



Antrag auf Errichtung einer Anschlussstelle an der BAB 45 bei Siegen in Oberschelden / Seelbach

Schritt 1:
Nachweis der Verkehrswirkungen

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Schritt 2:
Kostenermittlung und
Nachweis der Wirtschaftlichkeit

BRAMEY
BÜNERMANN
INGENIEURE

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines, Ausgangslage und Aufgabenstellung	6
2	Nachweis der Verkehrswirkungen durch Einrichtung der neuen Anschlussstelle	11
2.1	Verkehrsaufkommen im Analysefall ohne neue AS (Fall A1)	11
2.2	Verkehrsaufkommen im Analysefall mit neuer AS (Fall A2)	11
2.3	Differenzbelastungsplan (Fall A2 zu Fall A1)	13
2.4	Verkehrsflussqualität im Analysefall mit Anschlussstelle (Fall A2)	13
2.5	Verkehrsaufkommen im Planfall ohne neue AS (Fall P1)	15
2.6	Verkehrsaufkommen im Planfall mit neuer AS (Fall P2)	17
2.7	Differenzbelastungsplan (Fall P2 zu Fall P1)	18
2.8	Verkehrsflussqualität im Prognosefall mit Anschlussstelle (Fall P2)	18
2.8.1	Überprüfung der Verkehrsflussqualität im Autobahnnetz	18
2.8.2	Überprüfung der Anbindung an das nachgeordnete Straßennetz	20
2.9	Fernverkehrsbedeutung durch Verbesserung der gebietlichen Erschließung	24
2.10	Verkehrssicherheit	26
2.11	Verkehrsflussqualität	26
3	Kostenermittlung und Nachweis der Wirtschaftlichkeit	27
3.1	Grundlagen	27
3.2	Ermittlung der Kosten und Kostenkomponenten	29
3.2.1	Investitionskosten	30
3.2.1.1	Investitionskosten der neuen Anschlussstelle	32
3.2.2	Laufende Kosten	34
3.2.2.1	Laufende Kosten der neuen Anschlussstelle	34
3.3	Gesamtkosten der neuen Anschlussstelle	36
3.4	Nutzenkomponenten und Ermittlung der Nutzen	36
3.4.1	Betriebskosten	42
3.4.2	Fahrzeiten	42
3.4.3	Unfallgeschehen	42
3.4.4	Berücksichtigung weiterer Nutzenkomponenten	43

4	Berechnung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses	44
5	Kostenaufteilung	46
6	Zusammenfassung und Fazit	46
7	Literatur- und Quellenverzeichnis.....	48

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Untersuchungsraum

Abbildung 2: Zu beachtende Schutzgebiete gemäß § 62 Landschaftsgesetz NRW,
Quelle aus [15]

Abbildung 3: Straßennetz im Bereich der neuen Anschlussstelle

Abbildung 4: Darstellung Verkehrsfläche Autobahn (blau)

Abbildung 5: Darstellung Verkehrsfläche Außerortsstraße (grün)

Abbildung 6: Darstellung der betrachteten Straßennetzabschnitte für die Bewertung gemäß
EWS, Quelle aus [17]

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Prognostizierte Verkehrsmengen 2013 im Fall A2 auf der Hauptfahrbahn der
BAB 45 in Fahrtrichtung Frankfurt (Süden)

Tabelle 2: Prognostizierte Verkehrsmengen 2013 im Fall A2 auf der Hauptfahrbahn der
BAB 45 in Fahrtrichtung Olpe (Norden)

Tabelle 3: Prognostizierte Verkehrsmengen 2013 im Fall A2 für die Tank- und Rastan-
lagen Siegerland West und Siegerland Ost

Tabelle 4: Verkehrsqualität an der BAB 45 im Bereich der neuen Anschlussstelle Fahrt-
richtung Frankfurt (Süden) im Fall A2

Tabelle 5: Verkehrsqualität an der BAB 45 im Bereich der neuen Anschlussstelle Fahrt-
richtung Olpe (Norden) im Fall A2

Tabelle 6: Zusammenfassung der Berechnung des durch das Gewerbegebiet erzeugten
Verkehrs

Tabelle 7: Prognostizierte Verkehrsmengen 2030 im Fall P2 auf der Hauptfahrbahn der
BAB 45 in Fahrtrichtung Frankfurt (Süden)

Tabelle 8: Prognostizierte Verkehrsmengen 2030 im Fall P2 auf der Hauptfahrbahn der
BAB 45 in Fahrtrichtung Olpe (Norden)

Tabelle 9: Prognostizierte Verkehrsmengen 2030 im Fall P2 für die Tank- und Rastan-
lagen Siegerland West und Siegerland Ost

Tabelle 10:	Verkehrsqualität an der BAB 45 im Bereich der neuen Anschlussstelle Fahrtrichtung Frankfurt (Süden) im Fall P2
Tabelle 11:	Verkehrsqualität an der BAB 45 im Bereich der neuen Anschlussstelle Fahrtrichtung Olpe (Norden) im Fall P2
Tabelle 12:	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS 2015
Tabelle 13:	Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS 2015 (vgl. FGSV, 2015)
Tabelle 14:	Verkehrstechnische Berechnung, Knotenpunkt L 565 / L 907
Tabelle 15:	Verkehrstechnische Berechnung, Knotenpunkt L 907 / Gewerbepark
Tabelle 16:	Verkehrstechnische Berechnung, Knotenpunkt Gewerbepark / Rampe Einfahrt BAB A45 FR Olpe
Tabelle 17:	Investitionskosten des Planungs-(pl) und Vergleichfalls (vg) gemäß EWS
Tabelle 18:	Jährliche Investitionskosten des Planungs-(pl) und Vergleichfalls (vg)
Tabelle 19:	Berechnungsschema der Kostenkomponenten nach den EWS, Quelle aus [13]
Tabelle 20:	Berechnungsschema der Nutzenkomponenten nach den EWS, Quelle aus [13]
Tabelle 21:	Übersicht der Streckenabschnitte und Merkmale nach den EWS
Tabelle 22:	DTV _{ges} - und DTV _{GV} -Anteile und Dauer T für Zeitabschnitte t mit annähernd gleichartigem Verkehrsablauf nach Tabelle 9 der EWS
Tabelle 23:	Kosten- und Nutzenkomponenten für die neue Anschlussstelle an der BAB 45 im Bereich Oberschelden / Seelbach
Tabelle 24:	Berechnungsschema des Kosten-Nutzen-Verhältnisses nach den EWS, Quelle aus [13]

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage U-1:	Verkehrsbelastungen im Analysefall A1 ohne Anschlussstelle in Kfz/24h
Anlage U-2:	Verkehrsbelastungen im Analysefall A2 mit Anschlussstelle in Kfz/24h
Anlage U-3:	Differenzbelastungsplan Analysefall A2 zu Analysefall A1 in Kfz/24h
Anlage U-4:	Verkehrsbelastungen im Prognosefall P1 ohne Anschlussstelle in Kfz/24h
Anlage U-5:	Verkehrsbelastungen im Prognosefall P 2 mit Anschlussstelle in Kfz/24h
Anlage U-6:	Differenzbelastungsplan Prognosefall P2 zu Prognosefall P1 in Kfz/24h
Anlage U-7:	Verbesserte Erreichbarkeit der Bundesautobahn 45 durch die Anschlussstelle FR Olpe (Nord)
Anlage U-8:	Verbesserte Erreichbarkeit der Bundesautobahn 45 durch die Anschlussstelle FR Frankfurt (Süd)
Anlage V-1:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Analysefall A2, Ausfahrt T&R Siegerland West FR Frankfurt

Anlage V-2:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Analysefall A2, Einfahrt T&R Siegerland West -BAB 45 FR Frankfurt
Anlage V-3:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Analysefall A2, Ausfahrt Neue AS -BAB 45 FR Frankfurt
Anlage V-4:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Analysefall A2, Einfahrt Neue AS -BAB 45 FR Frankfurt
Anlage V-5:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Analysefall A2, Ausfahrt Neue AS -BAB 45 FR Olpe
Anlage V-6:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Analysefall A2, Ausfahrt T&R Siegerland West FR Olpe
Anlage V-7:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Analysefall A2, Einfahrt T&R Siegerland West FR Olpe
Anlage V-8:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Analysefall A2, Einfahrt Neue AS -BAB 45 FR Olpe
Anlage V-9:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Planfall P2, Ausfahrt T&R Siegerland West FR Frankfurt
Anlage V-10:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Planfall P2, Einfahrt T&R Siegerland West -BAB 45 FR Frankfurt
Anlage V-11:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Planfall P2, Ausfahrt Neue AS -BAB 45 FR Frankfurt
Anlage V-12:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Planfall P2, Einfahrt Neue AS -BAB 45 FR Frankfurt
Anlage V-13:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Planfall P2, Ausfahrt Neue AS -BAB 45 FR Olpe
Anlage V-14:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Planfall P2, Ausfahrt T&R Siegerland West FR Olpe
Anlage V-15:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Planfall P2, Einfahrt T&R Siegerland West FR Olpe
Anlage V-16:	Nachweis der Verkehrsqualität nach HBS 2015: Planfall P2, Einfahrt Neue AS -BAB 45 FR Olpe
Anlage V-17:	Knotenpunkt 1: L565 / L907 Verkehrsbelastungen in der morgendlichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-18:	Knotenpunkt 1: L565 / L907 Kapazität und Verkehrsqualität in der morgendlichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-19:	Knotenpunkt 1: L565 / L907 Verkehrsbelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-20:	Knotenpunkt 1: L565 / L907 Kapazität und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-21:	Knotenpunkt 2: L907 / Anbindung Verkehrsbelastungen in der morgendlichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-22:	Knotenpunkt 2: L907 / Anbindung Kapazität und Verkehrsqualität in der morgendlichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-23:	Knotenpunkt 2: L907 / Anbindung Verkehrsbelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-24:	Knotenpunkt 2: L907 / Anbindung Kapazität und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h

Anlage V-25:	Knotenpunkt 3: Gewerbepark / Rampe Einfahrt BAB A45 FR Olpe Verkehrsbelastungen in der morgendlichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-26:	Knotenpunkt 3: Gewerbepark / Rampe Einfahrt BAB A45 FR Olpe Kapazität und Verkehrsqualität in der morgendlichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-27:	Knotenpunkt 3: Gewerbepark / Rampe Einfahrt BAB A45 FR Olpe Verkehrsbelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage V-28:	Knotenpunkt 3: Gewerbepark / Rampe Einfahrt BAB A45 FR Olpe Kapazität und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Planfall P2 in Kfz/h
Anlage W-1:	Machbarkeitsstudie zur Anbindung des Gewerbegebietes Oberschelden / Seelbach im Bereich der Raststätten Siegerland an die BAB 45
Anlage W-2:	Plan 1: Antrag auf Errichtung einer neuen Anschlussstelle
Anlage W-3:	Kostenberechnung nach der Anweisung zur Kostenermittlung, Kostenab- stimmung und Kostenüberprüfung sowie zur Veranschlagung und Kostenfortschreibung von Straßenbaumaßnahmen (AKVS)

1 Allgemeines, Ausgangslage und Aufgabenstellung

Der vorliegende Antrag auf Errichtung einer Anschlussstelle (AS) an der BAB 45 in Oberschelden / Seelbach wird von der Stadt Siegen in Nordrhein-Westfalen gestellt.

Er bezieht sich auf eine geplante AS (km 103 bis km 105) an der BAB 45 zwischen den vorhandenen AS Freudenberg (AS 20) im Norden (km 99,9) und Siegen (AS 21) im Süden (km 107,7), die etwa 8 km auseinander liegen. Dazwischen liegt bei km 102,1 der unbewirtschaftete Rastplatz Lindenberg in Fahrtrichtung Frankfurt und in Fahrtrichtung Dortmund der ebenfalls unbewirtschaftete Rastplatz Krautseifen. Weiter in südlicher Richtung befinden sich die Tank- und Rastanlage (TR) Siegerland-West (km 103,4) und in Gegenrichtung - etwas versetzt - die TR Siegerland-Ost bei km 104,3.

Die Autobahn ist in diesem Abschnitt geprägt von einem relativ bewegten Gelände mit diversen Bauwerken. Im näheren Untersuchungsgebiet sind das eine vorhandene Unterführung eines Wirtschaftsweges bei km 104,7, ein Brückenbauwerk zur Verbindung der beiden Rastanlagen (km 104,0) und die Querung bei km 103,0 der Landesstraße L 565.

Auf Grund des gesehenen Bedarfs wurde von der Verwaltung der Stadt Siegen in Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Südwestfalen¹ eine Machbarkeitsstudie an die Bramey.Bünemann Ingenieure (BBI) in Auftrag gegeben, die als Anlage W-1 diesem Bericht gesondert beigelegt ist.

Gegenstand dieser Studie war die Prüfung der Errichtung einer neuen Anschlussstelle auf grundsätzliche Machbarkeit. Dazu wurden fünf planerische Varianten erarbeitet. Es wurde dann entschieden, die beigelegte Vorzugsvariante (Anlage W-2) zur Errichtung der neuen AS zur BAB-Anbindung in einem abgestuften Verfahren nach dem Kriterienkatalog des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) vom 14.12.2011 für den auf der nächsten Seite dargestellten Untersuchungsraum in zwei Bearbeitungsschritten weiter zu untersuchen.

Der Kriterienkatalog beinhaltet im **ersten Bearbeitungsschritt die Modellsimulation der Verkehrsbedingungen und den Nachweis der Leistungsfähigkeit sowie der Verkehrsqualität** nach dem Entwurf der Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS) und deren Kommentar als Aktualisierung der RAS-W 86.

Der erste Schritt wird von dem Planungsbüro Brilon Bondzio Weiser (BBW) durchgeführt, das bereits mehrere verkehrstechnische Untersuchungen in dieser Region und an diesem Autobahnabschnitt durchgeführt und aus diesen Untersuchungen ein Verkehrsmodell aufge-

¹ Heute: Landesbetrieb Straßenbau NRW und Die Autobahn GmbH des Bundes

baut hat. BBW verfügt somit über eine weitestgehend vorhandene entsprechende Datenbasis bzw. kann diese mit Hilfe des Modells berechnen lassen. Der erste Schritt beinhaltet u. a. die folgenden zu untersuchenden Fälle und Nachweise:

- | | |
|--|-------------|
| • Analysefall ohne neue AS | Fall A 1 |
| • Analysefall mit neuer AS | Fall A 2 |
| • Differenzplan | D A 1 ⇔ A 2 |
| • Leistungsfähigkeitsnachweis für Fall A 2 | |
| • Planfall ² ohne neue AS | Fall P 1 |
| • Planfall ¹ mit neuer AS | Fall P 2 |
| • Differenzenplan | D P 1 ⇔ P 2 |
| • Leistungsfähigkeitsnachweis für Fall P 2 | |
| • Nachweis der Fernverkehrsbedeutung | |

Eine Verkehrssicherheitseinschätzung und der Nachweis der Verkehrsflussqualität im Untersuchungsraum der neuen AS, der durch den gesamten Kartenausschnitt abgebildet ist, sind ebenfalls Bestandteil des ersten Bearbeitungsschritts. Der Untersuchungsraum muss als Grundlage für die Bearbeitungspunkte so bemessen sein, dass alle Wirkungsbereiche der neuen AS berücksichtigt werden.

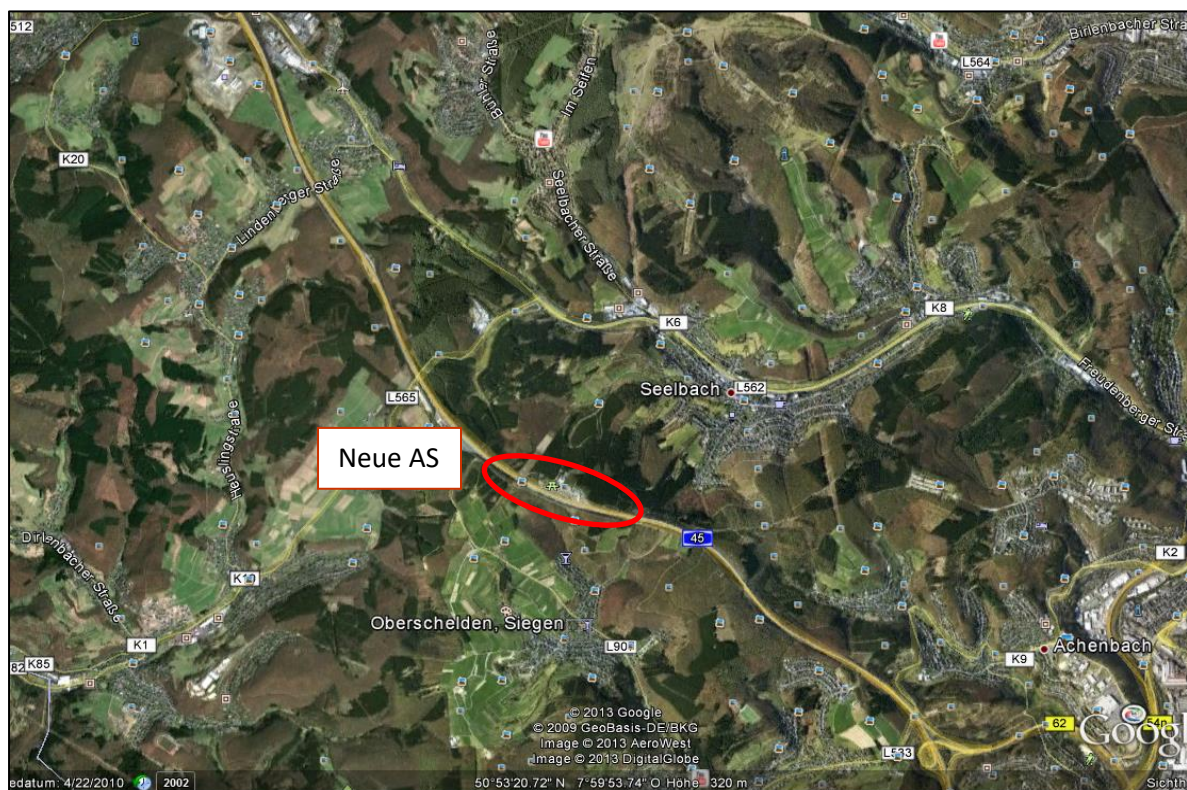


Abbildung 1: Untersuchungsraum

² ggw. Prognosejahr 2030

Der zweite Bearbeitungsschritt besteht zum einen

- **aus der Kostenermittlung** nach den AKVS³-Hauptgruppen (siehe Anlage W-3) für die neue AS mit Angabe der
 - Kosten der neuen AS
 - Kosten für zusätzliche bau- oder verkehrstechnische Lösungen
 - Folgekosten im Wirkungsbereich der neuen AS
 - ggf. Kosten für Rückbauten
 - Kosten für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Lärmschutz

und mit Ausweisung der Gesamtkosten

sowie zum anderen

- **aus dem Nachweis der Wirtschaftlichkeit** der neuen AS

und wird durch das Planungsbüro Bramey.Bünermann Ingenieure erstellt, das in dem Untersuchungsgebiet die zuvor erwähnte Machbarkeitsstudie (MBS, BBI 2013) zur Ansiedlung eines Gewerbegebietes mit einem Anschluss an die BAB 45 erarbeitet hat.

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat im Bundesverkehrswegeplan 2030 den sechsstreifigen Ausbau der BAB 45 im Untersuchungsbereich vorgesehen, da die Autobahn in ihrem heutigen vierstreifigen Zustand die prognostizierte erhöhte Verkehrsbelastung im Jahre 2030 nicht leistungsfähig abwickeln kann (vgl. BMVI, 2016). Daher ist dieser Ausbau eine zwingende Voraussetzung für den Bau der Anschlussstelle und wurde ebenfalls so in der MBS als Voraussetzung angesehen.

Der Grund der Errichtung der neuen AS liegt in der schwierigen topografischen Erschließung der Netzflächen jenseits der BAB 45, also innerhalb der West-Ost-Verbindungen und umgekehrt, die insbesondere die steigende Entwicklung des Verkehrs aus dem Nachbarland Rheinland-Pfalz aufzunehmen haben und sich zudem aus neuen Ansiedlungen/ Ausbauveränderungen ergeben. Die neue AS bewirkt als fehlendes Verbindungsteilstück für diese Verkehre eine Entlastung von Umwegfahrten innerhalb des Netzes und kommt somit auch dem „siegerländischen Binnenverkehr“ speziell in der Anbindung des Schwerlastverkehrs an die derzeitigen und in Planung befindlichen bzw. an die bereits neu geschaffenen Gewerbegebiete zu Gute. Über die Kosten-Nutzen-Analyse erfolgt dazu der Nachweis.

Mit der neuen Anschlussstelle wird gleichzeitig eine vorteilhafte Anbindung des geplanten Gewerbegebietes Oberschelden / Seelbach an das überregionale Straßennetz hergestellt.

³ AKVS = Anweisung zur Kostenermittlung, Kostenabstimmung und Kostenüberprüfung sowie zur Veranschlagung und Kostenfortschreibung von Straßenbaumaßnahmen

Die Lage der geplanten AS ist so gewählt worden, dass der Eingriff in einem verträglichen Maß ausgeführt werden kann. Bei der Planung wurde insbesondere auf die vorhandene Topographie im Plangebiet geachtet und die Linienführung an die Höhengichtlinien angelehnt. Dies hat das Ziel, die Erdbewegungen zu reduzieren.

Im Rahmen der Voruntersuchungen wurden die Flächen einer naturschutzfachlichen Vorbeurteilung unterzogen. Demnach sind folgende Schutzgüter im Naturraum nicht betroffen: FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete, Vogelschutzgebiete. Es sind allerdings verschiedene Bereiche als geschützte Biotope (siehe Abbildung 2, gesetzlich/rote und schutzwürdig/grüne Schraffuren) der gemäß Landschaftsgesetz NRW in unmittelbarer Nähe ausgewiesen, diese werden jedoch nach jetzigem Planungsstand nicht beeinträchtigt. Weitere Ergebnisse sind im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) abzu prüfen. Gleiches gilt für den Artenschutz.

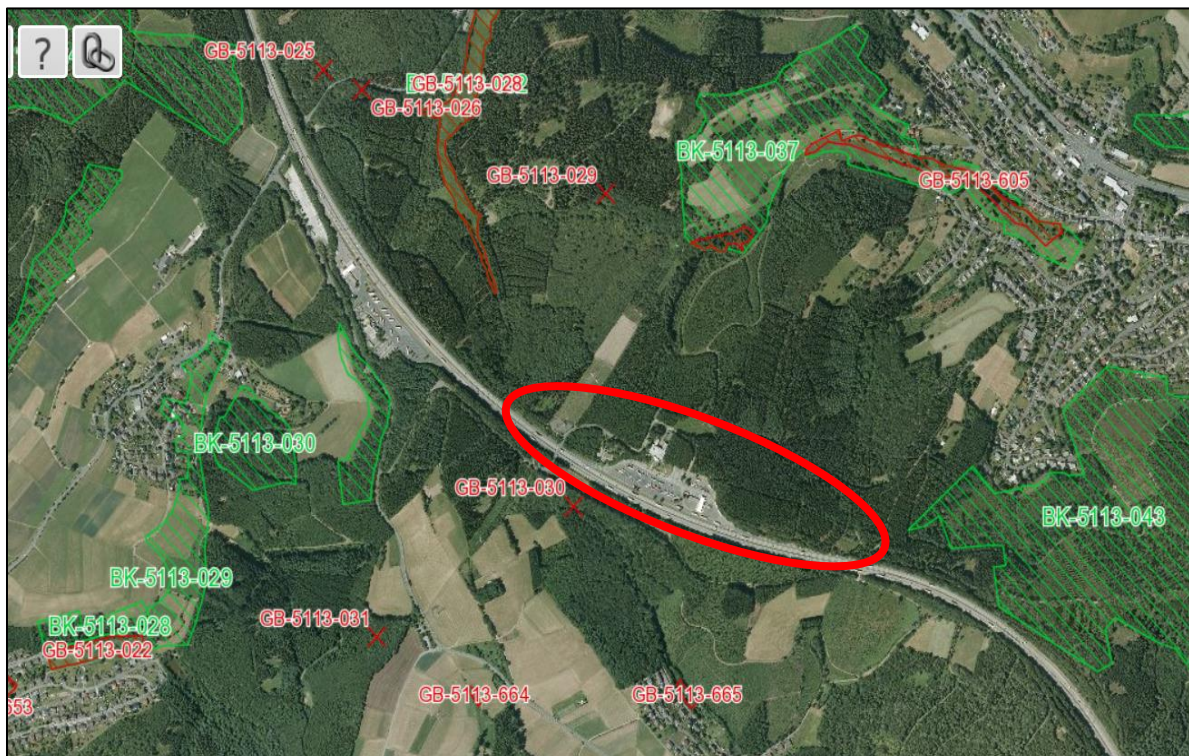


Abbildung 2: Zu beachtende Schutzgebiete gemäß § 62 Landschaftsgesetz NRW,
Quelle aus [15]

Die Regel- und Mindestabstände zwischen den Rastanlagen und Knotenpunkten sowie die Regellängen für die Einfahrt- und Ausfahrtsituationen werden in der Planung der AS eingehalten. Dabei ist weiterhin von Vorteil, dass keine Sonderlösungen oder große Umbauarbeiten für die nahe liegenden Rastanlagen Siegerland Ost und West erforderlich werden. Außerdem beinhaltet die Planung den Anschluss über die Landesstraße L 907n an das klassifizierte Straßennetz.

Die Checkliste „Falschfahrer Anschlussstellen“ zur Überprüfung von Anschlussstellen an Autobahnen (Z 330.1) und sonstigen autobahnähnlichen Straßen zur Verhinderung von Falschfahrten liegt dem Verfasser vor und wurde in der jetzigen Planungsphase - soweit möglich - grob vorgeprüft. Wichtig erscheint eine bauliche Trennung im Bereich der südlichen Rampe mit Fahrtrichtung Frankfurt von der Landstraße kommend.

2 Nachweis der Verkehrswirkungen durch Einrichtung der neuen Anschlussstelle

Im Jahr 2013 wurde bereits eine Untersuchung zur Errichtung einer neuen Autobahnanschlussstelle an die BAB 45 im Bereich Siegen Oberschelden / Seelbach erarbeitet (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2013). Für die damalige Untersuchung lagen die Umlegungsergebnisse aus einer Verkehrsuntersuchung zum Neubau der L 565n von der Landesgrenze RLP bis zur BAB 45 (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2009) sowie aus einem Verkehrsgutachten zum Gewerbe- und Industriepark Oberschelden / Seelbach vor (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2010). Auf Basis dieser Untersuchungen wurden neue Umlegungsberechnungen für die geplante Anschlussstelle an die BAB 45 im Bereich Siegen Oberschelden / Seelbach durchgeführt. Hierbei wurde das Verkehrsmodell, unter anderem mit den Daten der SVZ 2010, neu kalibriert und die Analyse für das Jahr 2013 berechnet.

Aufbauend auf dieser Untersuchung aktualisiert der vorliegende Bericht einerseits die Berechnungen auf die zwischenzeitlich eingeführten Verfahren des HBS 2015 (vgl. FGSV, 2015) und schreibt andererseits den Prognosehorizont auf das Jahr 2030 fort.

2.1 Verkehrsaufkommen im Analysefall ohne neue AS (Fall A1)

Anlage U-1 zeigt die werktäglichen Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet im Analysefall zum Zeitpunkt 2013 ohne neue Anschlussstelle (Fall A1).

2.2 Verkehrsaufkommen im Analysefall mit neuer AS (Fall A2)

Anlage U-2 zeigt die zu erwartenden werktäglichen Belastungen bei einer sofortigen Errichtung einer Anschlussstelle (Fall A2). Es zeigt sich, dass die AS voraussichtlich von insgesamt 7.800 Kfz/24h genutzt wird. Hiervon fahren 2.400 Kfz bzw. 30% in und aus Richtung Norden und 5.400 Kfz bzw. 70% in und aus Richtung Süden. Diese Verteilung spiegelt die unterschiedliche Größe des Einzugsbereichs der Anschlussstelle für Fahrten in Richtung Norden bzw. Süden wider (vgl. Punkt 2.9). Die sich ergebenden Verkehrsbelastungen für die Hauptfahrbahn der BAB 45 im Bereich der Anschlussstelle sind in den folgenden Tabellen für beide Fahrtrichtungen aufgeführt; im Einzelnen der durchschnittliche werktägliche Verkehr DTV_W , die maßgebliche stündliche Verkehrsstärke in eine Richtung am Werktag MSV_{RW} sowie der hierzu gehörige Schwerverkehrsanteil P_{SV} .

Lage der Hauptfahrbahn	DTV _w (Querschnitt)	MSV _{RW}	P _{sv}
	(Kfz/24h)	(Kfz/h)	in %
Südlich der AS 20 Freudenberg	55.300	2.761	11
In Höhe der neuen AS	53.900	2.668	11
Nördlich der AS 21 Siegen	58.300	2.916	10

Tabelle 1: Prognostizierte Verkehrsmengen 2013 im Fall A2 auf der Hauptfahrbahn der BAB 45 in Fahrtrichtung Frankfurt (Süden)

Lage der Hauptfahrbahn	DTV _w (Querschnitt)	MSV _{RW}	P _{sv}
	(Kfz/24h)	(Kfz/h)	in %
Nördlich der AS 21 Siegen	58.300	2.917	11
In Höhe der neuen AS	53.900	2.653	11
Südlich der AS 20 Freudenberg	55.300	2.783	11

Tabelle 2: Prognostizierte Verkehrsmengen 2013 im Fall A2 auf der Hauptfahrbahn der BAB 45 in Fahrtrichtung Olpe (Norden)

Für die Ein- und Ausfahrten zur Tank- und Rastanlage Siegerland West und Ost liegen keine Verkehrsbelastungszahlen vor. Daher wurde im Sinne einer auf der sicheren Seite liegenden Berechnung von einer bewusst hoch angesetzten Verkehrsmenge für diese Tank- und Rastanlagen ausgegangen. Hierzu wurde für die Ermittlung der Bemessungswerte für die Pkw-Stellplätze von einem Umschlag von 5 Fahrzeugen in der Spitzenstunde und für die Lkw-Stellplätze von 2 Fahrzeugen je Spitzenstunde ausgegangen. Hieraus ergeben sich die in den folgenden Tabellen dargestellten Bemessungsverkehrsstärken.

Tank- und Rastanlage	Stellplätze	MSV _{RW}	P _{sv}
	Pkw / Lkw	(Kfz/h)	in %
Siegerland West	65 / 40	405	20
Siegerland Ost	99 / 70	635	22

Tabelle 3: Prognostizierte Verkehrsmengen 2013 im Fall A2 für die Tank- und Rastanlagen Siegerland West und Siegerland Ost

2.3 Differenzbelastungsplan (Fall A2 zu Fall A1)

In Anlage U-3 ist ein Differenzbelastungsplan (Fall A2 zu Fall A1) dargestellt. Die Darstellung zeigt zum einen, dass insbesondere Verkehre von der L 562 auf die BAB 45 verlagert werden. Zum anderen sind Entlastungswirkungen an den AS 20 (Freudenberg) und AS 21 (Siegen) zu beobachten. Die Umlegungsrechnungen zeigen, dass nur ein geringer Teil des Verkehrs die Autobahn schon in Siegen bzw. Freudenberg wieder verlässt (1.100 Kfz bzw. 15 %). Hieraus geht hervor, dass es sich bei den Fahrten zum größten Teil nicht um Nahverkehr handelt.

2.4 Verkehrsflussqualität im Analysefall mit Anschlussstelle (Fall A2)

Mit den oben erläuterten Verkehrsbelastungen wurde für alle Netzelemente im Bereich der neuen Anschlussstelle die Verkehrsqualität gemäß den Verfahren des HBS 2015 berechnet.

Die Einfahrten sind vom Typ E1 bzw. EE1 gemäß RAA (vgl. FGSV, 2008, Bild 59 bzw. Bild 60), die Ausfahrten vom Typ A1 gemäß RAA (vgl. FGSV, 2008, Bild 56a). Der effektive Knotenpunktstand gemäß RAA (vgl. FGSV, 2008, Kapitel 6.2.2) beträgt mehr als 600 Meter, so dass die Berechnungen gemäß HBS möglich sind.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl die Ein- und Ausfahrten der neuen Anschlussstelle als auch die der vorhandenen Tank- und Rastanlagen sowie die Hauptfahrbahnen oberhalb und unterhalb der Anschlussstelle bei den prognostizierten Verkehrsbelastungen leistungsfähig sind (mindestens QSV D). Dies gilt bei einer sofortigen Errichtung einer Anschlussstelle an den bestehenden vierstreifigen Querschnitt.

Die folgenden Tabellen fassen die Berechnungsergebnisse für beide Fahrtrichtungen zusammen. Die einzelnen Berechnungen sind den Anlagen V-1 bis V-5 zu entnehmen.

Fahrtrichtung Frankfurt (Süden)		
Element	QSV	Anlage
Hauptfahrbahn nördlich T&R Siegerland West	C	V-1
Ausfahrt T&R Siegerland West	C	V-1
Hauptfahrbahn in Höhe T&R Siegerland West	C	V-1
Einfahrt T&R Siegerland West	D	V-2
Fahrtrichtung Frankfurt (Süden) Fortsetzung		

Element	QSV	Anlage
Hauptfahrbahn südlich T&R Siegerland West	C	V-2
Ausfahrt AS	C	V-3
Hauptfahrbahn in Höhe AS	C	V-3
Einfahrt AS	D	V-4
Hauptfahrbahn südlich AS	D	V-4

Tabelle 4: Verkehrsqualität an der BAB 45 im Bereich der neuen Anschlussstelle Fahrtrichtung Frankfurt (Süden) im Fall A2

Fahrtrichtung Olpe (Norden)		
Element	QSV	Anlage
Hauptfahrbahn südlich AS	D	V-5
Ausfahrt AS	D	V-5
Hauptfahrbahn in Höhe AS	C	V-5
Ausfahrt T&R Siegerland Ost	C	V-6
Hauptfahrbahn In Höhe T&R Siegerland West	B	V-6
Einfahrt T&R Siegerland Ost	D	V-7
Hauptfahrbahn nördlich T&R Siegerland West	C	V-7
Einfahrt AS	D	V-8
Hauptfahrbahn nördlich AS	C	V-8

Tabelle 5: Verkehrsqualität an der BAB 45 im Bereich der neuen Anschlussstelle Fahrtrichtung Olpe (Norden) im Fall A2

2.5 Verkehrsaufkommen im Planfall ohne neue AS (Fall P1)

Neben allgemeinen Prognosezuwächsen ist insbesondere der Gewerbe- und Industriepark Oberschelden / Seelbach zu berücksichtigen (vgl. Verkehrsgutachten Brilon Bondzio Weiser, 2010).

Der Gewerbe- und Industriepark erstreckt sich auf einer Fläche von rund 21,4 ha (Netto inkl. Schutzstreifenfläche).

Zur Ermittlung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens, das durch den geplanten Gewerbe- und Industriepark Oberschelden / Seelbach voraussichtlich verursacht wird, wurden Kennwerte herangezogen, die in der Fachliteratur veröffentlicht sind (vgl. insbesondere Bosserhoff, 2021).

Ausgangspunkt für die Schätzung des Verkehrsaufkommens ist die Zahl der Personen, die das Gebiet nutzen und somit Verkehr erzeugen. Anhand von Kenngrößen wird der Beschäftigtenverkehr, der Besucher- bzw. Geschäftsverkehr sowie der Güterverkehr ermittelt.

In Abhängigkeit von der Hauptfunktion der gewerblichen Nutzung werden für die gewerblich genutzten Flächen 60 Beschäftigte / ha angesetzt. Hieraus ergeben sich für den Gewerbe- und Industriepark ca. 1.230 Beschäftigte. Es wird von einer Anwesenheitsquote von 85 % der Beschäftigten ausgegangen.

Die Verkehrserzeugung von Gewerbegebieten umfasst die Arbeits- und Pausenwege der Beschäftigten sowie Besucher- bzw. Kundenverkehr und Geschäftsverkehr. Dazu wird angenommen, dass jeder Beschäftigte täglich 2,5 Wege zurücklegt bzw. verursacht. Ebenfalls werden aus der Zahl der Beschäftigten die Besucher- bzw. Kundenverkehre und Geschäftsverkehre ermittelt. Für die Gewerbegebiete wird von einem Weg je Beschäftigten ausgegangen. Weiterhin ist anzunehmen, dass der MIV-Anteil aufgrund der Lage und der geringen Erschließung des Gebiets durch die Verkehrsmittel des Umweltverbunds 100 % beträgt.

Letztlich sind die Wege durch den Pkw-Besetzungsgrad abzumindern. Differenziert nach Beschäftigtenverkehr und Besucher- Geschäftsverkehr wird ein Besetzungsgrad von 1,2 bzw. 1,1 Personen je Pkw angesetzt.

Das Verkehrsaufkommen des Güterverkehrs wird auf Basis der Nettobaufläche für die Nutzung „Produktion“ berechnet. Hierbei werden 25 Fahrten / ha angesetzt. Zudem wird vereinfacht angenommen, dass alle Fahrten des Güterverkehrs mit Lkw durchgeführt werden. Die Tabelle auf der Folgeseite zeigt die Berechnungsergebnisse.

Fläche mit Schutzstreifen	21,4	ha
Fläche ohne Schutzstreifen	20,48	ha
Beschäftigtendichte	60	Beschäftigte / ha
Beschäftigte	1.229	
Anwesenheitsquote	85	%
Bewegungshäufigkeit	2,5	Wege/Beschäftigten
MIV-Anteil	100	%
Pkw-Besetzungsgrad	1,2	Personen/Pkw
Beschäftigtenverkehr*	2.182	Pkw/24h
Anzahl Kundenwege	1	Wege/Beschäftigten
MIV-Anteil	100	%
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	Personen/Pkw
Kundenverkehr*	1.124	Pkw/24h
Pkw-Verkehr	3.306	Pkw/24h
Güterverkehr	25	Fahrten/ha
Schwerverkehr*	518	Lkw/24h
Gesamtverkehr	3.824	Kfz/24h
Anteil SV	14	%

*Rundungsdifferenzen aufgrund der Addition von Einzel-
flächen möglich

Tabelle 6: Zusammenfassung der Berechnung des durch das Gewerbegebiet erzeugten Verkehrs

Mit den getroffenen Annahmen ergibt sich bei vollständiger Belegung aller verfügbaren Flächen ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund 3.800 Kfz/24h bei einem Schwerverkehrsanteil von 14 %.

Die Berechnung der täglichen Verkehrsbelastungen der einzelnen Ströme, die zur Durchführung verkehrstechnischer Berechnungen benötigt werden, wurde mit Hilfe des in der Verkehrsuntersuchung zum Neubau der L 565 erarbeiteten Verkehrsplanungsmodells (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2009) vorgenommen.

Anlage U-4 zeigt die im Prognosejahr 2030 zu erwartenden werktäglichen Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet ohne neue Anschlussstelle (Fall P1).

2.6 Verkehrsaufkommen im Planfall mit neuer AS (Fall P2)

Anlage U-5 sind die zu erwartenden werktäglichen Belastungen und deren Verteilung im Fall mit der neuen AS (Fall P2) zu entnehmen.

Die sich ergebenden Verkehrsbelastungen für die Hauptfahrbahn der BAB 45 im Bereich der Anschlussstelle sind in den folgenden Tabellen für beide Fahrtrichtungen aufgeführt; im Einzelnen der durchschnittliche werktägliche Verkehr DTV_w , die maßgebliche stündliche Verkehrsstärke in eine Richtung am Werktag MSV_{RW} sowie der hierzu gehörige Schwerverkehrsanteil P_{SV} .

Lage der Hauptfahrbahn	DTV _w (Querschnitt)	MSV _{RW}	P _{sv}
	(Kfz/24h)	(Kfz/h)	in %
Südlich AS 20 Freudenberg	67.000	3.383	11,2
Nördlich der AS 21 Siegen	69.650	3.585	10,6

Tabelle 7: Prognostizierte Verkehrsmengen 2030 im Fall P2 auf der Hauptfahrbahn der BAB 45 in Fahrtrichtung Frankfurt (Süden)

Lage der Hauptfahrbahn	DTV _w (Querschnitt)	MSV _{RW}	P _{sv}
	(Kfz/24h)	(Kfz/h)	in %
Nördlich der AS 21 Siegen	69.650	3.557	10,3
Südlich AS 20 Freudenberg	67.000	3.469	10,8

Tabelle 8: Prognostizierte Verkehrsmengen 2030 im Fall P2 auf der Hauptfahrbahn der BAB 45 in Fahrtrichtung Olpe (Norden)

Für die Ein- und Ausfahrten zur Tank- und Rastanlage Siegerland West und Ost wurde im Sinne einer auf der sicheren Seite liegenden Berechnung von einer bewusst hoch angesetzten Verkehrsmenge für diese Tank- und Rastanlagen ausgegangen. Hierzu wurde für die Ermittlung der Bemessungswerte für die Pkw-Stellplätze von einem Umschlag von 5 Fahrzeugen in der Spitzenstunde und für die Lkw-Stellplätze von 2 Fahrzeugen je Spitzenstunde ausgegangen. Bei der Berechnung wurde die geplante Erweiterung der Stellplatzanlagen für Lkw im Zuge des Ausbaus der BAB 45 (T&R Siegerland Ost +45, T&R Siegerland West +88) berücksichtigt. Hieraus ergeben sich die in den folgenden Tabellen dargestellten Bemessungsverkehrsstärken.

Tank- und Rastanlage	Stellplätze nach geplantem Ausbau	MSV _{RW}	P _{SV}
	Pkw / Lkw	(Kfz/h)	in %
Siegerland West	68 / 128	586	44
Siegerland Ost	124 / 115	850	27

Tabelle 9: Prognostizierte Verkehrsmengen 2030 im Fall P2 für die Tank- und Rastanlagen Siegerland West und Siegerland Ost

2.7 Differenzbelastungsplan (Fall P2 zu Fall P1)

In Anlage U-6 ist ein Differenzbelastungsplan (Fall P2 zu Fall P1) dargestellt. Es ist zu erkennen, dass insbesondere Verkehre von der L 562 auf die BAB 45 verlagert werden. Zum anderen sind Entlastungswirkungen an den Ein- und Ausfahrten der AS 20 (Freudenberg) und AS 21 (Siegen) zu beobachten. Es zeigt sich, dass die AS von insgesamt 10.750 Kfz/24h genutzt wird. Hiervon fahren 4.100 Kfz bzw. 38 % in und aus Richtung Norden und 6.700 Kfz bzw. 62 % in und aus Richtung Süden. Diese Verteilung spiegelt die unterschiedliche Größe des Einzugsbereichs der Anschlussstelle für Fahrten in Richtung Norden bzw. Süden wider.

Außerdem zeigt sich, dass nur ein geringer Anteil des Verkehrs (600 Kfz bzw. 6 %) die Autobahn schon in Siegen wieder verlässt. Dies zeigt, dass es sich bei den Fahrten überwiegend nicht um Nahverkehr handelt. Des Weiteren ist festzustellen, dass etwa 1.300 Kfz/24h bzw. 12 % der Fahrzeuge aus Rheinland-Pfalz kommen.

2.8 Verkehrsflussqualität im Prognosefall mit Anschlussstelle (Fall P2)

2.8.1 Überprüfung der Verkehrsflussqualität im Autobahnnetz

Mit den oben erläuterten Verkehrsbelastungen wurde für alle Netzelemente im Bereich der neuen Anschlussstelle die Verkehrsqualität gemäß den Verfahren des HBS 2015 berechnet.

Der Bundesverkehrswegeplan 2030 sieht einen sechsstreifigen Ausbau der BAB 45 vor. Daher wird dieser Ausbau den folgenden Berechnungen zu Grunde gelegt.

Die Einfahrten sind vom Typ E1 bzw. EE1 gemäß RAA (vgl. FGSV, 2008, Bild 59 bzw. Bild 60), die Ausfahrten vom Typ A1 gemäß RAA (vgl. FGSV, 2008, Bild 56a). Der effektive

Knotenpunktabstand gemäß RAA (vgl. FGSV, 2008, Kapitel 6.2.2) beträgt mehr als 600 Meter, so dass die Berechnungen gemäß HBS möglich sind.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Ein- und Ausfahrten der neuen Anschlussstelle sowie die vorhandenen Tank- und Rastanlagen und die Hauptfahrbahnen oberhalb und unterhalb der Anschlussstelle bei den prognostizierten Verkehrsbelastungen leistungsfähig sind (mindestens QSV D). Dies gilt auch bei den zukünftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen für den sechsstreifigen Querschnitt.

Die folgenden Tabellen fassen die Berechnungsergebnisse für beide Fahrtrichtungen zusammen. Die einzelnen Berechnungen sind den Anlagen V-9 bis V-16 zu entnehmen.

Fahrtrichtung Frankfurt (Süden)		
Element	QSV	Anlage
Hauptfahrbahn nördlich T&R Siegerland West	C	V-9
Ausfahrt T&R Siegerland West	C	V-9
Hauptfahrbahn in Höhe T&R Siegerland West	B	V-9
Einfahrt T&R Siegerland West	C	V-10
Hauptfahrbahn südlich T&R Siegerland West	C	V-10
Ausfahrt AS	C	V-11
Hauptfahrbahn in Höhe AS	C	V-11
Einfahrt AS	C	V-12
Hauptfahrbahn südlich AS	C	V-12

Tabelle 10: Verkehrsqualität an der BAB 45 im Bereich der neuen Anschlussstelle Fahrtrichtung Frankfurt (Süden) im Fall P2

Fahrtrichtung Olpe (Norden)		
Element	QSV	Anlage
Hauptfahrbahn südlich AS	C	V-13
Ausfahrt AS	C	V-13
Hauptfahrbahn in Höhe AS	C	V-13
Ausfahrt T&R Siegerland Ost	C	V-14
Hauptfahrbahn In Höhe T&R Siegerland West	B	V-14
Einfahrt T&R Siegerland Ost	C	V-15
Hauptfahrbahn nördlich T&R Siegerland West	C	V-15
Einfahrt AS	C	V-16
Hauptfahrbahn nördlich AS	C	V-16

Tabelle 11: Verkehrsqualität an der BAB 45 im Bereich der neuen Anschlussstelle Fahrtrichtung Olpe (Norden) im Fall P2

2.8.2 Überprüfung der Anbindung an das nachgeordnete Straßennetz

Die Berechnungen zur Kapazität der Knotenpunkte L 907 / Gewerbepark (KP1), L 565 / L 907 (KP2) und Gewerbepark / Rampe Einfahrt BAB A45 FR Olpe (KP3) wurden mit den im HBS vorgesehenen Verfahren für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde durchgeführt. Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs wurden gemäß dem Kapitel L5 des HBS 2015 (vgl. FGSV, 2015) mit dem Programm KNOBEL berechnet.

Qualität des Verkehrsablaufs

Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs in den einzelnen Zufahrten nach der Größe der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet. Dabei ist der Fahrstreifen mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunkts.

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit [s/Fz]
	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt / Kreisverkehr
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	Sättigungsgrad > 1

Tabelle 12: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS 2015

Die zur Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS 2015. Die Qualitätsstufen lassen sich wie folgt charakterisieren.

Stufe	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt / Kreisverkehr	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering	sehr gut
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	gut
C	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	befriedigend
D	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	ausreichend
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	mangelhaft
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	ungenügend

Tabelle 13: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS 2015 (vgl. FGSV, 2015)

Knotenpunkt L 565 / L 907

Der Knotenpunkt L 565 / L 907 wurde als vorfahrtgeregelte Kreuzung mit einem gegenüber heute unverändertem Ausbaustand berechnet. Die folgende Tabelle zeigt die Verkehrsqualität, die sich mit dieser Bau- und Betriebsform einstellt.

KP 1	Verkehrsqualität	Max. mittlere Wartezeit W [Sekunden]	Max. Aufstelllänge N-95 [Pkw-E]
Vormittagsspitzenstunde	B	14,7	2
Nachmittagsspitzenstunde	B	13,8	2

Tabelle 14: Verkehrstechnische Berechnung, Knotenpunkt L 565 / L 907

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass bei derzeitigem Ausbaustand die vorfahrtgeregelte Kreuzung leistungsfähig ist und eine gute Verkehrsqualität (QSV B) bietet. Sowohl auf der L 565 als auch in der L 907 überschreitet der 95%-Rückstau nicht 2 Pkw-Einheiten. Die Anlagen V-17 bis V-20 zeigen die vollständigen Ergebnisse der Berechnung.

Knotenpunkt L 907 / Gewerbepark

Der Knotenpunkt L 907 / Gewerbepark wurde als vorfahrtgeregelte Einmündung mit dem folgenden Ausbaustand berechnet:

- Die Zufahrten sind einstreifig.
- Im Bereich der Eckausrundung ist eine ausreichende Breite für ein zweites wartendes Fahrzeug vorhanden.
- Im Zuge der vorfahrtrechtlich übergeordneten L 907 ist ein separater Linksabbiegestreifen angelegt.
- Die Rechtsabbieger von der L 907 zum Gewerbe- und Industriepark Oberschelden / Seelbach sind infolge einer Dreiecksinsel dem Linksabbieger von der Hauptstraße untergeordnet.

Die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

KP 2	Verkehrsqualität	Max. mittlere Wartezeit W [Sekunden]	Max. Aufstelllänge N-95 [Pkw-E]
Vormittagsspitzenstunde	B	18,2	8
Nachmittagsspitzenstunde	D	39,1	16

Tabelle 15: Verkehrstechnische Berechnung, Knotenpunkt L 907 / Gewerbepark

Eine vorfahrtgeregelter Einmündung kann das Verkehrsaufkommen mit einer ausreichenden Verkehrsqualität (QSV D) abwickeln. In der Vormittagsspitze tritt die größte Rückstaulänge von 8 Pkw-Einheiten beim Rechtsabbieger von der L 907 auf. Am Nachmittag ist der 95%-Rückstau mit 16 Pkw-Einheiten aus Richtung des Gewerbegebiets am größten. Die Anlagen V-21 bis V-24 zeigen die vollständigen Ergebnisse der Berechnung.

Knotenpunkt Gewerbepark / Rampe Einfahrt BAB A45 FR Olpe

Der Knotenpunkt Gewerbepark / Rampe Einfahrt BAB A45 FR Olpe wurde als vorfahrtgeregelter Einmündung mit dem folgenden Ausbaustand berechnet:

- Die Zufahrten sind einstreifig.
- Im Zuge der vorfahrtrechtlich übergeordneten Straße ist ein separater Linksabbiegestreifen angelegt.
- Die Rechtsabbieger vom Gewerbe- und Industriepark Oberschelden / Seelbach sind infolge einer Dreiecksinsel dem Linksabbieger von der Hauptstraße untergeordnet.

Die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

KP 3	Verkehrsqualität	Max. mittlere Wartezeit W [Sekunden]	Max. Aufstelllänge N-95 [Pkw-E]
Vormittagsspitzenstunde	A	8,9	3
Nachmittagsspitzenstunde	B	12,4	3

Tabelle 16: Verkehrstechnische Berechnung, Knotenpunkt Gewerbepark / Rampe Einfahrt BAB A45 FR Olpe

Eine vorfahrtgeregelter Einmündung kann das Verkehrsaufkommen mit einer guten Verkehrsqualität (QSV B) abwickeln. Sowohl am Vor- wie am Nachmittag überschreitet der 95%-

Rückstau auf dem Linksabbiegefahrstreifen nicht 3 Pkw-Einheiten. Die Anlagen V-25 bis V-28 zeigen die vollständigen Ergebnisse der Berechnung.

2.9 Fernverkehrsbedeutung durch Verbesserung der gebietlichen Erschließung

Das Straßennetz im Untersuchungsraum zeichnet sich durch sehr leistungsfähige und gut ausgebaute Nord-Süd-Achsen aus. Vor allem ist hier natürlich die BAB 45 zu nennen, aber auch die L 280 / L 512 zwischen Kirchen und der Ortslage Freudenberg ist durch den Bau mehrerer Ortsumgehungen in die Lage versetzt worden, die vorhandenen Verkehrsmengen ohne größere Beeinträchtigung der Siedlungsgebiete abzuwickeln.

Im Gegensatz hierzu sind die Ost-West-Verbindungen im Untersuchungsraum weniger günstig zu beurteilen. Im Süden verläuft die Bundesstraße B 62 als Anbindung des regionalen Straßennetzes an die Anschlussstelle Siegen der BAB 45 durch die Ortschaften Kirchen, Mundersbach und Siegen-Niederschelden. Weiter nördlich verbindet die L 565 die L 280 / L 512 und die L 562 durch die Ortschaften Niederndorf, Oberfischbach und Heisberg. Ganz im Norden schließlich verläuft die L 512 durch die Ortslage Freudenberg. Insbesondere die Anschlussstellen 21 (Siegen) und 22 (Siegen-Süd) sind durch die Gestaltung der Anbindung an das nachgeordnete Netz über die B 62 (AS 21) bzw. die L 562 (AS 22) nach Osten orientiert. Die Anbindung nach Westen ist demgegenüber deutlich ungünstiger. Die folgende Abbildung 3 zeigt die Situation.

Anlage U-7 zeigt das Gebiet, in dem die neue Anschlussstelle die Erreichbarkeit der Autobahn für Fahrten mit Zielen in nördlicher Richtung auf der BAB 45 (Ruhrgebiet) verbessert. Insbesondere die östlichen Ortsteile von Freudenberg (NRW) und die westlichen Stadtteile Siegens (NRW) profitieren von der neuen Anschlussstelle.

Noch günstiger ist die Wirkung für Fahrten mit Zielen in südlicher Richtung der BAB 45 (Rhein-Main Region). Anlage U-8 zeigt die räumliche Ausdehnung der Bereiche mit kürzeren Wegen zur Autobahn. Neben dem oben genannten Bereich verbessert sich die Situation auch in der Verbandsgemeinde Kirchen (RLP), in Freudenberg-Oberfischbach (NRW) sowie in Siegen-Niederschelden (NRW). Es ist zu beachten, dass der Bereich der Verbesserungen der Fahrtzeiten über den eigentlichen Einzugsbereich der Anschlussstelle hinausgeht.

Durch die neue Anschlussstelle verringert sich der Netzknotenabstand auf der BAB 45 von ca. 8,0 km auf 4,0 km (Fahrtrichtung Nord) bzw. 2,8 km (Fahrtrichtung Süd). Mit der neuen

Anschlussstelle wird gleichzeitig eine vorteilhafte Anbindung des geplanten Gewerbegebietes Oberschelden / Seelbach an das überregionale Straßennetz hergestellt.

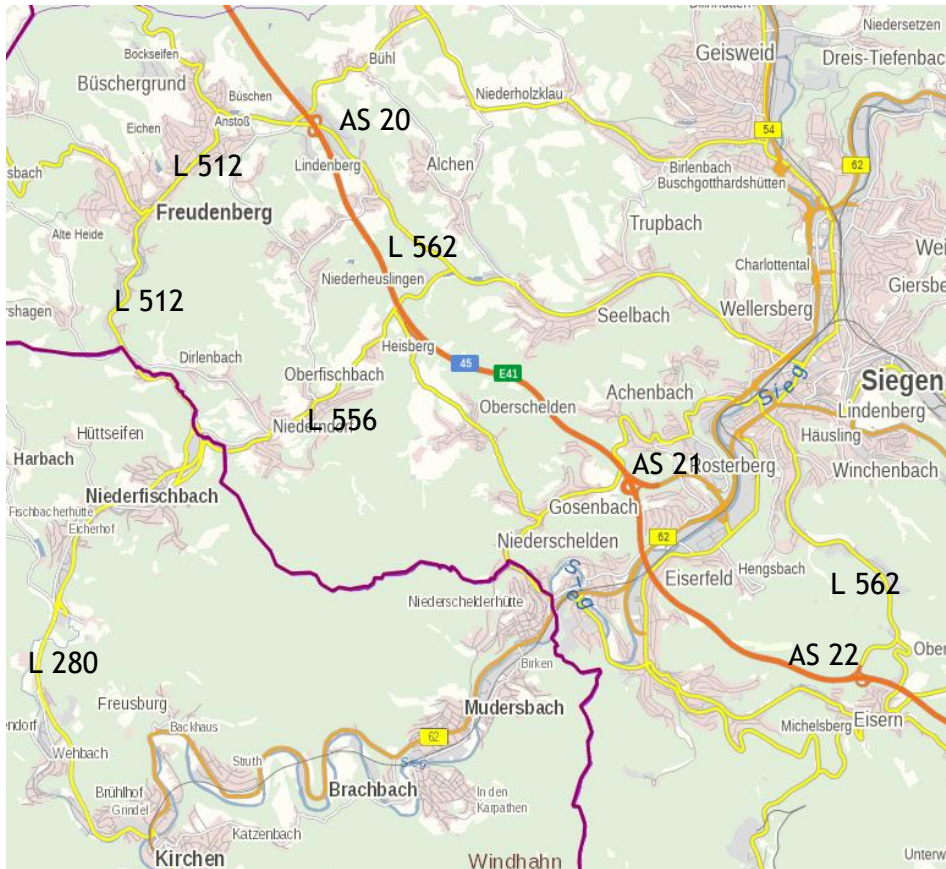


Abbildung 3: Straßennetz im Bereich der neuen Anschlussstelle

2.10 Verkehrssicherheit

Der sechsstreifige Ausbau der BAB 45 im Untersuchungsbereich ist Bestandteil des Bundesverkehrswegeplans 2030. Aus diesem Grund ist für die Bewertung der Verkehrssicherheit bei der Anlage einer Anschlussstelle die voraussichtliche Verkehrssicherheit des zukünftigen sechsstreifigen Ausbaustands maßgeblich.

Die neue Anschlussstelle liegt im Bereich einer Kuppe mit Längsneigungen unter 2,5 %. Die Linienführung in diesem Abschnitt ist gestreckt, so dass keine Probleme hinsichtlich der Sichtweiten zu erwarten sind. Schon heute existieren an dieser Stelle Ein- und Ausfahrten zu den Tank- und Rastanlagen Siegerland Ost und West, die im Zuge des sechsstreifigen Ausbaus entsprechend den Randbedingungen aufgrund der neuen Anschlussstelle angepasst werden. Der Entwurf der Ein- und Ausfahrten entspricht den Vorgaben der RAA 2008. Dadurch ist gewährleistet, dass die Anschlussstelle den Anforderungen der Verkehrssicherheit genügt.

2.11 Verkehrsflussqualität

Der Entwurf der neuen Anschlussstelle in Zusammenhang mit der Tank- und Rastanlage erfolgt nach den Vorgaben der RAA. Insbesondere bei den Abständen aufeinander folgender Ein- und Ausfahrten werden die Mindestwerte nach RAA (150 Meter bzw. 600 Meter) eingehalten. Daher ist eine gegenseitige Beeinflussung hinsichtlich des Verkehrsablaufs ausgeschlossen. Aus diesem Grund ist eine isolierte Knotenpunktbetrachtung möglich, die insbesondere die Berechnung der Verkehrsflussqualität nach dem HBS ermöglicht.

Wie die Berechnungen zur Verkehrsflussqualität zeigen (vgl. 2.8.1.), wird nach einem sechsstreifigen Ausbau auch in den Bemessungsstunden (50. Stunde) eine mindestens befriedigende Verkehrsflussqualität und somit ein stabiler Verkehrszustand erreicht. Daher ist davon auszugehen, dass bei Bau der Anschlussstelle Verkehrsstauungen im Normalbetrieb ausgeschlossen sind. Etwaige Verkehrsbeschränkungen sind nicht notwendig.

3 Kostenermittlung und Nachweis der Wirtschaftlichkeit

3.1 Grundlagen

Der Begriff der Wirtschaftlichkeit umfasst nicht nur die Kosten, sondern stets auch den Nutzen einer Maßnahme. Zum Nachweis der Wirtschaftlichkeit werden die Kosten den Nutzen gegenübergestellt und in ein Verhältnis gebracht, d. h. einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen. Dabei werden die Investitions- und Unterhaltungskosten im Nenner des Nutzen/ Kosten-Quotienten und die (monetarisierten) volkswirtschaftlichen Nutzen im Zähler ausgewiesen.

Beide zuvor genannten Aspekte – Kosten und Nutzen - müssen bei Maßnahmen mit „erheblicher finanzieller Bedeutung“ gemäß Bundeshaushaltsordnung (BHO) und Haushaltsgrundsätzegesetz (HGrG) in den Abwägungsprozess vor einer Planungs- bzw. Vergabeentscheidung einbezogen werden.

Diese Bedingungen sind u. a. bereits schon länger in der Vergabe- und Vertragsordnung (VOB) und in dem – vom damaligen Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) herausgegebenen und zuletzt 2019 vom Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (BMI) fortgeschriebenen – "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" berücksichtigt:

- Gemäß VOB/A § 16d Abs. 1 Nr. 4 & 5 sollten bei der Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots neben dem Preis bzw. den Kosten auch qualitative, umweltbezogene und soziale Aspekte, wie z. B. technischer Wert, Ausführungsfrist, Ästhetik oder Zweckmäßigkeit, berücksichtigt werden.
- Der "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" spricht von den für den Nutzen einer Maßnahme relevanten drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und soziokultureller Dimension des Bauens.

Diese nicht in Geld messbaren (nichtmonetären) Aspekte sind nicht nur bei dem Bau oder Erhalt von Gebäuden, sondern auch in der Verkehrsinfrastrukturplanung zu berücksichtigen und somit bei allen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu betrachten, auch wenn die monetären Aspekte besonders im Fokus stehen.

Daher berücksichtigt die vorliegende Untersuchung die Vorgehensweise nach dem

- Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei der Vorbereitung, Planung und Durchführung von Baumaßnahmen und der
- **Entwurf der Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS)** der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sowie deren Kommentar als Aktualisierung der RAS-W 86.

Die EWS zielen auf die Bewertung von Straßenbaumaßnahmen ab und können entweder überhaupt nicht oder nur bedingt angewendet werden, wenn starke Wechselwirkungen und Kosten-/ Nutzenverlagerungen zu anderen Verkehrssystemen wie bspw. insbesondere zum ÖPNV auftreten. In solchen Fällen sind gesonderte Einzeluntersuchungen festzulegen, wobei die sogenannte „Standardisierte Bewertung von Investitionen im ÖPNV“ mit herangezogen werden kann.

Die EWS als ein standardisiertes Bewertungsverfahren werden hierbei nicht zur Prüfung einer Dringlichkeitsreihung, sondern für den Variantenvergleich angewendet, wobei es sich bei den zu ermittelnden Kosten und Nutzen um die durch die zu untersuchende Maßnahme

- **Planungsfall („pl“) mit Kosten und Nutzen (MITFALL)**
= **Errichtung einer neuen Anschlussstelle** an der BAB 45

verursachten zusätzlichen Kosten und Nutzen handelt, die sich im Vergleich zur Nichtrealisierung der Maßnahme

- **Vergleichsfall („vg“) mit Kosten und Nutzen (OHNEFALL)**
= **Nichtrealisierung der Maßnahmen** des Planungsfall

ergeben.

Die Datengrundlage entspricht mindestens den Angaben gemäß EWS Tabelle 1 für den Vorplanungsentwurf und ist für die jetzige Planungsphase ausreichend.

Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen dienen im Wesentlichen dazu, aus volkswirtschaftlicher Sicht entbehrliche Maßnahmen zu vermeiden oder positiv ausgedrückt, die Bauwürdigkeit von Maßnahmen festzustellen. Dabei gilt der Grundansatz:

$$NKV = \frac{NV - NP}{KP - KV} = \frac{\Delta N}{\Delta K}$$

wenn:

$$NKV > 1 \Rightarrow \text{Bauwürdigkeit!}$$

mit: NKV = Nutzen-Kosten-Verhältnis

NV = Nutzen, vg

NP = Nutzen, pl

KP = Kosten, pl

KV = Kosten, vg

3.2 Ermittlung der Kosten und Kostenkomponenten

Zur Entscheidungsfindung, ob eine neue Anschlussstelle genehmigungsfähig ist, hat die Kostenermittlung nach der Anweisung zur Kostenermittlung, Kostenabstimmung und Kostenüberprüfung sowie zur Veranschlagung und Kostenfortschreibung von Straßenbaumaßnahmen (AKVS) zu erfolgen. Die detaillierte Kostenermittlung ist der Anlage W-3 zu entnehmen.

Zusammengefasst ergeben sich danach für den Antrag auf Errichtung einer neuen Anschlussstelle folgende Kosten in Mio. €:

- Kosten der neuen AS:	19,371
- Kosten für zusätzliche bau- oder verkehrstechnischen Lösungen:	0
- Folgekosten im Wirkungsbereich der neuen AS:	0
- Ggf. Kosten für Rückbauten:	0
- Kosten für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Lärmschutz:	3,217
<hr/>	
- GESAMTKOSTEN (Mio. €)	22,753

Die Kostenermittlung beinhaltet die AKVS-Hauptgruppen für die neue Anschlussstelle. Auf die zu berücksichtigenden Kostenkomponenten wird unter den nächsten Ziffern näher eingegangen. Unter den Kostenkomponenten werden i. d. R. die tatsächlichen finanziellen Aufwendungen (z. B. Investitionskosten einschließlich Kapitalkosten, Unterhaltungskosten) verstanden.

3.2.1 Investitionskosten

Die Investitionskosten beschreiben die direkten Ausgaben für den Bau des Projekts. Danach ist bei der Ermittlung der Investitionskosten nach Hauptgruppen der Bauleistungen bzw. nach Anlageteilen zu unterscheiden.

Die Investitionskosten der Maßnahmen werden üblicherweise in Annuitäten (jährliche Investitionskosten unter Berücksichtigung von Zinsen) überführt. Dieses Vorgehen ermöglicht den direkten Vergleich der Kosten einer Maßnahme mit ihren meist für ein Prognosejahr ermittelten monetarisierten volkswirtschaftlichen Wirkungen (Nutzen, siehe Kap. 3.4). Laut den EWS liegt der Bewertungszeitraum grundsätzlich 20 Jahre nach Verkehrsübergabe.

Die Annuität, bspw. eines neuen Straßenabschnitts, wird additiv aus den Annuitäten der Bauteile (Unterbau, Oberbau, Straßenausstattung etc.) und der Ingenieurbauwerke (Brücken, Stützwände etc.) ermittelt. Für die finanzmathematische Berechnung der Annuitäten sind zunächst die Ausgaben (einmalige Nutzen bzw. Kosten) für die einzelnen Leistungen bzw. Anlagenteile, die meist zu unterschiedlichen Zeiten anfallen, auf einen einheitlichen Bezugszeitpunkt – nach EWS der 1. Januar des Jahres nach Verkehrsübergabe – wie folgt auf- bzw. abzuzinsen:

$$KBq = Aq \cdot (1 + 10^{-2} \cdot p)^r \quad [€]$$

mit:

KBq	zum Bezugszeitpunkt auf- bzw. abgezinste Baukosten für eine Leistung bzw. ein Anlagenteil q	[€]
Aq	Ausgaben für eine Leistung bzw. ein Anlagenteil q	[€]
p	Zinsfuß (nach EWS i. d. R. 3% pro Jahr)	[%]
r	Zeitraum zwischen Ausgabenbetätigung und Bezugszeitpunkt	[a]
q	Nummer der Leistung bzw. des Anlagenteils	[-]

Zur Berechnung der Jahreskosten sind im nächsten Schritt diese auf einen einheitlichen Zeitpunkt bezogenen Baukosten unter Berücksichtigung der Verzinsung auf die ökonomisch oder technisch begründeten Nutzungsdauern, die sogenannten Abschreibungszeiträume, der jeweiligen Leistungen/ Anlagenteile zu verteilen. Hierzu wird aus dem Zinsfuß und dem jeweiligen Abschreibungszeitraum je Leistung bzw. Anlagenteil der entsprechende Annuitätenfaktor wie folgt ermittelt:

$$afq = \frac{10^{-2} * p * (1 + 10^{-2} * p)^{dq}}{(1 + 10^{-2} * p)^{dq} - 1}$$

mit:

afq	Annuitätenfaktor	[-]
p	Zinsfuß (nach EWS i. d. R. 3% pro Jahr)	[%]
dq	Abschreibungszeitraum der Leistung bzw. des Anlagenteils q	[a]
q	Nummer der Leistung bzw. des Anlagenteils	[-]

Bei der Bestimmung der Abschreibungszeiträume für die einzelnen Leistungen bzw. Anlagenteile ist der Begriff der „Nutzungsdauer“ zu definieren.

Die reale Nutzungsdauer eines Anlagenteils kann bei entsprechenden Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen nämlich die theoretische Nutzungsdauer, d. h. einen ingenieurwissenschaftlich begründeten Erwartungswert, zum Teil noch deutlich übersteigen.

Dem gegenüber beschreibt die ökonomische Nutzungsdauer den Zeitraum, bis ein Anlagenteil voraussichtlich durch eine wirtschaftlich günstigere Lösung ersetzt wird.

Im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zur **Bewertung von Neubaumaßnahmen** wird i. d. R. die **ökonomische Nutzungsdauer** in den Berechnungen zu Grunde gelegt. Diese wird auch in der vorliegenden Untersuchung verwendet.

Künftig ist jedoch von einer verstärkten Anwendung der theoretischen Nutzungsdauer (wie bei der Bewertung von Erhaltungsmaßnahmen) auszugehen, weil in Zeiten knapper Finanzmittel vorzeitige bzw. präventive Reinvestitionen nur dann genehmigt werden, wenn deutliche Kostenvorteile in Bezug auf Erhaltung und betrieblichen Unterhalt gegenüber der bestehenden Lösung nachgewiesen werden können.

Daher ist für die Bewertung von Neubaumaßnahmen entscheidend, welche Art von Nutzungsdauer bei den Berechnungen angesetzt wird.

3.2.1.1 Investitionskosten der neuen Anschlussstelle

Die Investitionskosten der neuen Anschlussstelle sind gemäß den AKVS-Hauptgruppen, der als Anlage W-3 beigefügten Kostenberechnung sowie den Bedingungen des vorherigen Kapitels ermittelt und in der folgenden Tabelle in einer Übersicht konkret für die anfallenden Maßnahmen des Projekts aufgeführt. Es sind nur abschreibungsfähige Anlagen für den Straßenverkehr zu berücksichtigen, abschreibungsfähige Anlagen für den Schienenverkehr existieren nicht. Die zu Grunde gelegten Massen basieren auf dem als Anlage W-2 beigefügten Plan 1.

Lfd. Nr. q	Teilleistungen	Abschreibungszeitraum dq	Annuitätenfaktor afq (p = 3%/a)	KBq
		[a]	[1/a]	[€]
1.	Nicht abschreibungsfähige Leistungen			
1.1	Planung und Bauleitung	∞	0,03000	2.912.000
1.2	Grunderwerb und Entschädigung	∞	0,03000	602.000
1.3	andere nicht abzuschreibende Leistungen	∞	0,03000	-
2.	Abschreibungsfähige Anlagen für den Straßenverkehr			
2.1	Untergrund, Unterbau, Wälle, Frostschuttschichten und Ausgleichsmaßnahmen, sofern sie nicht in anderen Teilleistungen erfasst sind	100	0,03165	10.300.000
2.2	Entwässerung	75	0,03367	86.500
2.3	Tragschichten	50	0,03887	1.253.000
2.4	Fahrbahndecken (auch Bussonderspuren)			
2.4.1	Asphalt			
2.4.1.1	Binder	25	0,05743	693.000
2.4.1.2	Deckschicht	12,5	0,09712	475.000
2.4.2	Beton	25	0,05743	-
2.4.3	Pflaster	50	0,03887	-
2.5	Brücken	50	0,03887	1.925.000
2.6	Stützwände	50	0,03887	199.500
2.7	Tunnel	50	0,03887	1.400.000
2.8	Ausstattung	10	0,11723	778.000
2.9	Lärmschutzwände und -fenster	25	0,05743	1.400.000

Tabelle 17: Investitionskosten des Planungsfalls gemäß EWS

Die jährlichen Investitionskosten $KI_{a,Netz}$ errechnen sich dann zu

$$KI_{a,Netz} = \sum_q KBq \cdot afq$$

und sind wie folgt in der Tabelle 17 ausgewiesen und werden auf einen einheitlichen Preisstand, dem Preisstand 01.01.1995 gemäß den EWS, bezogen. Daher ist als Bezugswährung [DM/a] anzugeben. Über den abgeschätzten und festgelegten Kalkulationszins von 3 %/a werden über die korrespondierende Annuitätenrate die Nutzen- und Kostengrößen zum Erhalt einer Vergleichsbasis diskontiert.

Lfd. Nr. q	Abschreibungszeitraum dq	Annuitätenfaktor afq (p = 3%/a)	KBq	Kla	Kla	Kosten Preisstand 1995 [- 45%]
	[a]	[1/a]	[€]	[€/a]	[DM/a]	[DM/a]
1.						
1.1	∞	0,03000	2.912.000	87.360	170.862	93.975
1.2	∞	0,03000	602.000	18.060	35.323	19.428
1.3	∞	0,03000	-	-	-	-
2.						
2.1	100	0,03165	10.300.000	325.995	637.591	350.675
2.2	75	0,03367	86.500	2.913	5.698	3.134
2.3	50	0,03887	1.253.000	48.705	95.259	52.393
2.4						
2.4.1						
2.4.1.1	25	0,05743	693.000	39.799	77.840	42.812
2.4.1.2	12,5	0,09712	475.000	46.132	90.227	49.625
2.4.2	25	0,05743	-	-	-	-
2.4.3	50	0,03887	-	-	-	-
2.5	50	0,03887	1.925.000	74.825	146.345	80.490
2.6	50	0,03887	199.500	7.755	15.168	8.343
2.7	50	0,03887	1.400.000	54.418	106.433	58.539
2.8	10	0,11723	778.000	91.205	178.382	98.111
2.9	25	0,05743	1.400.000	80.402	157.253	86.490
						Kla = 944.015

Tabelle 18: Jährliche Investitionskosten des Planungsfalls (pl)

3.2.2 Laufende Kosten

Die laufenden Kosten beschreiben die ständig wiederkehrenden Kosten zur Unterhaltung einer (Straßenbau-) Maßnahme, die sogenannten Unterhaltungs-/ Betriebskosten.

Damit sind u. a. die Kosten für das Vorhalten der Straße(nverkehrsanlage) sowie die Steuerungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen für den Verkehr, aber auch die Kosten für die Kontroll-, Reinigungs- und Pflegearbeiten gemeint.

Die laufenden Kosten sind im Wesentlichen abhängig vom Straßentyp, von der Anzahl und Größe der Kunstbauten sowie vom Umfang der Straßenausstattung.

3.2.2.1 Laufende Kosten der neuen Anschlussstelle

Die laufenden Kosten werden gemäß den durchschnittlichen Grundwerten in den Vorschriften der EWS ermittelt. Hier werden nur die differenzierten Abschnitte vom Vergleichsfall und dem Planungsfall berücksichtigt.

Das im Untersuchungsraum befindliche Straßennetz wird baulich nicht verändert, der Straßentyp und die Abschnittslängen werden beibehalten, so dass lediglich der Neubau der eigentlichen Anschlussstelle berücksichtigt wird.

$$KLa_{\text{Netz}} = \sum_i KLa_{i} * LG_i$$

Folgende Straßentypen (ST) liegen vor:

- Autobahn: ST 1.11 => 19.000 [DM/(km*a)], Gesamtlänge = 3,000 km
[vgl. blaue Verkehrsflächen in nachfolgender Abbildung]

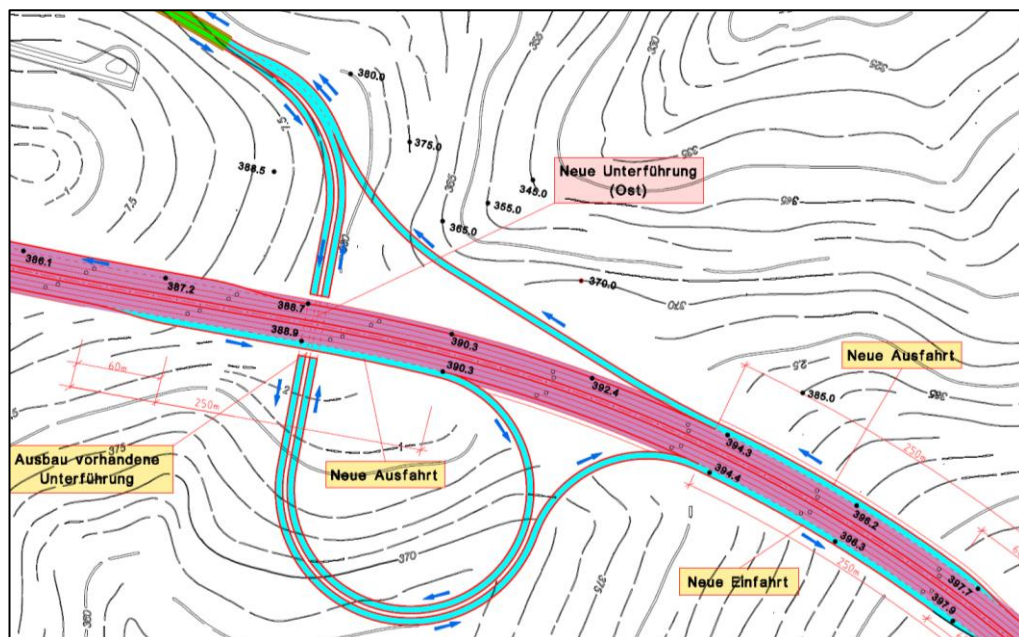


Abbildung 4: Darstellung Verkehrsfläche Autobahn (blau)

- Außerortsstraße: ST 2.12 => 21.000 [DM/(km*a)], Gesamtlänge = 0,325 km
[vgl. grüne Verkehrsflächen in nachfolgender Abbildung]

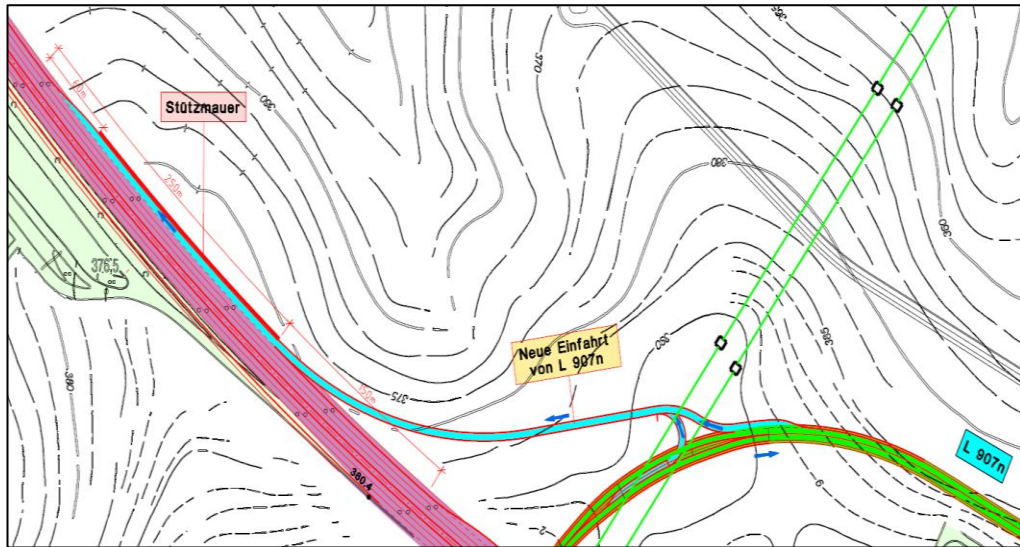


Abbildung 5: Darstellung Verkehrsfläche Außerortsstraße (grün)

Die Laufenden Kosten ergeben sich damit insgesamt zu

$$KLa = 63.825 \text{ [DM/a].}$$

3.3 Gesamtkosten der neuen Anschlussstelle

Die Gesamtkosten der neuen Anschlussstelle ergeben sich aus der Addition der Investitionskosten und der Unterhaltungskosten (Laufenden Kosten), wobei der Vergleichsfall „vg“ (OHNEFALL) prinzipiell die Unterhaltungskosten zu berücksichtigen hat, dies in diesem Fall aber entfällt.

Die folgende Tabelle 18 zeigt das Berechnungsschema der Kostenkomponenten nach den EWS, die linke Randspalte weist auf die Notwendigkeit der Berücksichtigung des Planungsfalls „pl“ (MITFALL) und die rechte Randspalte auf die Notwendigkeit der Berücksichtigung des Vergleichsfalls „vg“ hin.

Kostenkomponenten		
pl	Investitionskosten [€/Jahr]: $KL_a = \sum_q A_q \cdot \frac{p \cdot (1+p)^{d_q}}{(1+p)^{(d_q-r)} - 1}$	
pl	Unterhaltungskosten [€/Jahr]: $KL_a = \sum_i KL_i \cdot LG_i$	vg
pl	Gesamtkosten der Kostenkomponenten [€/Jahr]: $K_a = KL_a + KL_a$	vg

Tabelle 19: Berechnungsschema der Kostenkomponenten nach EWS, Quelle aus [13]

Die Gesamtkosten der neuen Anschlussstelle belaufen sich auf

$$944.015 \text{ [DM/a]} + 63.825 \text{ [DM/a]} = 1.007.840 \text{ [DM/a]}.$$

3.4 Nutzenkomponenten und Ermittlung der Nutzen

Unter den Nutzenkomponenten werden die monetarisierten Gewinne (aus positiven Nutzen) und die monetarisierten Verluste (aus negativen Nutzen) verstanden, die bei den Verkehrsteilnehmern, den Betreibern und bei der Allgemeinheit anfallen.

Die folgende Tabelle 19 zeigt das Berechnungsschema der Nutzenkomponenten nach den EWS. Die Berechnungen sind sowohl für den Planungsfall „pl“ (MITFALL) als auch für den Vergleichsfall „vg“ (OHNEFALL) durchzuführen. Über die Differenzenbildung wird zunächst komponentenbezogen durch Subtraktion des Ergebnisses des Planungsfalls „pl“ vom Ergebnis des Vergleichsfalls „vg“ der jeweilige positive oder negative Nutzen ermittelt und letztendlich in der Gesamtheit ausgewiesen.

Auf Grund des Vorplanungsstadiums werden die ersten drei Nutzenkomponenten betrachtet, für die weiteren Komponenten bedarf es aufwendiger Zusatzuntersuchungen bzw. es liegen die dazu erforderlichen Datengrundlagen nicht vor (siehe auch Kapitel 3.4.4).

Nutzenkomponenten			
pl	Betriebskosten [€/Jahr]:	$BK_a = 10^{-2} \cdot \sum_i \sum_R \sum_g \sum_t \sum_F B_{iF} \cdot Q_{iRgtF} \cdot T_{gt} \cdot LG_i$	vg
pl	Zeitkosten [€/Jahr]:	$TK_a = \sum_i \sum_R \sum_g \sum_t \sum_F \frac{Q_{iRgtF}}{V_{iRgtF}} \cdot T_{gt} \cdot LG_i \cdot WT_F$	vg
pl	Unfallkosten [€/Jahr]: Straßennetze:	$UK_a = \sum_i UKD_i \cdot LG_i$	vg
	Abschnitte/Knotenpunkte:	$UK_a = UA \cdot \frac{U_{Pm} \cdot WU_P \cdot U_{Sm} \cdot WU_S}{m}$	
pl	Lärmkosten [€/Jahr]: tags:	$LKT_a = WLT \cdot \sum_i \sum_R g_{TIR} \cdot B_{iR}$	vg
	nachts:	$LKT_a = WLN \cdot \sum_i \sum_R g_{NIR} \cdot B_{iR}$	
pl	Schadstoffkosten [€/Jahr]: Vegetation:	$SKV_a = WSV \cdot \sum_i \sum_R \sum_J \sum_F \sum_g \sum_t T_{xj} \cdot \overline{EF_{Fj}(V, s, J)} \cdot Q_{iRgtF} \cdot T_{gt} \cdot LG_i$	vg
	Menschen, Bauten:	$SKM_a = WSM \cdot \sum_i \sum_R \sum_J T_{xj} \cdot K_{iRj} \cdot B_{iR}$	
pl	Klimakosten [€/Jahr]:	$CK_a = WC \cdot \sum_i \sum_R MCO2_{iR}$	vg
pl	Trennwirkungskosten [€/Jahr]:	$ZK_a = WZ \cdot \frac{365 \cdot U}{3\,600 \cdot 2\,100} \cdot \sum_i \sum_R \sum_g \sum_{t=1}^4 tw_{igt} \cdot B_{iRg} \cdot T_{gt}$	vg
pl	Flächenverfügbarkeitskosten [€/Jahr]:	$FK_a = \frac{WF}{1\,000} \cdot \sum_i \sum_W (F_{W}^Z - F_{iW}) \cdot LG_i$	vg
pl	Gesamtkosten der Nutzenkomponenten [€/Jahr]:	$NK_a = BK_a + TK_a + UK_a + LKN_a + LKT_a + SKV_a + SKM_a + CK_a + ZK_a + FK_a$	vg

Tabelle 20: Berechnungsschema der Nutzenkomponenten nach EWS, Quelle aus [13]

Hinweis und Kommentar zur Monetarisierung der Nutzenkomponenten:

Dabei wird unterstellt, dass die positiven und negativen Nutzen des betrachteten Objekts zur Bewertung (möglichst eindeutig bzw. nachvollziehbar) monetarisiert – also mit Kosten versehen – werden können. Dies ist jedoch oftmals problematisch, weil die Kosten- und Preisbildung nicht immer zum einen nachvollziehbaren Marktbedingungen und zum anderen unseren Wertempfindungen folgt.

Dies ist so bspw. bei der Umrechnung eines Unfall- bzw. Todesfalls, wo die Frage vor Augen geführt bzw. die Antwort zur Frage gegeben wird: „Wie viel Nutzen hat (monetarisiert im Durchschnitt) ein Menschenleben?“.

Das sind jedoch die Belange, mit denen ein standardisiertes Verfahren, wie das nach den EWS, – eben so gut es geht – auch Antworten im Sinne einer vergleichbaren Bewertung zu geben hat.

In den folgenden Kapiteln werden die zur Entscheidungshilfe zu beleuchtenden Nutzenkomponenten jeweils aufgeführt und deren Kosten entsprechend dem zuvor dargestellten Berechnungsschema der Tabelle 19 für den Planungs- und Vergleichsfall ermittelt.

Dabei sind zur Berechnung folgende Merkmale von wesentlicher Bedeutung:

- die Einteilung in einzelne Streckenabschnitte
- die Zuordnung der entsprechenden Straßenkategorie
- die Länge der Streckenabschnitte
- der auf dem Abschnitt verwendete Regelquerschnitt mit Angabe der möglichen Fahrtrichtung (Einbahn- oder Zweirichtungsverkehr)
- die gesamte durchschnittliche Verkehrsmenge (DTV) für die Fahrzeuggruppen
 - P (= Krafträder und Pkw bis 2,8 t zul. Gesamtgewicht)
 - GV (= Güterverkehr)
unter Berücksichtigung der Anzahl der Stunden pro Jahr für die Zeitabschnitte (Normal-, Urlaubswerktage, Sonn- u. Feiertage) mit annähernd gleichartigem Verkehrsablauf
- der Schwerlastverkehrsanteil
- die pro Fahrzeuggruppe zulässige Geschwindigkeit.

Zur Berechnung der Nutzen aus Veränderung der Betriebskosten und Fahrzeiten ist die Angabe und Unterscheidung bezüglich der Verkehrsstärken für die Fahrzeuggruppe P (Q_P) und für die Fahrzeuggruppe GV (Q_{GV}) vorzunehmen.

Die auf der nächsten Seite aufgeführte Tabelle 20 benennt bzw. beinhaltet konkret die zuvor dargestellten Merkmale für die wesentlichen Abschnitte des Untersuchungsraums der neuen AS.

Die umfassenden Berechnungen wurden vom Planungsbüro Brilon Bondzio Weiser über die Planungssoftware VISUM für das gesamte betreffende Netz durchgeführt. Mit Hilfe dieser Software wurde ein Verkehrsmodell erstellt, das die Verkehrsumlegung an Hand von Widerständen im Netz berechnet. Dabei besteht über diese Software die Möglichkeit und der Vorteil, für das Cluster „Anzahl Stunden pro Jahr“ für die Normal- und Urlaubswerktage sowie Sonn- und Feiertage gemäß Tabelle 9 der EWS über alle Stundengruppen die Programmberechnungsdurchläufe durchführen zu lassen.

Die Tabelle 9 der EWS sowie das umfassende mit VISUM berechnete Netz (s. Abbildung 6) sind auf den Seiten 39 und 40 dargestellt.

Straßenkategorie	Abschnitt Nr.	Streckenabschnitt		Länge [m]	EWS Typ-NR.	Vergleichsfall "vg"		Planfall "pl"		Differenz "vg" zu "pl" [%]	P _{Vzul} [km/h]	GV _{Vzul} [km/h]	Vergleichsfall "vg"		Planfall "pl"		Vergleichsfall "vg"		Planfall "pl"		
		von	nach			DTV-Gesamt [Kfz/24h]	P _{sv} [%]	DTV-Gesamt [Kfz/24h]	P _{sv} [%]				Q _{GV} [Fz/h]	Q _P [Fz/h]	V _{GV} [km/h]	V _P [km/h]	Q _{GV} [Fz/h]	Q _P [Fz/h]	V _{GV} [km/h]	V _P [km/h]	
Bundesautobahn	1	AS Freudenberg	Neue AS Nord	3.650	1.31	64.880	23	67.010	22	3,30	100	80	458	2.315	464	2.400	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	2	Neue AS Nord	Neue AS Süd	1.500	1.31	64.880	23	64.500	23	-0,60	100	80	458	2.315	455	2.303	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	3	Neue AS Süd	AS Siegen	2.500	1.31	64.880	23	69.650	21	7,40	100	80	458	2.315	460	2.517	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	4	Heisberger Str. - L 565 / L 907	L 907 n	1.250	2.12	9.900	14	4.810	12	-51,90	80	60	50	413	22	201	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	5	L 907 n	Neues G-Gebiet bzw. neue AS	1.300	2.12	3.820	14	11.670	4	205,50	80	60	19	193	19	522	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
Landesstraße	6	L 907 n	L 907 / L 533	3.100	2.12	10.610	10	12.310	7	16,00	80	60	40	452	32	539	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	7	L 907 / L 533	L 533 - AS Siegen	1.500	2.12	5.530	10	4.050	12	-26,80	80	60	20	288	18	170	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	8	K 1 - L 565	L 565 / K 19	950	2.12	8.180	9	8.370	8	2,30	80	60	28	427	25	363	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	9	L 565 / K 19	Heisberger Str. - L 565 / L 907	2.000	2.12	6.400	12	6.720	11	5,00	80	60	29	327	27	284	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	10	Heisberger Str. - L 565 / L 907	L 565 / L 562	1.250	2.12	9.850	14	5.630	11	-42,80	80	60	50	498	23	238	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	11	AS Freudenberg - L 562	L 562 / K 19	1.500	2.12	17.730	11	10.090	12	-43,10	80	60	71	751	44	424	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	12	L 562 / K 19	L 565 / L 562	1.700	2.12	17.560	10	9.860	11	-43,80	80	60	68	746	42	415	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	13	L 565 / L 562	L 562 / K 6	1.100	2.12	14.730	8	13.980	8	-5,10	80	60	42	640	42	606	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	14	L 562 / K 6	L 562 / Weidenbusch	500	2.21	22.150	5	21.570	6	-2,60	80	60	45	982	47	952	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
	15	L 562 / Weidenbusch	L 562 / K 8	1.750	2.21	23.400	4	22.970	4	-1,80	80	60	35	1.050	38	1.026	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	GV _{Vzul}	P _{Vzul}	
												mit: Rl = 2, T = 40 h/a bei Q _{GV} und Q _P									

Tabelle 21: Übersicht der Streckenabschnitte und Merkmale nach den EWS

Zeit- abschnitt t	Anzahl Stunden pro Jahr T [h/a]	Gesamtverkehr				sonstige Straßen (Straßentypen 2, 4-6) DTV [Kfz/24h] ≤ 10.000 > 10.000	Güterverkehr Bundes- auto- bahnen sonstige Straßen		
		Bundesautobahnen (Straßentypen 1, 3) ≥ 3 FS*) DTV [Kfz/24h] ≤ 60.000 > 60.000		2 FS DTV [Kfz/24h] ≤ 40.000 > 40.000					
		k _{ges,w}		k _{ges,w}					
Normal- werk- tage (w)	4.824	k _{ges,w}		k _{ges,w}		k _{GV,w}			
	1	0,1003	0,0883	0,1047	0,0920	0,1207	0,0971	0,0624	0,0745
	2	0,0930	0,0855	0,0970	0,0901	0,1112	0,0927	0,0624	0,0745
	3	0,0840	0,0815	0,0890	0,0849	0,1006	0,0893	0,0624	0,0745
	4	0,0740	0,0743	0,0790	0,0793	0,0817	0,0826	0,0624	0,0745
5	4.124	0,0355	0,0357	0,0346	0,0349	0,0337	0,0343	0,0382	0,0361
Urlaubs- werk- tage (u)	2.424	k _{ges,u}		k _{ges,u}		k _{ges,u}		k _{GV,u}	
	6	0,0928	0,0839	0,0983	0,0860	0,1121	0,0941	0,0624	0,0745
	7	0,0841	0,0792	0,0945	0,0845	0,1018	0,0904	0,0624	0,0745
	8	0,0760	0,0721	0,0860	0,0810	0,0897	0,0846	0,0624	0,0745
	9	0,0631	0,0636	0,0650	0,0657	0,0660	0,0669	0,0624	0,0745
10	1.724	0,0310	0,0314	0,0293	0,0300	0,0284	0,0291	0,0333	0,0283
Sonn- u. Feier- tage (s)	1.512	k _{ges,s}		k _{ges,s}		k _{ges,s}		k _{GV,s}	
	11	0,0938	0,0881	0,1025	0,0915	0,1376	0,1068	0,0614	0,0686
	12	0,0850	0,0800	0,0875	0,0800	0,1144	0,0920	0,0614	0,0686
	13	0,0790	0,0750	0,0790	0,0760	0,0944	0,0840	0,0614	0,0686
	14	0,0627	0,0640	0,0640	0,0645	0,0572	0,0600	0,0614	0,0686
15	812	0,0187	0,0190	0,0174	0,0184	0,0165	0,0187	0,0247	0,0185

Tabelle 22: DTV_{ges}- und DTV_{GV}-Anteile und Dauer T für Zeitabschnitte t mit annähernd gleichartigem Verkehrsablauf nach Tabelle 9 der EWS



Abbildung 6: Darstellung der betrachteten Straßennetzabschnitte für die Bewertung gemäß EWS, Quelle aus [17]

3.4.1 Betriebskosten

Die Betriebskosten setzen sich zusammen aus den

- geschwindigkeitsunabhängigen Betriebskostengrundwerten (fahrleistungsabhängige Abschreibung, Reifenverschleiß, Instandhaltung und Wartung sowie Schmierstoffe) und den
- geschwindigkeitsabhängigen Kraftstoffverbrauchskosten.

Berücksichtigt werden nur die volkswirtschaftlichen relevanten Kostenbestandteile ohne indirekte Steuern und Kraftfahrzeugsteuern.

Die anzusetzenden Kostensätze sind in den EWS benannt.

Der ermittelte Nutzen für die **Betriebskosten** beträgt **1.339.000 [DM/a]**.

3.4.2 Fahrzeiten

Eine Veränderung der Fahrtroute, Fahrtweite und/ oder Fahrgeschwindigkeit bewirkt in der Regel auch eine Veränderung der Fahrzeit. Der Nutzen durch die Veränderung der Fahrzeiten ergibt sich durch die Differenz zwischen dem Zeitbedarf für die Verkehrsabwicklung im Vergleichsfall und im Planungsfall. Betrachtet werden für beide Fälle alle im Untersuchungsgebiet stattfindenden Fahrten. Die Fahrzeitveränderungen der einzelnen Fahrzeuggruppen multipliziert mit den jeweiligen Zeitkostensätzen ergeben den Nutzen aus der Veränderung der Fahrzeit.

Die anzusetzenden Zeitkostensätze sind für die einzelnen Fahrzeuggruppen in den EWS angegeben.

Der ermittelte Nutzen für die **Fahrzeiten** beträgt **10.878.000 [DM/a]**.

3.4.3 Unfallgeschehen

Das Unfallgeschehen wird durch den baulichen und verkehrlichen Zustand der Netzbestandteile beeinflusst. Veränderungen im Ausbauzustand und/ oder bei den Verkehrsbelastungen bewirken Änderungen von Unfallzahl und/ oder Unfallschwere.

Der Nutzen durch Veränderungen der Verkehrssicherheit errechnet sich aus der Differenz der Straßenverkehrsunfälle infolge der Verkehrsabwicklung im Vergleichsfall und im Planungsfall. Die volkswirtschaftliche Bewertung erfasst die Größe des Nutzens infolge vermiedener Personen- und Sachschäden. Berechnet werden die jährlichen Unfallkosten für den Vergleichsfall und den Planungsfall aus der Summe der Unfallkosten der einzelnen

Netzabschnitte. In der Berechnung werden dabei der Straßentyp, der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) und die Länge des betrachteten Netzabschnitts innerhalb des gesamten Untersuchungsgebiets berücksichtigt.

Die anzusetzenden Kostensätze sind in Abhängigkeit des Straßentyps in den EWS benannt.

Der ermittelte Nutzen für das **Unfallgeschehen** beträgt **880.000 [DM/a]**.

3.4.4 Berücksichtigung weiterer Nutzenkomponenten

Gemäß den EWS sind zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit die folgenden weiteren Nutzenkomponenten aufgeführt:

- Lärmbelastung
- Schadstoffbelastung
- Klimabelastung
- Trennwirkung
- Flächenverfügbarkeit
- Weitere sonstige Nutzenkomponenten

Diese Komponenten werden im weiteren Verlauf ausfolgenden Gründen nicht mehr weiter betrachtet:

- Zur Lärmbelastung liegen keine verwertbaren Angaben im Rahmen der Machbarkeitsstudie vor. Daher kann diese Nutzenkomponente nicht bestimmt werden.
- Die Trennwirkung existiert nicht, weil von keinem Fußgängerverkehr innerhalb des Bereiches der AS auszugehen ist.
- Das gleiche gilt für die Flächenverfügbarkeit, da keine Geh- und Radwege innerhalb des Bereiches der AS vorhanden sind.
- Die Berücksichtigung weiterer Nutzenkomponenten ist nach jetzigem Informationsstand nicht bekannt bzw. innerhalb der jetzigen Planungsphase nicht vorgesehen.

Somit bleiben die beiden Komponenten Schadstoff- und Klimabelastung übrig. Dazu wurde in Abstimmung mit der Stadt Siegen und dem Landesbetrieb Strassen NRW, Regionalniederlassung Südwestfalen bei der Vorstellung der Zwischenergebnisse entschieden, dass gemäß der Tabelle 1 der EWS bezüglich der Datenanforderungen/ -grundlagen in Abhängigkeit von Planungsphasen es im Rahmen des Planungsinhalts einer Vorplanung als ausreichend angesehen wird, sich auf die ersten drei Nutzenkomponenten zu beschränken.

Dabei wird die negative Nutzenkomponente „Betriebskosten“ durch die verbleibenden beiden positiven Komponenten, insbesondere durch die Komponente „Fahrzeiten“, mehr als kompensiert. Das Folgekapitel stellt dieses Ergebnis in anschaulicher Form dar.

4 Berechnung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses

Zur Berechnung des Nutzen/Kosten-Verhältnisses werden zunächst die Ergebnisse der Kosten- und Nutzenermittlung in einem Vergleich nebeneinander gestellt. Danach ist es für die monetäre Bewertung außerordentlich wichtig, dass die Kosten bzw. Preise auf einen gleichen Kosten- bzw. Preisstand eines Bezugszeitpunktes diskontiert bzw. vergleichbar gemacht werden. Damit werden auch Kosten- und Preisschwankungen bzw. Veränderungen, die sich aus inflatorischen oder anderen Gründen einstellen, ausgeglichen. Dadurch ist ein realistischer Vergleich der MIT- und OHNEFALL-Varianten auf monetärer Basis möglich.

Die ermittelten Kosten- und Nutzenkomponenten sind konkret für die Errichtung der neuen AS in folgender Übersicht mit Gegenüberstellung Vergleichsfall/ OHNEFALL versus Planungsfall/ MITFALL in der Tabelle 22 dargestellt. Vollständigkeitshalber sind die weiteren Nutzenkomponenten mit der Kostenbelegung Null angegeben. Die Kostendifferenz ergibt sich durch die Subtraktion der Kosten des Planungsfalls von den Kosten des Vergleichsfalls.

Kosten- und Nutzenkomponenten gem. EWS, Angaben in Mio. DM/a

Kostenkomponenten	Vergleichsfall "vg" OHNEFALL	Planungsfall "pl" MITFALL	Kostendifferenz
Laufende Kosten	0,000	0,064	0,064
Investitionskosten	0,000	0,944	0,944
Gesamt	0,000	1,008	1,008
Nutzenkomponenten	Vergleichsfall "vg" OHNEFALL	Planungsfall "pl" MITFALL	Kostendifferenz
Betriebskosten	238,249	236,910	1,339
Fahrzeiten	742,026	731,148	10,878
Unfallgeschehen	75,560	74,680	0,880
Lärmbelastung	0,000	0,000	0,000
Schadstoffbelastung	0,000	0,000	0,000
Klimabelastung	0,000	0,000	0,000
Trennwirkung	0,000	0,000	0,000
Flächenverfügbarkeit	0,000	0,000	0,000
Weitere Nutzenkomponenten	0,000	0,000	0,000
Gesamt	1055,835	1042,738	13,097

Wirtschaftlichkeitsberechnung gem. EWS, Angaben in Mio. DM/a

Tabelle 23: Kosten- und Nutzenkomponenten für die neue Anschlussstelle an der BAB 45 im Bereich Oberschelden / Seelbach

Wie eingangs bereits im Kapitel 3.1 Grundlagen beschrieben, werden letztendlich zum **Nachweis der Wirtschaftlichkeit** die Kosten den Nutzen gegenübergestellt und in ein Verhältnis gebracht, d. h. einer Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen. Dabei werden die Investitions- und Unterhaltungskosten im Nenner des Nutzen/ Kosten-Quotienten und die (monetarierten) volkswirtschaftlichen Nutzen im Zähler ausgewiesen.

Die folgende Tabelle 23 zeigt das Berechnungsschema des Kosten-Nutzen-Verhältnisses nach den EWS zu obigen Ausführungen.

Nutzen-Kosten-Vergleich	
Nutzendifferenz [€/Jahr]: $ND_a = NK_{a,vg} - NK_{a,pl}$	Kostendifferenz [€/Jahr]: $KD_a = K_{a,pl} - K_{a,vg}$
Diskontierung und Summierung über Bewertungszeitraum [€]:	
$NA = \sum_{a=1}^n \frac{ND_a}{(1+p)^a}$	$KA = \frac{(1+p)^n - 1}{p \cdot (1+p)^n} \cdot KD_a$
Nutzen-Kosten-Verhältnis (Quotientenkriterium): $NKV = \frac{NA}{KA}$	

Tabelle 24: Berechnungsschema des Kosten-Nutzen-Verhältnisses nach den EWS,
Quelle aus [13]

Konkret bedeutet dies, dass das Nutzen/Kostenverhältnis

$$NKV = \frac{13,097}{1,008} = 12,993 \quad \text{beträgt.} \quad \Rightarrow \quad NKV \geq 1!$$

Gemäß EWS ist eine Bauwürdigkeit mit einem $NKV \geq 1$ gegeben. Somit kann für die hier untersuchte Variante eines neuen Anschlusses an die BAB 45 festgestellt werden, dass die Maßnahme mit einem NKV von 12,993 als bauwürdig einzustufen ist.

5 Kostenaufteilung

Der Ermittlung der Kostenaufteilung wird zu Grunde gelegt, dass zur Erschließung des Gewerbegebietes Oberschelden / Seelbach zunächst eine kommunale Straße gebaut wird. An diese Straße wird die neu hinzukommende Anschlussstelle angeschlossen. Da es gemäß geltendem Regelwerk nicht zulässig ist, diese AS an eine Stadtstraße anzuschließen, wird diese Stadtstraße vorab zu einer Landesstraße aufgestuft. Der Straßenbaulastträger Land übernimmt somit die bereits gemäß RAL hergestellte Straße von der Stadt Siegen (siehe Anlage W-1, Seiten 8 und 9). Die damit neu hinzukommenden Verkehrsflächen sind in der Anlage W-2 blau eingefärbt. Diese sind Grundlage der Kostenermittlung für eine neue AS.

Nach § 12 (1) des Fernstraßengesetzes hat beim Bau einer neuen Kreuzung mehrerer öffentlicher Straßen der Träger der Straßenbaulast der neu hinzugekommenen Straße die Kosten der Kreuzung zu tragen; in dem vorliegenden Fall ist also das Land Nordrhein-Westfalen der alleinige Kostenträger. Weitere Kostenanteile gibt es nicht.

6 Zusammenfassung und Fazit

Der Antrag auf Errichtung einer Anschlussstelle (AS) an der BAB 45 in Oberschelden / Seelbach wird von der Stadt Siegen in Nordrhein-Westfalen gestellt.

Der Grund der Errichtung der neuen AS liegt in der schwierigen topografischen Erschließung der Netzflächen jenseits der BAB 45, also innerhalb der West-Ost-Verbindungen und umgekehrt, die insbesondere die steigende Entwicklung des Verkehrs aus dem Nachbarland Rheinland-Pfalz aufzunehmen haben und sich zudem aus neuen Ansiedlungen/ Ausbauveränderungen ergeben.

Auf Grund des gesehenen Bedarfs wurde von der Verwaltung der Stadt Siegen in Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW, Niederlassung Südwestfalen, zuvor eine Machbarkeitsstudie (MBS) in Auftrag gegeben. Als Ergebnis dieser Studie wurde aus fünf planerischen Varianten eine Variante als grundsätzlich machbar und geeignet von allen Beteiligten angesehen.

Danach wurde dann entschieden, die diesem Antrag zu Grunde liegende Variante (Anlage W-2) in zwei Bearbeitungsschritten weiter zu untersuchen. Dabei wird der im Bundesverkehrswegeplan 2030 vorgesehene Ausbau der BAB 45 von vier auf sechs Fahrstreifen zu Grunde gelegt, der für die leistungsfähige Abwicklung der zukünftigen Verkehrsbelastungen notwendig ist.

Der erste Bearbeitungsschritt beinhaltet die Modellsimulation der Verkehrsbedingungen und den Nachweis der Leistungsfähigkeit sowie der Verkehrsqualität und der zweite Bearbei-

tungsschritt die Kostenermittlung nach den AKVS-Hauptgruppen sowie den Nachweis der Wirtschaftlichkeit für die neue AS.

Die Ergebnisse beider Bearbeitungsschritte weisen im Stadium der Vorplanung aus, dass

- sowohl **der Nachweis der verkehrlichen Wirkungen** bezüglich Verkehrssicherheit und Verkehrsqualität
- als auch **der Nachweis der Wirtschaftlichkeit** mit einem bauwürdigen Nutzen-Kosten-Verhältnis NKV von $12,993 \geq 1$ gemäß EWS

für die geplante neue AS in Oberschelden / Seelbach erfüllt sind.

Somit kann die hier untersuchte Variante eines neuen Anschlusses an die BAB 45 in Oberschelden / Seelbach durch eine Verbesserung der Erreichbarkeit und Erschließung von Ansiedlungen/ Gewerben in der Fläche einen Beitrag zu einer verträglichen Abwicklung des Verkehrs im Netz liefern.

Dortmund, den 09.12.2022

Bramey.Bünermann INGENIEURE

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1]** Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):
Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA).
Köln, 2008
- [2]** Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):
Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen (RWBA 2000) Köln,
2000
- [3]** Landesbetrieb Straßenbau NRW,
Straßenverkehrszählung (2010)
- [4]** Brilon Bondzio Weiser GmbH
Verkehrsuntersuchung Neubau der L 565n von der Landesgrenze RLP bis zur BAB 45
Bochum, 2009
- [5]** Brilon Bondzio Weiser GmbH
Verkehrsgutachten zum Gewerbe- und Industriepark Oberschelden/ Seelbach. Bo-
chum, 2010
- [6]** Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)
Bundesverkehrswegeplan 2030
Berlin, 2016
- [7]** Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)
Köln, 2015
- [8]** Kriterienkatalog des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
(BMVBS) vom 14.12.2011
- [9]** Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Arbeitsgruppe Verkehrsplanung
Entwurf und Kommentar zum Entwurf
Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (EWS),
Aktualisierung der RAS-W 86, Ausgabe 1997.
- [10]** Senatsverwaltung für Stadtentwicklung
Abteilung VI – Ministerielle Angelegenheiten des Bauwesens
Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
bei der Vorbereitung, Planung und Durchführung von Baumaßnahmen
Überarbeitete Neuausgabe, Berlin 2007
- [11]** VOB/A (2019): Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) Teil A:
Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen, Fassung 2019
- [12]** Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI)
Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin, Januar 2019
- [13]** Werner Schnabel / Dieter Lohse
Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung
Band 2, Verkehrsplanung, 3. Vollständig überarbeitete Auflage, 2011

- [14]** Gerd Steierwald, Hans Dieter Künne, Walter Vogt (Hrsg.)
Stadtverkehrsplanung, Grundlagen, Methoden, Ziele
2-, neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2005
- [15]** <http://www.uvo.nrw.de>
- [16]** Kombinat für digitale Medien UG (Hrsg.)
<http://stau.info/rastplatz/siegerland-west>
<http://stau.info/rastplatz/siegerland-ost>
- [17]** Dietmar Bosserhoff
Ver_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der
Bauleitplanung.
Gustavsburg, 2021
- [18]** Brilon Bondzio Weiser GmbH
Beiträge zu den Unterlagen für den Antrag zur Errichtung einer Anschlussstelle an die
BAB 45 im Bereich Siegen Oberschelden / Seelbach
Bochum, 2013