1.0258	0.0428	0.0	30.0	0.0
71	Gleise: Schotteroberbau	0.0	Jahr 2020	Straßenbau	119.3	0.0	1.0258	0.0428	0.0	30.0	0.0
71	Gleise: Schotteroberbau	0.0	Jahr 2021	Straßenbau	123.6	0.0	1.0258	0.0428	0.0	30.0	0.0
71	Gleise: Schotteroberbau	47.8	Jahr 2022	Straßenbau	143.5	33.3	1.0258	0.0428	1.5	30.0	1.0
71	Gleise: Schotteroberbau	2 076.2	Jahr 2023	Straßenbau	158.2	1 312.2	1.0258	0.0428	57.6	30.0	39.4
71	Gleise: Schotteroberbau	1 484.5	Jahr 2024	Straßenbau	165.8	895.6	1.0258	0.0428	39.3	30.0	26.9
71	Gleise: Schotteroberbau	4 529.1	Jahr ab 2025	Straßenbau	165.8	2 732.4	1.0258	0.0428	120.0	30.0	82.0
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	0.0	Jahr 2019	Straßenbau	116.8	0.0	1.0258	0.0594	0.0	30.0	0.0
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	0.0	Jahr 2020	Straßenbau	119.3	0.0	1.0258	0.0594	0.0	30.0	0.0
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	0.0	Jahr 2021	Straßenbau	123.6	0.0	1.0258	0.0594	0.0	30.0	0.0
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	53.7	Jahr 2022	Straßenbau	143.5	37.4	1.0258	0.0594	2.3	30.0	1.1
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	868.1	Jahr 2023	Straßenbau	158.2	548.7	1.0258	0.0594	33.4	30.0	16.5
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	634.8	Jahr 2024	Straßenbau	165.8	383.0	1.0258	0.0594	23.3	30.0	11.5
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	1 049.7	Jahr ab 2025	Straßenbau	165.8	633.3	1.0258	0.0594	38.6	30.0	19.0
82	Unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteilerebenen sowie	0.0	Jahr 2019	Brücken im Straßenbau	115.5	0.0	1.0258	0.0267	0.0	9.0	0.0
82	Unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteilerebenen sowie	0.0	Jahr 2020	Brücken im Straßenbau	118.0	0.0	1.0258	0.0267	0.0	9.0	0.0
82	Unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteilerebenen sowie	0.0	Jahr 2021	Brücken im Straßenbau	127.1	0.0	1.0258	0.0267	0.0	9.0	0.0
82	Unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteilerebenen sowie	26.4	Jahr 2022	Brücken im Straßenbau	149.0	17.7	1.0258	0.0267	0.5	9.0	0.2
82	Unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteilerebenen sowie	370.3	Jahr 2023	Brücken im Straßenbau	157.9	234.4	1.0258	0.0267	6.4	9.0	2.1
82	Unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteilerebenen sowie	3 042.4	Jahr 2024	Brücken im Straßenbau	159.7	1 904.9	1.0258	0.0267	52.2	9.0	17.1
82	Unterirdische Haltestellenbauwerke inkl. Zwischen- und Verteilerebenen sowie	7 958.2	Jahr ab 2025	Brücken im Straßenbau	159.7	4 982.6	1.0258	0.0267	136.5	9.0	44.8
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	0.0	Jahr 2019	Elektrische Ausrüstungen	103.5	0.0	1.0258	0.0594	0.0	18.0	0.0

Blatt 10-2 Investitionen, Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall

Anlagen- teil Nr.	Anlagenteil Bezeichnung	Investitionen jeweiliger Preisstand [T€] (1)	Preisstand [Jahr]	Preisindex	Index- wert [-] (1)	Investition Preisstand 2016 [T€] (1)	Aufzinsungs- faktor Bauzeit [-] (4)	Annuitäts- faktor [1/Jahr] (4)	Kapital- dienst [T€/Jahr] (1)	Unter- haltungs- kostensatz [%o] (1)	Unter- haltungs- kosten [T€/Jahr] (1)
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	0.0	Jahr 2020	Elektrische Ausrüstungen	104.4	0.0	1.0258	0.0594	0.0	18.0	0.0
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	0.0	Jahr 2021	Elektrische Ausrüstungen	107.0	0.0	1.0258	0.0594	0.0	18.0	0.0
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	0.0	Jahr 2022	Elektrische Ausrüstungen	117.1	0.0	1.0258	0.0594	0.0	18.0	0.0
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	113.1	Jahr 2023	Elektrische Ausrüstungen	125.5	90.2	1.0258	0.0594	5.5	18.0	1.6
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	255.7	Jahr 2024	Elektrische Ausrüstungen	127.1	201.3	1.0258	0.0594	12.3	18.0	3.6
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	1 424.2	Jahr ab 2025	Elektrische Ausrüstungen	127.1	1 120.9	1.0258	0.0594	68.3	18.0	20.2
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	0.0	Jahr 2019	Straßenbau	116.8	0.0	1.0258	0.0298	0.0	7.0	0.0
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	0.2	Jahr 2020	Straßenbau	119.3	0.2	1.0258	0.0298	0.0	7.0	0.0
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	93.4	Jahr 2021	Straßenbau	123.6	75.6	1.0258	0.0298	2.3	7.0	0.5
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	359.7	Jahr 2022	Straßenbau	143.5	250.7	1.0258	0.0298	7.7	7.0	1.8
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	917.0	Jahr 2023	Straßenbau	158.2	579.6	1.0258	0.0298	17.7	7.0	4.1
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	1 334.7	Jahr 2024	Straßenbau	165.8	805.2	1.0258	0.0298	24.6	7.0	5.6
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	2 917.5	Jahr ab 2025	Straßenbau	165.8	1 760.1	1.0258	0.0298	53.8	7.0	12.3
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen	0.0	Jahr 2019	Elektrische Ausrüstungen	103.5	0.0	1.0258	0.0594	0.0	9.0	0.0
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen	0.0	Jahr 2020	Elektrische Ausrüstungen	104.4	0.0	1.0258	0.0594	0.0	9.0	0.0
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen	58.5	Jahr 2021	Elektrische Ausrüstungen	107.0	54.7	1.0258	0.0594	3.3	9.0	0.5
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen	922.4	Jahr 2022	Elektrische Ausrüstungen	117.1	787.6	1.0258	0.0594	48.0	9.0	7.1
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen	341.5	Jahr 2023	Elektrische Ausrüstungen	125.5	272.2	1.0258	0.0594	16.6	9.0	2.4
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen	1 160.8	Jahr 2024	Elektrische Ausrüstungen	127.1	913.6	1.0258	0.0594	55.7	9.0	8.2
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen	1 748.7	Jahr ab 2025	Elektrische Ausrüstungen	127.1	1 376.3	1.0258	0.0594	83.9	9.0	12.4
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI	0.0	Jahr 2019	Elektrische Ausrüstungen	103.5	0.0	1.0258	0.0928	0.0	18.0	0.0
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI	0.0	Jahr 2020	Elektrische Ausrüstungen	104.4	0.0	1.0258	0.0928	0.0	18.0	0.0
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI	14.9	Jahr 2021	Elektrische Ausrüstungen	107.0	14.0	1.0258	0.0928	1.3	18.0	0.3
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI	50.7	Jahr 2022	Elektrische Ausrüstungen	117.1	43.3	1.0258	0.0928	4.1	18.0	0.8
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI	845.7	Jahr 2023	Elektrische Ausrüstungen	125.5	674.1	1.0258	0.0928	64.2	18.0	12.1
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI	1 341.2	Jahr 2024	Elektrische Ausrüstungen	127.1	1 055.6	1.0258	0.0928	100.5	18.0	19.0
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI	4 952.4	Jahr ab 2025	Elektrische Ausrüstungen	127.1	3 897.7	1.0258	0.0928	371.0	18.0	70.2
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen	0.1	Jahr 2019	Elektrische Ausrüstungen	103.5	0.1	1.0258	0.0428	0.0	14.0	0.0
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen	192.3	Jahr 2020	Elektrische Ausrüstungen	104.4	184.3	1.0258	0.0428	8.1	14.0	2.6
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen	176.6	Jahr 2021	Elektrische Ausrüstungen	107.0	165.2	1.0258	0.0428	7.3	14.0	2.3
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen	1 394.8	Jahr 2022	Elektrische Ausrüstungen	117.1	1 191.0	1.0258	0.0428	52.3	14.0	16.7
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen	1 829.8	Jahr 2023	Elektrische Ausrüstungen	125.5	1 458.5	1.0258	0.0428	64.0	14.0	20.4
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen	3 043.3	Jahr 2024	Elektrische Ausrüstungen	127.1	2 395.2	1.0258	0.0428	105.2	14.0	33.5
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen	9 276.3	Jahr ab 2025	Elektrische Ausrüstungen	127.1	7 300.8	1.0258	0.0428	320.5	14.0	102.2
132	Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer und maschineller Teil)	0.0	Jahr 2019	Elektrische Ausrüstungen	103.5	0.0	1.0258	0.0428	0.0	14.0	0.0
132	Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer und maschineller Teil)	0.0	Jahr 2020	Elektrische Ausrüstungen	104.4	0.0	1.0258	0.0428	0.0	14.0	0.0
132	Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer und maschineller Teil)	145.0	Jahr 2021	Elektrische Ausrüstungen	107.0	135.6	1.0258	0.0428	6.0	14.0	1.9
132	Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer und maschineller Teil)	281.9	Jahr 2022	Elektrische Ausrüstungen	117.1	240.7	1.0258	0.0428	10.6	14.0	3.4
132	Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer und maschineller Teil)	0.0	Jahr 2023	Elektrische Ausrüstungen	125.5	0.0	1.0258	0.0428	0.0	14.0	0.0
132	Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer und maschineller Teil)	2.9	Jahr 2024	Elektrische Ausrüstungen	127.1	2.3	1.0258	0.0428	0.1	14.0	0.0

Blatt 10-2 Investitionen, Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall

Anlagen- teil Nr.	Anlagenteil Bezeichnung	Investitionen jeweiliger Preisstand [T€] (1)	Preisstand [Jahr]	Preisindex	Index- wert [-] (1)	Investition Preisstand 2016 [T€] (1)	Aufzinsungs- faktor Bauzeit [-] (4)	Annuitäts- faktor [1/Jahr] (4)	Kapital- dienst [T€/Jahr] (1)	Unter- haltungs- kostensatz [%] (1)	Unter- haltungs- kosten [T€/Jahr] (1)
132	Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer und maschineller Teil)	2 124.2	Jahr ab 2025	Elektrische Ausrüstungen	127.1	1 671.8	1.0258	0.0428	73.4	14.0	23.4
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	0.0	Jahr 2019	Elektrische Ausrüstungen	103.5	0.0	1.0258	0.0428	0.0	21.0	0.0
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	0.0	Jahr 2020	Elektrische Ausrüstungen	104.4	0.0	1.0258	0.0428	0.0	21.0	0.0
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	0.0	Jahr 2021	Elektrische Ausrüstungen	107.0	0.0	1.0258	0.0428	0.0	21.0	0.0
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	206.9	Jahr 2022	Elektrische Ausrüstungen	117.1	176.6	1.0258	0.0428	7.8	21.0	3.7
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	362.5	Jahr 2023	Elektrische Ausrüstungen	125.5	289.0	1.0258	0.0428	12.7	21.0	6.1
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	1 664.4	Jahr 2024	Elektrische Ausrüstungen	127.1	1 309.9	1.0258	0.0428	57.5	21.0	27.5
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	6 541.2	Jahr ab 2025	Elektrische Ausrüstungen	127.1	5 148.2	1.0258	0.0428	226.0	21.0	108.1
150	Technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen wie Rolltreppen, A	0.0	Jahr 2019	Elektrische Ausrüstungen	103.5	0.0	1.0258	0.0761	0.0	31.0	0.0
150	Technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen wie Rolltreppen, A	0.0	Jahr 2020	Elektrische Ausrüstungen	104.4	0.0	1.0258	0.0761	0.0	31.0	0.0
150	Technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen wie Rolltreppen, A	0.0	Jahr 2021	Elektrische Ausrüstungen	107.0	0.0	1.0258	0.0761	0.0	31.0	0.0
150	Technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen wie Rolltreppen, A	0.0	Jahr 2022	Elektrische Ausrüstungen	117.1	0.0	1.0258	0.0761	0.0	31.0	0.0
150	Technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen wie Rolltreppen, A	855.9	Jahr 2023	Elektrische Ausrüstungen	125.5	682.2	1.0258	0.0761	53.3	31.0	21.1
150	Technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen wie Rolltreppen, A	2 222.1	Jahr 2024	Elektrische Ausrüstungen	127.1	1 748.9	1.0258	0.0761	136.5	31.0	54.2
150	Technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen wie Rolltreppen, A	6 131.0	Jahr ab 2025	Elektrische Ausrüstungen	127.1	4 825.3	1.0258	0.0761	376.7	31.0	149.6
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	0.0	Jahr 2019	Straßenbau	116.8	0.0	1.0258	0.0170	0.0	0.0	0.0
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	773.5	Jahr 2020	Straßenbau	119.3	648.4	1.0258	0.0170	11.3	0.0	0.0
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	632.9	Jahr 2021	Straßenbau	123.6	512.0	1.0258	0.0170	8.9	0.0	0.0
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	660.0	Jahr 2022	Straßenbau	143.5	459.9	1.0258	0.0170	8.0	0.0	0.0
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	1 184.6	Jahr 2023	Straßenbau	158.2	748.7	1.0258	0.0170	13.1	0.0	0.0
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	3 016.9	Jahr 2024	Straßenbau	165.8	1 820.0	1.0258	0.0170	31.7	0.0	0.0
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	1 862.2	Jahr ab 2025	Straßenbau	165.8	1 123.4	1.0258	0.0170	19.6	0.0	0.0
360	Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	0.0	Jahr 2019	Brücken im Straßenbau	115.5	0.0	1.0258	0.0170	0.0	0.0	0.0
360	Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	150.0	Jahr 2020	Brücken im Straßenbau	118.0	127.1	1.0258	0.0170	2.2	0.0	0.0
360	Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	4.0	Jahr 2021	Brücken im Straßenbau	127.1	3.1	1.0258	0.0170	0.1	0.0	0.0
360	Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	0.0	Jahr 2022	Brücken im Straßenbau	149.0	0.0	1.0258	0.0170	0.0	0.0	0.0
360	Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	20.9	Jahr 2023	Brücken im Straßenbau	157.9	13.3	1.0258	0.0170	0.2	0.0	0.0
360	Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	121.0	Jahr 2024	Brücken im Straßenbau	159.7	75.7	1.0258	0.0170	1.3	0.0	0.0
360	Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	1 683.1	Jahr ab 2025	Brücken im Straßenbau	159.7	1 053.8	1.0258	0.0170	18.4	0.0	0.0

Teilindikator		Dimension der originären Messgröße		Wert der originären Messgröße	Bewertungsansatz	monetäre Bewertung [T€/Jahr] (1)
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Reisezeitdifferenzen im ÖPNV (abgemindert)	(1)	[h/Jahr]	(0)	- 502 531	-7.1 €/h	3 568.0
Saldo der Pkw-Betriebskosten	(2)	[T€/Jahr]	(1)	- 2 662.8	-1	2 662.8
Nutzen der Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	(3)	[T€/Jahr]	(1)	507.5	+1	507.5
Saldo der ÖPNV-Betriebskosten	(4)	[T€/Jahr]	(1)	290.4	-1	- 290.4
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	(5)	[T€/Jahr]	(1)	0.0	+1	0.0
Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Mitfall	(6)	[T€/Jahr]	(1)	1 039.9	-1	- 1 039.9
Unterhaltungskosten für die ortsfeste Infrastruktur im Ohnefall	(7)	[T€/Jahr]	(1)	0.0	+1	0.0
Saldo der Unfallfolgekosten	(8)	[T€/Jahr]	(1)	- 962.0	-1	962.0
Saldo der CO ₂ -Emissionen	(9)	[t CO ₂ /Jahr]	(0)	- 1 952.0	-149 €/t CO ₂	290.8
Saldo der Schadstoffemissionskosten	(10)	[T€/Jahr]	(1)	- 58.2	-1	58.2
Saldo der Geräuschbelastung	(11)	[LEG]	(0)	0.0	-74 €/(LEG x Jahr)	0.0
Summe monetär bewerteter Einzelnutzen	(12)	[T€/Jahr]				6 719.0
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur ÖPNV im Mitfall	(13)	[T€/Jahr]				6 530.4
Nutzen-Kosten-Indikatoren						
Nutzen-Kosten-Differenz	(14)	[T€/Jahr]				188.6
Nutzen-Kosten-Verhältnis	(15)	[-]				1.03