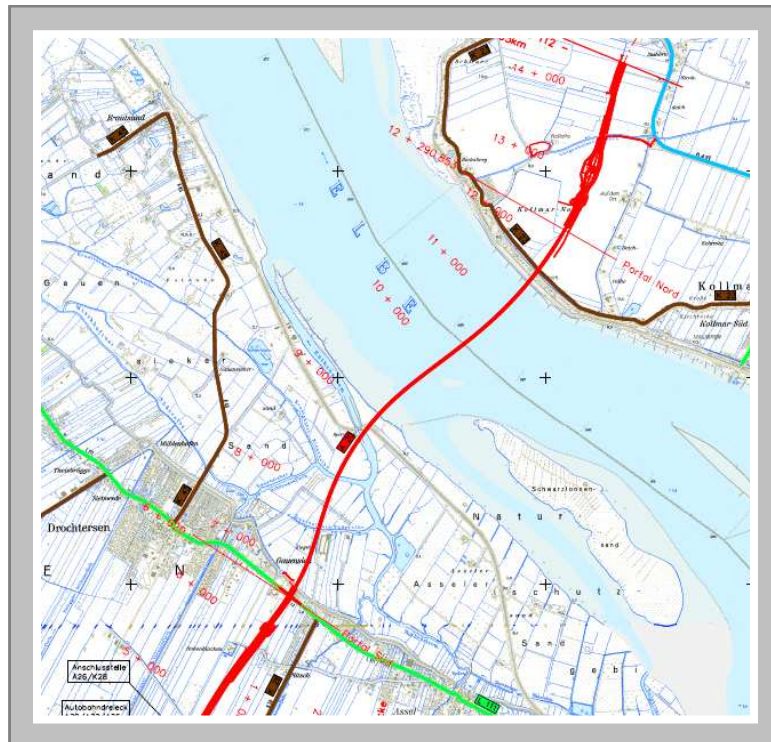


# Eignungsabschätzung für das Projekt ‚Elbquerung‘ im Zuge der BAB A20 bei Glückstadt



**Auftraggeber:** Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung



**Auftragnehmer:** Schübler Plan Ingenieurgesellschaft mbH  
Investitionsbank Schleswig-Holstein



**mit den Nachunternehmern:**

- AVISO GmbH
- HHS Ingenieurgesellschaft mbH
- KCW GmbH
- TÜV Rheinland Inter Traffic GmbH



## **Disclaimer**

Das der Eignungsabschätzung zugrunde liegende Finanzmodell wurde nicht durch einen Wirtschaftsprüfer geprüft. Die Gutachter übernehmen keine Haftung, Gewährleistung oder Verpflichtung, weder ausdrücklich noch implizit, für die Wahrheit, Vollständigkeit oder Richtigkeit des Finanzmodells. Im Besonderen übernehmen die Gutachter keine Verantwortung und schließen die Haftung für die Richtigkeit der darin enthaltenen Berechnungen und die diesen Berechnungen zugrunde liegenden Informationen aus. Die Gutachter übernehmen ebenfalls keine Haftung für Verluste oder Schäden des Verwenders, die direkt oder indirekt auf den Daten des Finanzmodells beruhen, sei es durch in dem Programm vorhandene Computerviren oder andere Umstände.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Disclaimer .....</b>	<b>2</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>6</b>
<b>Kurzfassung.....</b>	<b>11</b>
<b>1. Projekt- und Untersuchungsziele .....</b>	<b>16</b>
<b>2. Konzept Eignungsabschätzung.....</b>	<b>19</b>
2.1. Zieldefinition.....	20
2.2. Erarbeitung von Geschäftsmodellvarianten.....	20
2.3. Erarbeitung von Netzvarianten.....	20
2.4. Quantitative Analyse .....	21
2.5. Qualitative Analyse .....	22
<b>3. Darstellung des Projekts und seines Umfeldes .....</b>	<b>23</b>
3.1. Geografische Lage und Bedeutung.....	23
3.2. Sachstand Planung.....	24
<b>4. Erarbeitung von Geschäftsmodellvarianten.....</b>	<b>26</b>
4.1. Basismodelle .....	26
4.1.1. A-Modell.....	26
4.1.2. F-Modell.....	30
4.1.3. Verfügbarkeits-Modell (V-Modell) .....	34
4.1.4. Funktionsbauvertrag (FBV).....	37
4.2. Mischmodelle.....	40
4.2.1. F/V-Modell .....	40
4.2.2. A/V-Modell .....	41
4.2.3. A/F-Modell .....	42
4.3. Zwischenfazit .....	43
<b>5. Netzvarianten und Fertigstellungstermine .....</b>	<b>44</b>
5.1. Netzvarianten.....	44
5.2. Fertigstellungstermine.....	45
<b>6. Quantitative Analyse .....</b>	<b>47</b>
6.1. Kostenabschätzung .....	47
6.1.1. Datenmaterial .....	47
6.1.2. Kostenstruktur.....	47
6.1.3. Planungskosten .....	48
6.1.4. Baukosten.....	48

6.1.5.	Erhaltungskosten .....	50
6.1.6.	Betriebsdienstkosten .....	51
6.1.7.	Managementkosten .....	52
<b>6.2.</b>	<b>Verkehrsprognosen.....</b>	<b>53</b>
6.2.1.	F-Modell:.....	55
6.2.2.	A-Modell:.....	57
<b>6.3.</b>	<b>Finanzplanung .....</b>	<b>60</b>
6.3.1.	Grundlegendes .....	60
6.3.2.	Annahmen .....	61
6.3.3.	Ergebnisse A-Modell.....	67
6.3.4.	Ergebnisse F-Modell.....	70
6.3.5.	Ergebnisse V-Modell.....	75
6.3.6.	Zwischenfazit.....	77
6.3.7.	Ergebnisse A/V-Modell .....	79
6.3.8.	Ergebnisse F/V-Modell .....	82
6.3.9.	Ergebnisse A/F-Modell .....	84
6.3.10.	Zwischenfazit quantitative Analyse .....	86
<b>7.</b>	<b>Qualitative Analyse.....</b>	<b>88</b>
7.1.	Einleitung .....	88
7.2.	Ergebnis der qualitativen Bewertung.....	89
7.3.	Textliche Begründung .....	92
<b>8.</b>	<b>Vorläufiges Ergebnis .....</b>	<b>112</b>
<b>9.</b>	<b>Elastizitätsanalyse.....</b>	<b>116</b>
9.1.	Hintergrund und Vorgehen.....	116
9.2.	Verkehrsprognose.....	116
9.2.1.	Vorgehensweise .....	116
9.2.2.	Elastizität Verdrängung.....	118
9.2.3.	Elastizität Zeitwerteinschätzung (Value of Time - VOT).....	119
9.2.4.	Elastizität Fahrzeugkosten (FZK).....	120
9.2.5.	Elastizität Durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (DTV <sub>w</sub> ) .....	121
9.2.6.	Exkurs Fährtickets vs. Ticketpreise F-Modell.....	122
9.2.7.	Exkurs: Fahrten-Matrizen (2025) und ihre innere Struktur .....	123
9.2.8.	Exkurs: Das Maut-Split-Modell - Logik und Anlage.....	124
9.2.9.	Resümee Verkehrsprognose .....	125
9.3.	Ergebnis Basisfall II .....	126
9.4.	Sensitivitäten .....	127
9.4.1.	Sensitivität 1 Baukosten .....	128
9.4.2.	Sensitivität 2 Preisentwicklung.....	129
9.4.3.	Sensitivität 3 Fremdkapitalzins .....	131
9.4.4.	Sensitivität 4 „Laufzeit“ .....	133
9.4.5.	Sensitivität 5 Verkehr .....	134
9.4.6.	Sensitivität 6 Garantie.....	135
9.5.	Resümee Elastizitätsanalyse .....	137

<b>10. Abschließendes Ergebnis und Empfehlung.....</b>	<b>140</b>
<b>Anlagenverzeichnis.....</b>	<b>145</b>

## Abkürzungsverzeichnis

ABBV:	Ablösebeträge-Berechnungsverordnung
AG:	Auftraggeber
AKS:	Anweisung zur Kostenberechnung von Straßenmaßnahmen
AKT:	Akzeptanztarif
A-Modell:	Autobahn-Ausbau-Modell
AN:	Auftragnehmer
ASF:	Anschubfinanzierung
BAB:	Bundesautobahn
BMVBS:	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BOT:	Build-Operate-Transfer
Bp:	Basispunkte
BVWP:	Bundesverkehrswegeplan
Cent:	Eurocent
d.h.:	Das heißt
DTV:	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DTVw:	Durchschnittlicher täglicher Verkehr werktags
EIB:	Europäische Investitionsbank
EK:	Eigenkapital
FBV:	Funktionsbauvertrag
Fin.:	Finanzierung(s)
FK:	Fremdkapital
FMK:	Finanzministerkonferenz
F-Modell:	FStrPrivFinG-Modell
FStrPrivFinG:	Fernstraßenbauprivatfinanzierungsgesetz
Fzghm:	Fahrzeugkilometer
FZK:	Fahrzeugkosten (Maut Split Modell)
Ggfs.:	gegebenenfalls
Ggü.:	gegenüber
Grds.:	grundsätzlich
HH-Belastung:	Haushaltsbelastung
HOAI:	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
insb.:	insbesondere
i.Ü.:	Im Übrigen
KN:	Konzessionsnehmer
KG:	Konzessionsgeber
LB:	Leistungsbeschreibung

Lfw:	Lieferwagen, Lieferfahrzeug
Lfz.:	Laufzeit
MS:	Microsoft
MWV:	Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Verkehr SH
n.a.:	nicht ausweisbar
NI:	Niedersachsen
NL:	Niederlassung
NWU:	Nord-West-Umfahrung Hamburg
ÖPP:	Öffentlich-Private Partnerschaft
PPP:	Public Private Partnership
p.a.:	Per anno (pro Jahr)
RPE:	Richtlinien zur Planung von Erhaltungsmaßnahmen
SH:	Schleswig-Holstein
t:	Tonne
T:	Tausend
TEN:	TransEuropeanNetwork
Ust.:	Umsatzsteuer
v.a.:	Vor allem
V-Entgelt (B):	Verfügbarkeitsentgelt für Betriebs- und Erhaltungskosten
V-Entgelt (F):	Verfügbarkeitsentgelt für Finanzierung
VIFG:	Verkehrsinfrastrukturfinanzierungsgesellschaft mbH
V-Modell:	Verfügbarkeitsmodell
VOB:	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
VOT:	Value of Time (Maut Split Modell)
WU:	Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
z.B.:	Zum Beispiel
zGG:	Zulässiges Gesamtgewicht
ZTV:	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen
z. T.:	zum Teil

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: BAB-Netzschema mit definierten Autobahnabschnitten; eigene Darstellung .....	12
Abbildung 2: Vorgehenskonzept Eignungsabschätzung; eigene Darstellung; Sept. 2011 .....	19
Abbildung 3: Bauabschnittsweise schematische Darstellung der BAB A20 im Bereich der NWU Hamburg einschließlich der Westlichen Elbquerung; eigene Darstellung; Sept. 2011.....	23
Abbildung 4: Übersichtsplan Bauabschnitt 8 (B431 bis Elbquerung K28); Quelle: MWV SH.....	25
Abbildung 5: BAB-Netzschema mit definierten Autobahnabschnitten; eigene Darstellung .....	44
Abbildung 6: Netzabschnitt B; Detaillierung .....	45
Abbildung 7: Netzvarianten; eigene Darstellung .....	45
Abbildung 8: Baukosten (Preisstand 2010, real, netto).....	49
Abbildung 9: Erhaltungskosten (Preisstand 2010, real, netto).....	51
Abbildung 10: Verkehrsdaten (Variante I) im F-Modell, 40 Jahre ab Betriebsbeginn.....	56
Abbildung 11: Verkehrsdaten (Variante II) im F-Modell, 40 Jahre ab Betriebsbeginn.....	57
Abbildung 12: Verkehrsdaten A-Modell, (Jahr 2020 – 2060) .....	59
Abbildung 13: Indexierung des Mautsatzes (Verlauf ab frühesten Betriebsbeginn 2020) .....	67
Abbildung 14: Verlauf der Vergütung A-Modell, Variante II, Lfz. 29 Jahre; 1c.....	69
Abbildung 15: Indexierung der Mautsätze I (Verlauf ab frühesten Betriebsbeginn 2020) .....	71
Abbildung 16: Indexierung der Mautsätze II.....	72
Abbildung 17: Verlauf der Vergütung F-Modell, Variante II, Lfz. 29 Jahre.....	72
Abbildung 18: Verlauf der Vergütung V-Modell, Variante II, Lfz. 29 Jahre .....	76
Abbildung 19: Vergütung (brutto), A/V-Modell, Variante II, Netz 1c, 29 Jahre.....	80
Abbildung 20: Vergütung (brutto), A/V-Modell, Variante I, Netz 1c, 29 Jahre.....	81
Abbildung 21: Vergütung (brutto), F/V-Modell, Variante II, 29 Jahre .....	83
Abbildung 22: Vergütung (brutto), A/F-Modell, Variante II, 29 Jahre .....	85
Abbildung 23: Übersicht: wirtschaftliche Tragfähigkeit.....	88
Abbildung 24: Kalkül eines Maut-Split-Modells .....	125
Abbildung 25: Vergleich Basisfall I und Basisfall II .....	126
Abbildung 26: Übersicht Sensitivitäten.....	128



Abbildung 27: Indexierung Mautsätze Basisfall II ..... 130

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geschäftsmodellvarianten (Untersuchungsrahmen) ..... 44

Tabelle 2: Betriebsdienstkosten p.a. (Preisstand 2010, real, netto)..... 52

Tabelle 3: Kostenansätze für die Organisationsstruktur des AN in der Bau- und Betriebsphase (F-Modell)..... 53

Tabelle 4: Mautsätze im F-Modell (Indexierungsrate: 2,5% p.a.) ..... 55

Tabelle 5: Verkehrsdaten (Auszug, Variante I) im F-Modell (DTV)..... 55

Tabelle 6: Verkehrsdaten (Auszug, Variante II) im F-Modell (DTV)..... 56

Tabelle 7: Anzahl DTVw-Tage/Jahr für den Pkw- und Lkw-Verkehr im F-Modell..... 57

Tabelle 8: Mautsatz im A-Modell (Indexierungsgrad: 2,5%) ..... 58

Tabelle 9: Verkehrsdaten (Auszug, Variante I) im A-Modell ..... 58

Tabelle 10: Verkehrsdaten (Auszug, Variante II) im A-Modell ..... 58

Tabelle 11: Übersicht Zinssätze Finanzierung ..... 63

Tabelle 12: Übersicht EK-Anteil und EK-Rendite ..... 64

Tabelle 13: Übersicht der untersuchten Geschäftsmodell-, Fertigstellungs- und Betriebslaufzeitvarianten ..... 66

Tabelle 14: Auswertung A-Modell, Variante II, Laufzeit: 29 Jahre; 1a, 1c, 1d, 2a, 2b ..... 68

Tabelle 15: Auswertung A-Modell, Variante II, Laufzeit: 19 Jahre; 1c ..... 69

Tabelle 16: Auswertung A-Modell, Variante I, Laufzeiten: 19, 29 Jahre; 1c ..... 70

Tabelle 17: Mautsatz im ‚Anfangsjahr‘ der Varianten I und II für das F-Modell ..... 71

Tabelle 18: Auswertung F-Modell; Variante II, Laufzeiten: 19, 29 und 39 Jahre. (Zusatz: Kostendeckende ASF) ..... 73

Tabelle 19: Auswertung F-Modell, Variante I, Laufzeit 29 Jahre ..... 74

Tabelle 20: Auswertung V-Modell, Variante II, Laufzeiten: 19 und 29 Jahren ..... 76

Tabelle 21: Auswertung V-Modell, Variante I, Laufzeit 29 Jahre ..... 77

Tabelle 22: Auswertung Netzvarianten nach Fzghm p.a. / pro km..... 79

Tabelle 23: Auswertung A/V-Modell, Variante II, 29 Jahre Lfz., Netze 1c und 2a ..... 80

Tabelle 24: Auswertung A/V-Modell, Variante I, 29 Jahre Lfz., Netze 1c und 2a .....	81
Tabelle 25 Auswertung F/V-Modell, Variante II, Laufzeiten 19, 29 und 39 Jahre.....	82
Tabelle 26: Auswertung F/V-Modell, Variante I, Laufzeit 29 Jahre .....	83
Tabelle 27: Auswertung A/F-Modell, Variante II, Laufzeit 29 Jahre .....	85
Tabelle 28: Auswertung A/F-Modell, Variante I, Laufzeit 29 Jahre .....	86
Tabelle 29: Kriterienauflistung der qualitativen Analyse .....	89
Tabelle 30: Darstellung der gesamten Kriterien.....	90
Tabelle 31: Darstellung der Differenzierungskriterien incl. Gewichtung .....	91
Tabelle 32: Gegenüberstellung Fährticketpreise / Ticketpreise des F-Modells .....	122
Tabelle 33: Ergebnis Basisfall II ‚Verkehrserlöse‘ im Vergleich zum Basisfall I.....	127
Tabelle 34: Ergebnis Sensitivität 1 ‚Erhöhung des Baupreises‘ im Vergleich zum Basisfall II .....	129
Tabelle 35: Ergebnis Sensitivität 2 ‚Verringerung der Preissteigerung‘ im Vergleich zum Basisfall II	131
Tabelle 36: Ergebnis Sensitivität 3 ‚Erhöhung der Finanzierungsbedingungen‘ im Vergleich zum Basisfall II .....	132
Tabelle 37: Ergebnisse Sensitivität 4 ‚Verlängerung der Laufzeit‘ im Vergleich zum Basisfall II.....	133
Tabelle 38: Ergebnisse Sensitivität 5: ‚Erhöhung Nullwachstum‘ im Vergleich zum Basisfall II .....	134
Tabelle 39: Ergebnisse Sensitivität 6 ‚Garantie‘: Beibehaltung ASF Vorgabe.....	136
Tabelle 40: Ergebnisse Sensitivität 6 ‚Garantie‘: Beibehaltung EK-Rendite Vorgabe .....	137

## Kurzfassung

Die Realisierung der Westlichen Elbquerung im Zuge der BAB A20 ist als geplanter **Bestandteil des transeuropäischen Straßennetzes** von hoher verkehrlicher Bedeutung. Neben der Möglichkeit einer konventionellen Realisierung besteht die Alternative, ein ÖPP-Modell zu realisieren. Im Bundesverkehrswegeplan ist bislang eine Realisierung der Elbquerung nach dem F-Modell<sup>1</sup> vorgesehen. Allerdings wurde vom BMVBS anhand erster Plausibilitätsanalysen vor einigen Jahren festgestellt, dass eine Realisierung als reines F-Modell aus wirtschaftlicher Sicht nicht Erfolg versprechend ist. Im Rahmen dieser Eignungsabschätzung ist daher zunächst die Frage zu beantworten, welche ÖPP-Modellvariante für das Vorhaben grundsätzlich geeignet erscheint und zudem eine wirtschaftliche Tragfähigkeit erwarten lässt. Dabei wird das reine F-Modell als Modellvariante mit einbezogen, um die Ergebnisse der ersten Plausibilitätsanalysen zu hinterfragen.

Im ersten Schritt erfolgte eine intensive Befassung mit der Identifizierung und Beschreibung von geeigneten ÖPP-Modellvarianten. Dabei wurde herausgearbeitet, dass die **Grundmodellansätze** F-Modell, A-Modell<sup>2</sup> sowie eine Vergütung auf Basis der Verfügbarkeit (sog. Verfügbarkeitsmodell<sup>3</sup> respektive V-Modell) grundsätzlich geeignete Varianten sein können. Die Modellvariante Funktionsbauvertrag kann hingegen nicht als geeignet eingestuft werden, da sie keine Bündelung der Leistungen Bau, Betrieb, Erhaltung und Finanzierung, wie dies aber im Rahmen eines ÖPP-Modell möglich ist, zulässt.

Darüber hinaus wurden Überlegungen zur grundsätzlichen Eignung von **Kombinationen verschiedener Grundmodelle** angestellt. Mischmodelle<sup>4</sup> auf der Basis des F-Modells (also A/F-Modell und F/V-Modell) bieten zwar grundsätzlich eine interessante Perspektive, begegnen allerdings beim BMVBS derzeit rechtlichen Bedenken im Zusammenhang mit dem FStrPrivFinG aufgrund der unzulässigen Sachfinanzierungsverantwortung des Bundes parallel zum Betreiberregime und dem gebührenrechtlichen Quersubventionierungsverbot. Dennoch wurden diese beiden Mischmodelle im Rahmen der Eignungsabschätzung zu exemplarischen Zwecken mit einbezogen.

---

<sup>1</sup> Beim F-Modell nach FStrPrivFinG baut, betreibt, erhält und finanziert der private Betreiber einen Streckenabschnitt. Zur Refinanzierung kann er von allen Nutzern selbst eine Maut erheben. Das F-Modell ist beschränkt auf Brücken, Tunnel und Gebirgspässe im Zuge von Autobahnen und Bundesstraßen sowie auf mehrstreifige Bundesstraßen mit getrennten Fahrbahnen für den Richtungsverkehr für Kfz.

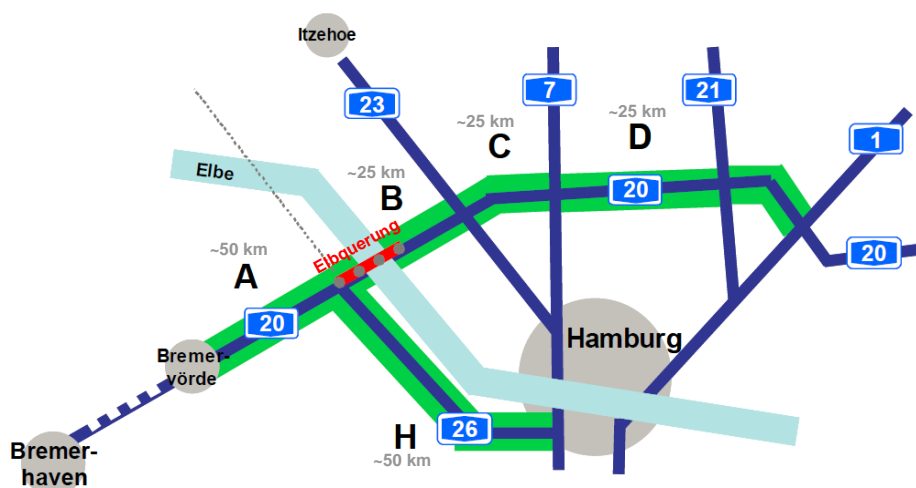
<sup>2</sup> Beim A-Modell werden der Bau zusätzlicher Fahrstreifen, die Erhaltung und der Betrieb aller Fahrstreifen sowie die Finanzierung des gesamten Maßnahmenpakets an einen privaten Betreiber zur Ausführung übertragen, der als Gegenleistung eine Vergütung aus dem Gebührenaufkommen aus der Lkw-Maut für den betreffenden Streckenabschnitt erhält (ggf. zuzüglich einer Anschubfinanzierung).

<sup>3</sup> Die Vergütung richtet sich nach der Verfügbarkeit der Vertragsstrecke für die Verkehrsteilnehmer. Der private Betreiber wird für seine Leistungen grundsätzlich durch eine Anschubfinanzierung und ein Verfügbarkeitsentgelt vergütet.

Die Variante A/V-Modell ist rechtlich grundsätzlich ein praktizierbarer Ansatz und wurde als weitere Variante im Rahmen der Eignungsabschätzung betrachtet.

Die als grundsätzlich geeignet identifizierten Modellvarianten wurden im nächsten Schritt einer quantitativen Analyse im Hinblick auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit unterzogen. Da diese Analyse – soweit es sich als zweckmäßig darstellte – auch unter Einbeziehung von der Elbquerung vor- und nachgelagerten Streckenabschnitten (sog. Zulaufstrecken) erfolgen sollte, wurden zunächst Netzvarianten herausgearbeitet, die für einen sinnvollen Projektzuschnitt geeignet erschienen. Diese Netzvarianten<sup>5</sup> stellten die Grundlage zur Aufstellung des Datenrahmens für Kosten- und Erlösschätzungen dar.

Das Netzschema rund um die Elbquerung mit den definierten Autobahnabschnitten stellt sich wie folgt dar:



**Abbildung 1: BAB-Netzschema mit definierten Autobahnabschnitten; eigene Darstellung**

Die Kostenschätzungen für Bau inklusive Planung, Betrieb, Erhaltung und Management wurden im Wesentlichen auf die Datenerhebungen gestützt, die vom BMVBS übergeben wurden. Für die Abschätzung der Einnahmenseite wurden auf der Basis bestehender Verkehrsprognosen (für die A-Modelle A7 und A1 im Raum Hamburg) modellspezifische Hochrechnungen für einen Betrachtungszeitraum von 50 Jahren durchgeführt. Für die Varianten mit einer Vergütungskomponente aus der Lkw-Maut wurden für die relevanten Streckenabschnitte die Lkw-Maut-pflichtigen Fahrleistungen ermittelt. Für die Modellvarianten auf der Basis

<sup>4</sup> Mischmodelle stellen Kombinationen bzw. Verknüpfungen verschiedener -Modelle bzw. Vergütungsstrukturen dar.

eines F-Modells wurden die mautpflichtigen Tunnelpassagen ermittelt sowie ein Tarifgefüge abgeleitet, welches die Einhaltung der vorgegebenen maximalen Verkehrsverdrängungszahl von 25% erwarten lässt. Für das (heutige) Preisniveau 2012 wurden Tarifansätze ermittelt und für den Zeitpunkt des Betriebsbeginns und danach anhand einer Indexrate von 2,5% p.a. fortgeschrieben.

Für die **quantitative Auswertung** wurden die ermittelten Datenmengen in mehreren Finanzmodellen zusammengeführt. Für zahlreiche Fallvarianten (unterschiedliche Laufzeiten, Netzvarianten und Fertigstellungsvarianten) wurden Planrechnungen erstellt, analysiert und ausgewertet, um im Ergebnis zu einer Einschätzung zu gelangen, ob eine Geschäftsmodellvariante (für eine bestimmte Netzvariante) wirtschaftlich tragfähig sein kann oder nicht.

Die Analyse hat in einem ersten Schritt gezeigt, dass die Grundmodellvarianten **A-Modell** und **F-Modell** unter den getroffenen Annahmen keine wirtschaftlich tragfähige Realisierung erwarten lassen können, da die zu erwartenden Einnahmen – jeweils unter Berücksichtigung des Maximalbetrages einer öffentlichen Anschubfinanzierung von 50% – in keinem der im ersten Schritt untersuchten Fälle ausreichen, um sämtliche geschätzten Projektkosten zu decken und darüber hinaus den angesetzten Zielwert für die Eigenkapitalrendite zu erreichen. Die jeweilige Refinanzierungslücke hat sich beim F-Modell jedoch als deutlich geringer herausgestellt als beim A-Modell. Während beim **A-Modell** die prognostizierten Erlöse aus der Lkw-Maut bereits nicht ausreichen, um die Basiskosten für Bau, Betrieb, Erhaltung und Management zu decken, erreichen beim **F-Modell (sog. Basisfall I)** die prognostizierten Mautgebühren eine Deckung der Basiskosten zuzüglich der Finanzierungskosten – allerdings wurde die Zielrendite nicht erreicht, so dass festzustellen war, dass beim F-Modell ein Grenzfall im Hinblick auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit vorliegt. Es wurden erste Überlegungen angestellt, wie die Refinanzierungslücke beim F-Modell ggf. weiter verringert werden könnte, etwa durch weitere Optimierung des Risikoprofils, Reduzierung des Leistungsspektrums (z.B. Herauslösen größerer Erhaltungsmaßnahmen aus dem Mautrefinanzierungsregime) oder Erhöhung der öffentlichen Anschubfinanzierung.

Bei einer Vergütung nach Maßgabe der Verfügbarkeit ist die wirtschaftliche Tragfähigkeit rechnerisch in jedem Falle gegeben, da sich das Verfügbarkeitsentgelt nach Maßgabe der Gesamtkostendeckung und der Erreichung der Zielrendite berechnet. Eine Budgetrestriktion ist – anders als beim A- oder F-Modell, wo sich die Erlöse separat auf der Basis von Verkehrsaufkommen und somit unabhängig von der Höhe der Projektkosten ermitteln – bei dem Vergütungsmechanismus nach der Verfügbarkeit nicht gegeben. Die gleiche Erkenntnis gilt

---

<sup>5</sup> Eine Netzvariante bezeichnet eine Verknüpfung von Autobahnabschnitten (A, B, C, D und H) rund um die Elbquerung. Eine detaillierte Übersicht nebst Beschreibung siehe 5.1

für die ebenfalls untersuchten Mischmodellvarianten **A/V-Modell** und **F/V-Modell** im Hinblick auf die dort jeweils hinterlegte Verfügbarkeitsentgeltkomponente.

Für die Variante **A/F-Modell** wurde anhand einer zugrunde gelegten Netzvariante (Tunnel plus Autobahnabschnitt A) mit hohem mautpflichtigem Lkw-Aufkommen ebenfalls eine wirtschaftliche Tragfähigkeit ermittelt (Fertigstellungsvariante<sup>6</sup> 2025). In der Fertigstellungsvariante 2020 war dies nicht der Fall (Zielrendite wurde nicht erreicht), da in diesem Fall in den Anfangsjahren die Verkehrswirksamkeit der Gesamtstrecke noch nicht in vollem Umfang gegeben ist und daher entsprechend geringere Mautaufkommen zu erwarten sind.

Wenngleich eine rechnerisch wirtschaftliche Tragfähigkeit bei den Mischmodell-Varianten und dem Modell mit Verfügbarkeitsvergütung ausgewiesen wurde, ist eine Weiterverfolgung dieser Varianten an Prämissen geknüpft. Im Falle des A/F und F/V-Modells ist die Prämisse die Klärung der rechtlichen Zulässigkeit, im Falle des A/V und des Verfügbarkeitsmodells die Klärung der haushaltsrechtlichen Budgetrestriktion.

Die Modellvarianten, die gemäß der **quantitativen Analyse** eine wirtschaftliche Tragfähigkeit erwarten lassen, wurden im nächsten Untersuchungsschritt der Eignungsabschätzung einer **qualitativen Analyse** anhand verschiedener Bewertungskriterien aus der Auftraggebersicht sowie auch im Hinblick auf die Marktgängigkeit unterzogen mit dem Ziel, eine weitere Abschichtung bzw. Priorisierung der Modellvarianten zu erhalten. Zu diesem Zweck wurde ein Punkteschema zur Bewertung der Kriterien aufgestellt und eine Gewichtung der Kriterien hinterlegt. Das Resultat dieser Bewertung bewirkte aufgrund der nahe beieinander liegenden Auswertungsergebnisse keine weitere Ableitung einer Priorisierung.

Angesichts der bis dahin vorliegenden Ergebnisse und einer daraus kaum ableitbaren Präferenz für ein Geschäftsmodell wurde nochmals die Variante **F-Modell** aufgegriffen und im Rahmen einer Elastizitätsanalyse näher untersucht. Die Ergebnisse zum F-Modell - als sog. **Basisfall I** bezeichnet - wurden im Rahmen der Elastizität um den **sog. Basisfall II** ergänzt. Der grundlegende Unterschied dieser beiden Fälle liegt in veränderten Ticket-Preisen<sup>7</sup> und in

---

<sup>6</sup> Die Geschäftsmodelle wurden sowohl für den Fertigstellungstermin 2020 als auch 2025 berechnet.

<sup>7</sup> Vergleich des Basisfalls I mit dem Basisfall II anhand der Tarifsätze (Preisstand 2025)

Basisfall I:	
Pkw (< 3,5 t zGG)	3,93 EUR
Lkw (≥ 3,5 t bis < 12 t zGG)	15,17 EUR
Lkw (≥ 12 t zGG)	22,06 EUR
Basisfall II:	
Pkw (< 3,5 t zGG)	4,75 EUR
Lkw (≥ 3,5 t bis < 12 t zGG)	17,62 EUR
Lkw (≥ 12 t zGG)	27,07 EUR

einer veränderten Fahrleistung (eine detaillierte Herleitung ist dem Kapitel 9.2 zu entnehmen; zudem sind in dem Kapitel auch die Vergleichswerte der Fahrpreise aufgeführt).

Die Ergebnisse der Elastizitätsberechnungen lassen für die Westliche Elbquerung die Entwicklung eines wirtschaftlich tragfähigen **F-Modells** bei Berücksichtigung einer maximalen Anschubfinanzierung von 50% der Baukosten aber **grundsätzlich möglich und machbar** erscheinen, wenngleich sich auch gezeigt hat, dass wesentliche ergebnisbeeinflussende Parameter gewissen Unsicherheiten unterliegen und die wirtschaftliche Tragfähigkeit daher gefährden können. Durch Veränderungen der im Rahmen der Eignungsabschätzung im Basisfall I getroffenen Annahmen wird mit Hilfe des Basisfalles II aufgezeigt, dass das F-Modell wirtschaftlich tragfähig sein kann. Vor diesem Hintergrund sowie mit Blick auf die durch Nutzerfinanzierung erreichbaren Haushaltsentlastungseffekte wird empfohlen, die Geschäftsmodellvariante F-Modell im Rahmen der Projektentwicklung für die Westliche Elbquerung weiterzuverfolgen.

Maßgeblich entscheidend für den weiteren Untersuchungsfortgang bis hin zur Durchführung einer vorläufigen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung für die Realisierung der Elbquerung als F-Modell ist die Aufstellung eines realistischen Zeitplans für die Umsetzung der erforderlichen Zulaufstrecken A 20 und A 26 sowie die ausreichende Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln für die Finanzierung dieser Zulaufstrecken (sowie die Kofinanzierung). Der Planungs- und Realisierungsstand der Zulaufstrecken wird Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Elbquerung als F-Modell haben. Insoweit wird darauf hingewiesen, dass nach heutigen Erkenntnissen für die konventionelle Finanzierung der erforderlichen Zulaufstrecken – über die Anschub- und Finanzierungskosten des F-Modells hinaus – insgesamt mehr als 2 Mrd. Euro in Ansatz zu bringen wären.

Ergänzend kann zur Entwicklung eines wirtschaftlich tragfähigen Geschäftsmodells ein frühzeitiger Dialog mit potenziellen Wettbewerbern über das Projekt beitragen. Unterstützend können ferner die Prüfung und ggf. Ausnutzung von Möglichkeiten empirischer Verfahren zur Validierung der zugrunde gelegten Verkehrs- und Mautakzeptanzprognosen wirken.

## 1. Projekt- und Untersuchungsziele

Die vollständige Realisierung der BAB A 20 ist als **Bestandteil des transeuropäischen Verkehrsnetzes (TEN)** der Europäischen Union ein Gemeinschaftsvorhaben von europäischem Interesse. Der sogenannten **Nord-West-Umfahrung Hamburg (NWU)** mit der Querung der Elbe wird angesichts der hoch belasteten Verkehrsräume um Hamburg sowie der erwarteten wirtschaftlichen Dynamik in Skandinavien eine hohe verkehrliche Bedeutung zugemessen.

Die technische Machbarkeit der Elbquerung im Zuge einer Tunnellösung wurde bereits überprüft und es liegt ein entsprechendes Gutachten vom September 2009 vor. Die Realisierung der Elbquerung war ursprünglich als F-Modell vorgesehen, da als Tunnelprojekt eine Finanzierung über Nutzererlöse gemäß Fernstraßenbauprivatfinanzierungsgesetz grundsätzlich möglich ist.

Ausweislich der Bundesdrucksache 16/10220 wurden für das Projekt Elbquerung im Rahmen eines Eignungstests Probleme bei einer Realisierung unter den aktuellen Parametern des F-Modells erkannt. Diese Einschätzung spiegelt sich auch von Seiten der Marktteilnehmer in den ergänzenden Unterlagen der Leistungsbeschreibung hinsichtlich der Erörterung des Sachstandsberichtes zum F-Modell wider. Die Auswirkungen der Finanzmarktkrise sowie eine dadurch begründete Zurückhaltung bei der Übernahme von Verkehrs- bzw. Nutzer Risiken sowohl seitens der Banken wie auch von Seiten der Betreiber haben die Umsetzung derartig großvolumiger Vorhaben auf reiner Mautbasis aktuell nicht erleichtert. Von daher sollen für die Realisierung der Elbquerung bei Glückstadt neben der konventionellen Beschaffung alternative Realisierungs- und Finanzierungsmöglichkeiten untersucht werden, insbesondere sollen kombinierte bzw. neuartige ÖPP-Modellformen in die Überlegungen einbezogen werden.

Eine wichtige Determinante für die Untersuchungen besteht darin, dass sich die beabsichtigten verkehrlichen Effekte und die hieraus erwarteten Multiplikatoreffekte erst dann werden vollständig entfalten können, wenn die Elbquerung in eine **zusammenhängende Fernstraßeninfrastruktur eingebunden** ist. Das gleiche gilt auch für die Entfaltung der verkehrlichen Wirkung einer fertig gestellten BAB A 20 in Bezug auf die Fertigstellung der Elbquerung.

In der Untersuchung wurden daher auch Projektzuschnitte unter Berücksichtigung von Ab- und Zulaufstrecken der Westlichen Elbquerung entsprechend der zeitlichen Erwartung ihrer Verkehrswirksamkeit – so z.B. die BAB A 20 östlich und westlich sowie die BAB A 26 südlich der Querung – einbezogen.



Voraussetzung für ein geeignetes Geschäftsmodell ist die privatwirtschaftliche Tragfähigkeit; diese wurde im Rahmen dieser Eignungsabschätzung dann als gegeben gesehen, wenn die zu erwartenden Gesamtkosten des Projektes einschließlich Finanzierungskosten und marktübliche Eigenkapitalrendite durch die zu erwartenden Projekterlöse vollständig gedeckt werden können. Hinsichtlich der Größenordnung einer ggfs. einzuplanenden **Anschubfinanzierung (ASF)** besteht seitens BMVBS ein gewisser Gestaltungsspielraum, der im Rahmen der Untersuchung einbezogen wurde. Im Rahmen der quantitativen Analyse wurden exemplarisch auch mit einer ASF > 50% gerechnet; die (End-)Auswertungen nehmen hingegen 50% ASF als Maßgabe. Der Leistungsumfang des ÖPP-Modells soll sich an den A-Modell-Pilotprojekten<sup>8</sup> orientieren, d. h., die Ausführungsplanung, den Bau, den Betrieb, die Erhaltung sowie die Finanzierung beinhalten.

Mit der Eignungsabschätzung für das Projekt Elbquerung verbinden sich folgende **Zielstellungen**:

Das BMVBS beabsichtigt ein **3-teilig gestuftes Untersuchungsdesign**. Die drei Untersuchungsschritte bauen zeitlich und inhaltlich aufeinander auf. Ausgehend von einem anfangs möglichst breit ausgerichteten Spektrum verschiedener denkbarer Projektzuschnitte und Modellparameter soll durch geeignete Methoden und Analyseverfahren eine sukzessive Verdichtung, Priorisierung und Abschichtung von Varianten erfolgen, um anschließend mit den verbleibenden Varianten die Analyse unter einem höheren Detailgrad weiterzuführen und mit einer darauf fußenden Empfehlung abzuschließen.

Das beabsichtigte Vorgehen lehnt sich grundsätzlich an die bestehenden Standards und Leitlinien für die **Durchführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen** an, weist allerdings an verschiedenen Stellen auch projektspezifisch notwendige Abweichungen und Konkretisierungen auf.

Der **erste Untersuchungsschritt** besteht in einer Abschätzung der Eignung des Projektes für eine Realisierung im Zuge eines ÖPP-Modells. Die Abschätzung der ÖPP-Eignung stellt gemäß dem FMK-Leitfaden<sup>9</sup> **„Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei PPP-Projekten“** eine wichtige Weichenstellung im Rahmen der Projektentwicklung dar, die sich anschließt an die Feststellung des Bedarfes, der Finanzierbarkeit und der Maßnahmenwirtschaftlichkeit. Ziel ist die Identifizierung einer oder mehrerer **(maximal drei) alternativer Beschaffungsvarianten**, die die zugrunde gelegten Eignungskriterien erfüllen und sich somit für eine weitere Verfolgung empfehlen. Dabei sollen auch möglichst frühzeitig bestehende oder sich ab-

---

<sup>8</sup> A-Modell-Pilotprojekte der ersten Staffel: BAB A8, Augsburg – München (Bayern); BAB A4, Hörselberge (Thüringen); BAB A1, Bremen – Hamburg (Niedersachsen); BAB A5, Malsch – Offenburg (Baden-Württemberg). Pilotprojekte der zweiten Staffel: BAB A8, Ulm – Augsburg (Bayern); BAB A9, Lederhose – Landesgrenze (Thüringen).

zeichnende Hindernisse oder Problemstellungen identifiziert und in ihrem erwarteten Einfluss auf die erfolgreiche Realisierung des Projekts bewertet werden.

Dieser **erste Untersuchungsschritt (Leistungsteil I)** ist Gegenstand dieser Eignungsabschätzung für das Projekt Elbquerung. Der sich an die Eignungsabschätzung ggf. anschließende weitere Untersuchungsverlauf ist vom BMVBS wie folgt vorgesehen:

Für den Fall, dass im Rahmen der Eignungsabschätzung Modellvarianten entwickelt und zur Weiterverfolgung ausgewählt werden, für die eine Anwendung der bestehenden Methoden und Leitlinien nicht oder nicht vollständig geeignet erscheint, sollen in einem **zweiten Untersuchungsschritt (Leistungsteil II)** diese Leitlinien konzeptionell weiterentwickelt und ergänzt werden mit dem Ziel, auf dieser Basis anschließend eine vorläufige Wirtschaftlichkeitsuntersuchung auch für diese neuen Modellvarianten durchführen zu können.

Sofern im Rahmen der Eignungsabschätzung geeignete Modellvarianten ausgewählt wurden, besteht der **dritte Untersuchungsschritt (Leistungsteil III)** in der Durchführung einer vorläufigen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung für diese ausgewählten Modellvarianten. Dabei sind die bestehenden Methoden und Leitlinien, die ggf. im zweiten Schritt konzeptionell ergänzt und weiterentwickelt wurden, zugrunde zu legen. Das Ziel besteht darin, dem BMVBS anhand einer vorläufigen Einschätzung über die Vor- oder Nachteilhaftigkeit der jeweiligen Modellvarianten gegenüber einer konventionellen Realisierung eine Einschätzung über die weitere Verfolgung des Projektes zu ermöglichen. Die zu entwickelnde konventionelle Beschaffungsvariante stellt zudem eine wichtige wirtschaftliche Maßgabe für einen sich anschließenden Vergabewettbewerb dar.

---

<sup>9</sup> Finanzministerkonferenz-Leitfaden „Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei PPP-Projekten“, 2006

## 2. Konzept Eignungsabschätzung

Der Leitfaden des Bundes „**Wirtschaftlichkeitsuntersuchung bei PPP-Projekten (September 2006)**“ ordnet den „**PPP-Eignungstest**“ im Anschluss an die Feststellung des Bedarfs, der Finanzierbarkeit und der Maßnahmenwirtschaftlichkeit in die erste Phase einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ein. Er gibt ein grobes methodisches Gerüst vor, geht allerdings inhaltlich nicht in die Tiefe. Ausgehend von der These, dass zu Projektbeginn nur wenig konkrete Informationen vorliegen, wird dort das Erfordernis eines insgesamt qualitativen Vorgehens abgeleitet, während anschließend in der Phase 2 (Vorläufige WU) die Quantifizierung der Beschaffungsvarianten erfolgen soll.

Für Projekte im Straßenbau zeigt die Erfahrung, dass auch schon im Rahmen der Frühphase eine erste Datenbasis vorliegt, anhand derer eine quantitative Betrachtung von Modellvarianten ermöglicht wird. Zudem geht es in der Eignungsabschätzung für das Projekt Elbquerung nicht allein um die generelle ÖPP-Eignung, sondern auch um eine differenzierte Betrachtung im Hinblick auf verschiedene ÖPP-Modellvarianten und deren privatwirtschaftliche Tragfähigkeit.

Die Eignungsabschätzung von ÖPP-Modellvarianten für das Projekt Elbquerung soll daher eine **Bewertung, Priorisierung und Auswahl von Modellvarianten** ermöglichen. Vor diesem Hintergrund wurde das nachfolgend beschriebene konzeptionelle Vorgehen erarbeitet und für die Untersuchung zur Anwendung gebracht:

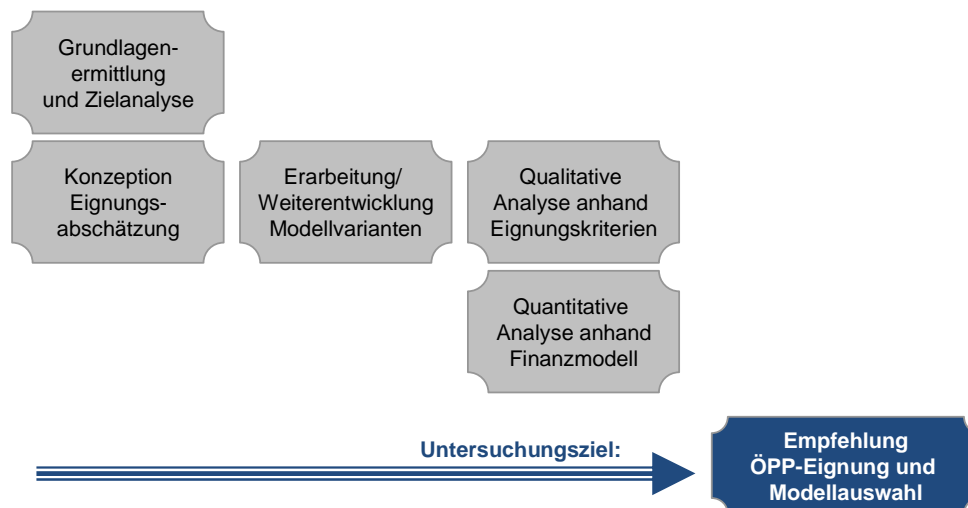


Abbildung 2: Vorgehenskonzept Eignungsabschätzung; eigene Darstellung; Sept. 2011

## **2.1. Zieldefinition**

Im Dialog mit dem BMVBS führt der AN eine Zieldefinition durch. Dabei werden die Zielstellungen definiert, die mit dem Projekt und einer alternativen Realisierungsform angestrebt werden. Der AN nimmt die Ergebnisse auf und führt sie zusammen. Einen Schwerpunkt wird dabei u. a. die Fragestellung bilden, ob und in welcher Form sich das Verkehrsrisiko im Risikoprofil des Modells niederschlagen soll bzw. welche Geschäftsmodellansätze im Hinblick auf die Nutzerfinanzierung konkret zu analysieren und zu bewerten sind.

## **2.2. Erarbeitung von Geschäftsmodellvarianten**

Das BMVBS hat relevante Geschäftsmodellvarianten (A-Modell, F-Modell, V-Modell, Mischmodelle) benannt, deren Differenzierung sich vor allem aus der Perspektive des Risikoprofils und der Vergütung des Betreibers ergibt. Die Varianten werden in der Eignungsabschätzung näher beschrieben und anhand ihrer jeweiligen besonderen Merkmale gegeneinander abgegrenzt. Die Varianten F-Modell und Mischmodell werden in Abstimmung mit dem BMVBS im Hinblick auf eine konzeptionelle Weiterentwicklung unter Berücksichtigung der konkreten Projektparameter untersucht.

## **2.3. Erarbeitung von Netzvarianten**

Das ÖPP-Modell für die Realisierung der Elbquerung kann weitere Autobahnabschnitte enthalten, die in verkehrlicher Beziehung zur Elbquerung stehen. Für die Einbindung weiterer Streckenabschnitte können unterschiedliche Motivationslagen bestehen, z.B. einen für die Durchführung des Straßenbetriebsdienstes sinnvolle Projektlänge und -zuschnitt zu erreichen oder die Einbindung zusätzlicher Mauterlöse für die Refinanzierung der Projektkosten, soweit dies gebührenrechtlich zulässig ist. Die projektspezifische Streckenlänge kann inklusive zusätzlich einzubindender Autobahnen bis zu 70 km betragen im Rahmen dieses ersten Untersuchungsschrittes. Diese Eingrenzung ist hinsichtlich weiterer Untersuchungen allerdings nicht endgültig, so dass sich die Streckenlänge auch auf einen größeren Abschnitt erstrecken kann. Zu beleuchten sind die verschiedenen Möglichkeiten der Bemannung der Elbquerung und der Einbindung von Erlösen aus Lkw-Maut auf angrenzenden Autobahnabschnitten. Das Ziel der Entfaltung maximaler verkehrlicher Wirkungen und Multiplikatoreffekte aus der Realisierung der Elbquerung und der NWU Hamburg ist in Abwägung zu den finanziellen Vorteilen aus einer Mauterhebung für die Querung nicht zu vernachlässigen. Diesem Aspekt kann mit geeigneten Mautkonzepten Rechnung getragen werden. In diesem Zusammenhang werden bei der Modellentwicklung auch rechtliche Rahmenparameter zu beachten sein, die den Gestaltungsspielraum determinieren.

## 2.4. Quantitative Analyse

Die Geschäftsmodellvarianten sollen im Rahmen der Eignungsabschätzung überschlägig quantitativ analysiert werden. Die Basis bilden dabei insbesondere die vorliegenden von der Projektgruppe A 20 erarbeiteten Unterlagen.

Die vom BMVBS übergebenen Kostenabschätzungen (Bau-, Erhaltungs-, Betriebs-, Planungs- und Managementkosten sowie die Kosten für die Mauterhebung) werden hinsichtlich des zugrunde liegenden Leistungsumfangs und der Aktualität der Kosten **einer ersten groben, kursorischen Plausibilisierung** unterzogen. Eine tiefgehende Prüfung, Analyse und Plausibilisierung der Daten soll im Rahmen der **vorläufigen WU** erfolgen. Sollten darüber hinaus noch weitere Daten erforderlich werden, so werden eigene Abschätzungen vorgenommen.

Die Eignungsabschätzung soll auch Modellansätze behandeln, deren Einnahmenstruktur an das Verkehrsaufkommen auf der Projektstrecke gekoppelt ist (**Einheitsmautmodell, Weiterentwicklung F-Modell, Mischmodell**). Insofern ergibt sich das Erfordernis verkehrlicher Analysen. Die erforderlichen Basisdaten wurden vom BMVBS zur Verfügung gestellt. Berechnungen im Netzzusammenhang mit einem Verkehrsmodell sind in dieser Phase nicht vorgesehen. Die bestehenden vielfältigen Untersuchungen zur BAB A 20 der letzten Jahre werden ausgewertet, insbesondere auch im Zusammenhang mit bereits früher untersuchten Mautmodellen (z.B. PLANCO 2006). Auf dieser Basis werden die Verkehrsstärken ermittelt, die die volle Verkehrswirksamkeit der Elbquerung im Zusammenhang mit der A 20 und der A 26 unterstellen. Dabei erfolgt eine differenzierte Darstellung bezüglich schwerer Lkw, leichter Lkw und Pkw plus Lieferfahrzeuge.

Auf dieser Basis wird für Modellvarianten mit einer Projektmaut für die Elbquerung eine Abschätzung der zu erwartenden **Verdrängungseffekte** erarbeitet. Die Verdrängungswirkungen werden unter Berücksichtigung der jeweils verwendeten Zeitwertansätze aus den Berechnungen anderer F-Modelle generiert und auf die besonderen Randbedingungen der Elbquerung adaptiert. Dies beinhaltet die Berücksichtigung der spezifischen Verkehrszusammensetzung im Hinblick auf die Reisezwecke/ Fahrzeuggruppen und die Fahrtweitenverteilungen sowie des spezifischen Netzangebotes im Umfeld der Maßnahme.

Die beschriebenen Abschätzungen liefern Verkehrsstärken für die Elbquerung mit und ohne Projektmaut für ein bestimmtes Prognosejahr. Um eine Erlösprognose über den gesamten Konzessionszeitraum für die unterschiedlichen Tarifmodelle durchführen zu können, werden die entsprechenden Langfristprognoseansätze auf Basis der unterstellten demografischen und wirtschaftlichen Entwicklungen abgeleitet und auf die spezifische Verkehrszusammen-

setzung abgestimmt. **Ramp-up-Effekte**<sup>10</sup> werden ebenfalls in die Betrachtung einbezogen. Zudem werden abschnittsweise Verkehrsstärken für schwere Lkw auf vor- und nachgelagerten Autobahnabschnitten ermittelt.

Anhand der insoweit ermittelten Daten erfolgt eine rechnerische Überprüfung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit unter Verwendung eines MS-Excel basierten Finanzmodells. Die Ergebnisse für die verschiedenen Modellvarianten, d.h. deren finanztechnische Charakteristika, werden im Überblick dargestellt, z. B.:

- Haushaltsbelastung
- Privatfinanzierungsbedarf und Anschubfinanzierung
- Verfügbarkeitsentgelt
- Mauterlöse sowie ggf. Einheitsmautsatz (Lkw Maut und/ oder Mauttarife nach dem F-Modell).

Anhand von Szenarioberechnungen werden die Ergebnisse auf ihre Belastbarkeit hin überprüft und Parameter mit großem Einfluss auf die Projektökonomie identifiziert.

Anhand der Ergebnisse erfolgt eine Abschichtung der Geschäftsmodellvarianten.

## 2.5. Qualitative Analyse

Die als wirtschaftlich tragfähig identifizierten Geschäftsmodellvarianten werden anschließend einer qualitativen Analyse unterzogen. Hierfür werden die bereits entwickelten Eignungskriterien im Lichte der Ergebnisse der Zieldefinition sowie der erarbeiteten Projektspezifika und -besonderheiten überprüft und gegebenenfalls Konkretisierungs- und Ergänzungsvorschläge unterbreitet. Die qualitative Bewertung soll eine Differenzierung verschiedener Modellvarianten ermöglichen. Dabei werden auch Kriterien aus verschiedenen Blickwinkeln der Projektbeteiligten (AG, AN, Nutzer, ggf. weitere) einbezogen.

---

<sup>10</sup> Ramp-Up-Effekt: Effekt der die Anlaufzeit beschreibt, bis auf einer bestimmten Strecke das vollständige Verkehrsaufkommen zu erwarten ist.



### 3.2. Sachstand Planung

Der Sachstand zur Planung der Elbquerung (Abschnitt 8: Elbquerung - A 20 zwischen der B 431 (Glückstadt) in SH und der K 28 (Drochtersen in NI)) ist nach heutigem Stand wie folgt zusammenzufassen<sup>11</sup>:

- Gesamtlänge: ca. 13,3 km
- Bauwerkslänge: ca. 6,5 km (ca. 5,7 km Tunnel und 2 x 0,4 km Trogstrecke)
- Bau- und Grunderwerbskosten: ca. 906,7 Mio. Euro
- Abschluss der Voruntersuchung: Januar / Februar 2003
- Linienbestimmung durch das BMVBS: 28. Juli 2005
- Genehmigung des Bauentwurfes durch das BMVBS: 19. Dezember 2008
- Genehmigung des Bauwerkentwurfs durch das BMVBS: 03. Juni 2009
- Einleitung Planfeststellungsverfahren: II. Quartal 2009
- Planfeststellungsbeschluss: 2011 erwartet

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Übersichtsplan zum Bauabschnitt 8.

---

<sup>11</sup> Quelle: [www.schleswig-holstein.de/MWV](http://www.schleswig-holstein.de/MWV), 27.09.2010





Abbildung 4: Übersichtsplan Bauabschnitt 8 (B431 bis Elbquerung K28); Quelle: MWV SH

Die Vorteilhaftigkeit einer Realisierung der Elbquerung in einer Tunnellösung hat sich im Rahmen einer Technischen Machbarkeitsstudie herausgestellt, die im Auftrag von Schleswig-Holstein und Niedersachsen durchgeführt wurde. Als Ergebnis der Analyse verschiedener Realisierungsmöglichkeiten (Bohr-, Absenktunnel, Hochbrückenvarianten) wurde vor dem Hintergrund der schwierigen Bodenverhältnisse als einzig gangbare Möglichkeit die Realisierung mittels eines **Bohrtunnels** (zwei Tunnelröhren für jeweils eine Fahrtrichtung) im Schildvortriebsverfahren festgestellt.

## 4. Erarbeitung von Geschäftsmodellvarianten

Im Rahmen der Eignungsabschätzung wurden verschiedene ÖPP-Geschäftsmodellvarianten gegenübergestellt und im Hinblick auf ihre Eignung für das Projekt Elbquerung eingeschätzt. Die für das Projekt infrage kommenden Modellvarianten werden zunächst identifiziert und deren Wesensmerkmale skizziert.

### 4.1. Basismodelle

Unter dem Begriff Basismodelle werden folgende Modelle subsummiert:

- A-Modell (Autobahnausbaumodell)
- F-Modell gemäß Fernstraßenbauprivatfinanzierungsgesetz (FStrPrivFinG)
- V-Modell (Verfügbarkeitsmodell)
- Funktionsbauvertrag (FVB)

Die Basismodelle werden einleitend inhaltlich beschrieben und abschließend auf eine grundsätzliche Machbarkeit für eine Betrachtung im Rahmen des Projektes Elbquerung analysiert, dabei werden im Einzelnen die folgenden Grundmerkmale analysiert:

- Verkehrsmengenrisiko
- Räumlicher Umfang
- Leistungsspektrum
- Finanzierung
- Vergütungsmodell

#### 4.1.1. A-Modell

##### Beschreibung (A-Modell)

Das A-Modell ist in Deutschland bereits mehrfach praxiserprobt. Neben den vier Projekten der ersten Staffel<sup>12</sup> gibt es in der zweiten Staffel<sup>13</sup> ein weiteres Projekt. Das Leistungsspektrum umfasst bei allen bisherigen Projekten

- 6-streifigen Ausbau einer bereits bestehenden Autobahn inklusive Ingenieurbauwerken
- teilweise Planungsleistungen (ausgehend von bestehenden Referenzplanungen)

---

<sup>12</sup> Siehe Fußnote 8

<sup>13</sup> Siehe Fußnote 8

- Finanzierung der Investitionen
- langfristige Erhaltung der Konzessionsstrecke
- vollständiger Betriebsdienst auf der Konzessionsstrecke.

Mit dem Betreiber wird ein Konzessionsvertrag über 30 Jahre Laufzeit geschlossen. Die Länge der Konzessionsstrecken lag bisher zwischen ca. 50 und 80 km.

Die Vergütung des Betreibers erfolgt auf der Basis der Maut für schwere Lkw. Die Projekte der ersten Staffel beinhalten eine Weiterleitung der auf der Konzessionsstrecke eingenommenen Maut vom Bund an den KN. Bei einer Überdeckung aus der Lkw-Maut wurden vom KG Abzugsbeträge von der Maut einbehalten.

Bei dem Projekt der zweiten Staffel erfolgte eine Umstellung des Vergütungsmechanismus. Grundlage sind dabei die mautpflichtigen Fahrleistungen auf der Konzessionsstrecke (Fzgkm). Die Vergütung des KN ergibt sich durch Anwendung eines Einheitsmautsatzes auf die mautpflichtigen Fahrleistungen. Im Unterschied zu den Projekten der ersten Staffel hängt die Vergütung des KN im Einheitsmautmodell nicht von der unsicheren und eher im Einflussbereich des KG liegenden Entwicklung des Lkw-Flottenmix in den verschiedenen gesetzlichen Achs- und Schadstoffklassen (Mautkategorien) ab.

Es ist zudem vorgekommen, dass neben der Vergütung Maut noch eine substantielle Anschubfinanzierung von Seiten des KG zur anteiligen Finanzierung der Investitionen vereinbart wurde.

Die privatwirtschaftliche Finanzierung erfolgte beim A-Modell auf der Basis einer Projektfinanzierung unter Einbindung von Eigen- und Fremdkapital ohne weitere Zusicherungen oder Garantien des KG. Die privat zu finanzierenden Volumina bewegten sich zwischen etwa 200 und 550 Mio. EUR.

#### Eignung für die Elbquerung (A-Modell)

Da die Elbquerung im Zuge der Bundesautobahn A20 realisiert werden soll und daher auf der Strecke von einer Erhebung der Lkw-Maut auszugehen ist, kommt das A-Modell grds. für die Elbquerung infrage.

Es würde sich hierbei nicht um einen sechsstreifigen Ausbau einer bestehenden Autobahn, sondern um einen vollständigen Neubau einer vierstreifigen Autobahn handeln. Dies erscheint jedoch nicht kritisch, da eine Festlegung des A-Modells nur auf den sechsstreifigen Ausbau bestehender Autobahnen nicht gegeben zu sein scheint. Die Begriffsdefinition stützte sich vielmehr auf die ursprüngliche Projektauswahl und ist insofern nicht einschränkend zu verstehen.

### Verkehrsmengenrisiko (A-Modell)

Da es sich nicht um eine bestehende Strecke handelt, gibt es keine Basisverkehrsdaten, die Ausgangspunkt für die Prognose von zu erwartenden Verkehren sein können. Eine Verkehrsprognose für den Lkw-Schwerlastverkehr auf der Elbquerung dürfte daher mit **deutlich größeren Unsicherheiten** behaftet sein als bei bisherigen A-Modellen. Weitere diesbezügliche Unsicherheiten resultieren aus den aus heutiger Sicht nicht verlässlich festzustellenden Zeitpunkten der Verkehrswirksamkeit der vor- und nachgelagerten Streckenabschnitte der BAB A20 sowie weiterer Zubringerstrecken.

### Räumlicher Umfang (A-Modell)

Die Länge des Streckenabschnitts Elbquerung (Bauabschnitt 8) beträgt ca. 13,3 km. Tunnel und Trogstrecke allein messen davon 6,5 km.

Ausgehend von den genannten Streckenlängen ist zu erwarten, dass – im Vergleich zu bestehenden A-Modellen – nur geringe Refinanzierungsbeiträge für die Querung aus der Lkw-Maut generiert werden können. Der Refinanzierungsbeitrag der Lkw-Maut könnte sich erhöhen, wenn zusätzliche Streckenabschnitte mit in das Betreibermodell integriert würden. Voraussetzung wäre allerdings, dass die Erlöse der Lkw-Maut auf den zusätzlichen Strecken die anfallenden Kosten deutlich überdecken. Dies wäre insbesondere dann zu erwarten, wenn der Betreiber bereits fertig gestellte Streckenabschnitte zur Durchführung von Betrieb und Erhaltung übertragen bekäme.

Ähnliche Überlegungen zu einer solchen Realisierung der BAB A20 wurden bereits auch von Seiten der Bau-/Betreiberwirtschaft angestellt und dem Wirtschaftsausschuss des Landtages Schleswig-Holstein präsentiert<sup>14</sup>.

### Leistungsspektrum (A-Modell)

Grundsätzlich kann bei der Elbquerung das gesamte Betreiberspektrum im Rahmen eines A-Modells realisiert werden. Eine Besonderheit stellt das Übergewicht des Ingenieurbaus dar, welches in dieser Form bislang nicht bei den A-Modell-Pilotprojekten gegeben war. Dies stellt besondere technische Anforderungen an den Betreiber sowohl beim Bau als auch bei der späteren Unterhaltung. Der Tunnelbetrieb soll gemäß den Ausführungen des MWV vom August 2007 durch die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr erfolgen.

---

<sup>14</sup> Siehe Umdruck 17/92, Präsentation Erfahrungen aus europäischen Autobahnkonzessionen für die Realisierung der Autobahnen A20/A22, Seite 19) in der Sitzung des Wirtschaftsausschusses des Schleswig-Holsteinischen Landtages am 02.12.2009.

Die bisherigen A-Modelle wurden von der Länge so konzipiert, dass ein wirtschaftlich sinnvoller Betriebsdienst im Rahmen eines Betreibermodells möglich ist. Der Bauabschnitt 8 der BAB A20 alleine dürfte diesen Anforderungen nicht genügen. Hierfür müssten weitere Streckenabschnitte östlich und/ oder westlich der Querung in ein Betreibermodell eingebunden werden.

Als zusätzliche Streckenabschnitte kämen grds. solche auf den BABen A20 (östlich und westlich der Querung), A23 (südlich und nördlich des Kreuzes bei Hohenfelde) sowie A26 (südöstlich von Drochtersen) infrage. Abschnitte der BAB A7 erscheinen angesichts des hier bereits in der Vorbereitung befindlichen A-Modells nicht als relevant. Beim räumlichen Zuschnitt wird auf betriebsoptimale Schnittstellen zu den Straßenbetrieben der Länder zu achten sein.

### Finanzierung (A-Modell)

Das Investitionsvolumen der Querung (Bauabschnitt 8) beläuft sich auf ca. 1 Mrd. EUR brutto. Kommen weitere Streckenabschnitte hinzu, kann dies noch weiter anwachsen. Damit übersteigt das Investitionsvolumen deutlich das der bisherigen A-Modelle.

Nach den Schwierigkeiten im Zuge der Finanzmarktkrise ist grds. eine Verbesserung an den Finanz- und Kapitalmärkten festzustellen. Die Zahl der im Projektfinanzierungsgeschäft aktiven Banken hat mittlerweile wieder deutlich zugenommen. Allerdings bestehen nach wie vor Einschränkungen im Hinblick auf die von einer Bank zu übernehmenden Finanzierungsbeiträge (Losgrößen) sowie Kreditlaufzeiten über 25 Jahre. Dies gilt insbesondere für Projekte mit zu übernehmendem Verkehrsrisiko.

Diese Situation kann möglicherweise bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme bereits wieder sachlich überholt sein. Das Finanzierungsvolumen kann durch die Einbindung einer Anschubfinanzierung von bis zu 50% deutlich reduziert werden. Zudem kann auch das Risikoprofil des Projektes die Finanzierbarkeit beeinflussen. Aus heutiger Sicht dürfte jedenfalls eine Projektfinanzierung in dieser Größenordnung im derzeitigen Umfeld eine besondere Herausforderung an den Markt darstellen. Vor diesem Hintergrund sollten vor dem Start eines Vergabeverfahrens im Vorfeld Alternativen überlegt werden, auf welchem Weg und mit welchen Beteiligten eine für den Bund wirtschaftliche Privatfinanzierung erreicht werden kann.

### Vergütungsmodell (A-Modell)

Bis zum Zeitpunkt der Realisierung der Elbquerung dürften zwar zunehmend Erkenntnisse über das Flottenmixverhalten der schweren Lkw vorliegen. Allerdings erscheinen die konzessionsvertragliche Vereinbarung eines Einheitsmautsatzes und die damit verbundene Zu-

weisung des Flottenmixrisikos an den KG folgerichtig. Angesichts der Weiterentwicklung des Vergütungsmechanismus im Zuge der zweiten A-Modell-Staffel erscheint es auch für die Elbquerung bei der Variante A-Modell sinnvoll, von einem Vergütungsmechanismus auf Basis eines Einheitsmautsatzes auszugehen.

#### Schlussfolgerung für die weitere Untersuchung (A-Modell)

Der Geschäftsmodellansatz A-Modell erscheint grds. für die Elbquerung anwendbar und sollte bezüglich seiner Eignung näher analysiert werden.

#### **4.1.2. F-Modell**

##### Beschreibung (F-Modell)

Die gesetzliche Grundlage des F-Modells bildet das FStrPrivFinG<sup>15</sup>, welches den Anwendungsrahmen näher definiert. Demnach kommt das F-Modell für den Bau von Tunneln, Brücken und Gebirgspässen im Zuge von Bundesautobahnen und Bundesfernstraßen in Frage.

Dem Betreiber wird die Aufgabe übertragen, das Bauwerk zu errichten und für die Dauer der Konzessionslaufzeit zu erhalten und zu betreiben. Im Gegenzug zu den Leistungsverpflichtungen erhält der Betreiber vom KG das Recht eingeräumt, seine Aufwendungen durch die Erhebung einer Mautgebühr von den Nutzern des Bauwerkes zu refinanzieren. Das F-Modell ist damit ein sog. Realmautmodell.

Die Erhebung der Maut durch den KN erfolgt unter den Regeln und Maßgaben des Gebührenrechts. Im Rahmen der dort gegebenen Spielräume obliegt dem KN die Festlegung der Mauttarife. Das Verkehrsmengenrisiko obliegt dem KN. Durch den KG kann eine Anschubfinanzierung geleistet werden.

Das F-Modell ist in Deutschland zweifach praxiserprobt<sup>16</sup>. Konzessionsgegenstand ist in beiden Fällen ein Tunnel. Die Konzessionslaufzeiten liegen im Bereich von 30 Jahren.

Im Hinblick auf die Finanzierung und das Risikoprofil ist das F-Modell in der öffentlichen Debatte bislang eher negativ belegt. Hintergrund sind insbesondere Minderverkehre ggü. ursprünglichen Prognosen, die die wirtschaftliche Tragfähigkeit der Modelle gefährden. Die diesbezüglichen Unsicherheiten begründen sich v.a. durch die schwierige Vorhersehbarkeit der späteren Akzeptanz durch potentielle Nutzer bzw. deren Verdrängung durch die Mautgebühr – insbesondere in der Phase der Marktdurchdringung. Hinzu kommen die Schwierigkeit des Inselcharakters dieser Mautprojekte und die gegebenen Umfahrungsmöglichkeiten insbesondere in verkehrlich gut erschlossenen Stadtgebieten. Teilweise wird von Beobachtern

---

<sup>15</sup> FStrPrivFinG: Gesetz über den Bau und die Finanzierung von Bundesfernstraßen durch Private, Ausfertigungsdatum 30.08.1994

<sup>16</sup> Lübeck (Herrentunnel), Rostock (Warnowtunnel)

auch der Standpunkt vertreten, dass in der deutschen Bevölkerung zum Teil generelle Vorbehalte ggü. Mautprojekten bestünden, so dass verfügbare Umfahrungsalternativen einen subjektiven Bonus genießen.

Im Rahmen eines Sachstandsberichtes zum F-Modell wurden im Auftrag des BMVBS die Erfahrungen mit dem F-Modell unter Einbindung von Einschätzungen verschiedener Marktteilnehmer umfangreich ausgewertet und die Schwachstellen des F-Modells aufgedeckt.

#### Eignung für die Elbquerung (F-Modell)

Die Anwendung des F-Modells für die Elbquerung scheint angesichts des gesetzlichen Anwendungsrahmens gegeben zu sein.

Im Bundesverkehrswegeplan (BVWP) ist bislang eine Privatfinanzierung der Elbquerung im Zuge der BAB A20 nach dem F-Modell vorgesehen.

Im Rahmen der Untersuchung „Plausibilisierung F-Modell Elbquerung (Februar 2008)“ wurde von der VIFG anhand des Vergleichs wesentlicher wirtschaftlicher Rahmenparameter (Investitionsvolumen, erwartete Verkehrsmengen, Mauttarife) mit denjenigen anderer Projekte untersucht, ob eine Realisierung der Elbquerung als F-Modell Erfolg versprechend ist. Dabei wurde auch berücksichtigt, dass ggf. eine Anschubfinanzierung in Höhe von bis zu 50% der Baukosten gewährt werden könnte. Im Ergebnis dieser Untersuchung ist das BMVBS zu der Vermutung gelangt, dass eine Fokussierung auf ein „klassisches“ F-Modell aus wirtschaftlicher Sicht nicht Erfolg versprechend sein wird und daher allenfalls unter geänderten Parametern im Sinne des Sachstandsberichts ergebnisoffen weiterverfolgt werden sollte. Grund hierfür dürfte in erster Linie die Erwartung gewesen sein, dass unter den gegebenen wirtschaftlichen Parametern keine nutzerakzeptable Mautgebühr erreicht werden kann.

Für die Zwecke der Eignungsabschätzung kommen u.a. folgende Ansätze in Frage, die im Sachstandsbericht unter dem Begriff der Risikointervention zusammengeführt werden:

- Anpassung des Refinanzierungszeitraumes an die technische Nutzungsdauer („Lebensdauerkonzession“)
- Vereinbarung eines festen Refinanzierungsziels bei flexibler Laufzeitkomponente (Mindestbarwertkonzept)
- Ergänzungsfinanzierungen sowie Bereitstellung von Zusatzfazilitäten durch den KG

### Verkehrsmengenrisiko (F-Modell)

Die Übernahme des Verkehrsrisikos ist beim F-Modell grds. systemimmanent. Dies wird verstärkt durch die Verkehrsverdrängungswirkung einer Mautgebühr bei gegebenen mautfreien Umfahrungsmöglichkeiten. Die damit zusammenhängenden Schwierigkeiten wurden bereits in der Beschreibung des F-Modells dargelegt. Dies würde insoweit auch für die Elbquerung gelten müssen.

Im Hinblick auf die Prognostizierbarkeit der Verkehrsmengen gelten die gleichen Überlegungen wie sie unter dem A-Modell dargestellt sind. Da beim F-Modell nicht nur der Schwerlastverkehr, sondern das gesamte Verkehrsaufkommen für die Vergütung und damit für die Finanzierung maßgeblich ist, besteht hier tendenziell eine höhere Unsicherheit (nicht nur gewerbliche Fahrzwecke der Nutzer).

Ein weiterer wesentlicher Aspekt sind in diesem Zusammenhang die mautfreien Umfahrungsmöglichkeiten. Diese bestehen in erster Linie in Hamburg in Form des Elbtunnels sowie der weiter östlich im Stadtgebiet Hamburg gelegenen Elbbrücken. Würde für die Benutzung des Hamburger Elbtunnels eine vollkostendeckende Maut erhoben, dürfte dies einen erheblichen Einfluss auf die Nutzerakzeptanz der Westlichen Elbquerung und damit ggf. auch auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit eines F-Modells für die Elbquerung haben. Hierfür bestehen allerdings aus heutiger Sicht keine Anhaltspunkte.

Eine Abfederung des Verkehrsmengen- und Einnahmenrisikos kann ggf. durch das Mindestbarwertkonzept oder durch Vereinbarung von sog. Verkehrsmengenbändern erreicht werden. Hierfür liegen bislang allerdings keine praktischen Erfahrungen in Deutschland und Einschätzungen von Seiten des Marktes vor.

### Räumlicher Umfang (F-Modell)

Der räumliche Umfang erstreckt sich beim F-Modell auf das vom Betreiber zu errichtende Sonderbauwerk, d.h. den Elbtunnel inklusive der Zu- und Abfahrtsrampen sowie die Mautstation. Inwieweit weitere angrenzende Strecken einbezogen werden können, wäre ggf. aus rechtlicher Sicht zu klären (Anwendungsrahmen des FStrPrivFinG).

Allerdings kann in wirtschaftlicher Hinsicht aus einer Einbindung zusätzlicher Streckenabschnitte ohnehin keine nominelle Entlastung der Mautgebühr erwartet werden, da hieraus keine Erhöhung der Nutzerzahlen (im Tunnel) resultiert. Vielmehr dürfte die Mautgebühr mit zunehmendem Investitionsvolumen aus Nutzersicht noch weiter anwachsen, sodass eine Einbindung zusätzlicher Streckenabschnitte für ein reines F-Modell Elbquerung eher kontraproduktiv erscheint sofern nicht substantielle Zusatzerlöse für die alleinige Benutzung der vor- und nachgelagerten Streckenabschnitte erwartet werden können.



### Leistungsspektrum (F-Modell)

Grundsätzlich kann im F-Modell für die Elbquerung das gesamte Betreiberspektrum analog A-Modell realisiert werden. Eine gewisse Einschränkung gilt für den Straßenbetriebsdienst. Hier sollte angesichts einer aus betrieblicher Sicht zu kurzen Projektstrecke die Variante bedacht werden, den Straßenbetriebsdienst vom regional zuständigen Landesstraßenbetrieb durchführen zu lassen und die technischen Schnittstellen (insb. bauliche Erhaltung und Unterhaltung) zu definieren. Schnittstellen dürften zudem ggf. im Bereich des Tunnelbetriebs bestehen.

Das Leistungsspektrum ist eine maßgebliche Eingangsgröße für die Mautgebühr. Ggfs. kann durch sinnvolle Abgrenzung des Leistungsspektrums eine Mautgebühr erreicht werden, deren Akzeptanz durch die Nutzer erwartet werden kann.

Als ein bedenkenswerter Ansatzpunkt stellt sich v.a. die Finanzierungskomponente dar – hierzu im nachfolgenden Abschnitt.

### Finanzierung (F-Modell)

Das Investitionsvolumen übersteigt – auch ohne Berücksichtigung der Zulaufstrecken – die Größenordnung bisheriger F-Modell-Projekte deutlich.

Im Hinblick auf die im Zuge der Finanzmarktkrise erschwerten Bedingungen für Projektfinanzierung von Betreibermodellen mit Verkehrsrisiko gelten für das F-Modell grds. die gleichen Überlegungen wie beim A-Modell. Angesichts der Erfahrungen der Kapitalgeber aus den bestehenden F-Modellen dürfte insoweit eine noch größere Zurückhaltung zu vermuten sein.

Insofern sollte die Frage gestellt werden, welche alternativen Finanzierungsmöglichkeiten sich neben der klassischen Projektfinanzierung für das F-Modell noch anbieten. Beispielsweise könnte durch eine Form der Beistellung einer Finanzierung eine deutliche nominelle Entlastung der Mautgebühr erreicht werden. Wenn ein Betreiber aus der Mautgebühr zwar die Investition, nicht aber die Zinsen erwirtschaften müsste, dürfte sich hieraus eine deutliche nominelle Entlastung der Mautgebühr ergeben. Da im Zuge der Eignungsabschätzung beim BMVBS Zweifel an der rechtlichen Zulässigkeit einer solchen Gestaltung des F-Modells aufgetaucht sind, wurden diesbezügliche Überlegungen nicht weiterverfolgt.

Auch beim F-Modell kann i.Ü. eine Einbindung einer **Anschubfinanzierung von bis zu 50%** das Privatfinanzierungserfordernis verringern.

### Vergütungsmodell (F-Modell)

Die Vergütungsmöglichkeit ist aufgrund gesetzlicher Vorgabe insoweit auf die Erhebung einer Mautgebühr zur Refinanzierung der Aufwendungen des Betreibers festgelegt.

Möglichkeiten zur Risikointervention seitens des KG bestehen grds. und sind ggf. näher auf Verwendungsmöglichkeit und Sinnhaftigkeit bei der Elbquerung zu untersuchen.

#### Schlussfolgerung für die weitere Untersuchung (F-Modell)

Grds. bietet das F-Modell die Möglichkeit, die Haushaltsbelastung durch Erschließung von Nutzerfinanzierungsbeiträgen zu verringern.

In einem ersten Schritt sollte im Rahmen der quantitativen Analyse dem zu erwartenden Mautaufkommen bei nutzerakzeptabler Maut der zu erwartende Aufwand für den Betrieb und die Gebührenerhebung gegenübergestellt werden. Nur wenn Aufwand und Nutzen der Mauterhebung in einem sinnvollen Verhältnis stehen und sich eine maßgebliche Überdeckung durch die Maut ergibt, dürfte eine Weiterverfolgung als F-Modell sinnvoll sein. Eine Mauterhebung auf der Elbquerung nur um Ihrer selbst Willen erscheint nicht verfolgenswert.

Weitere untersuchenswerte Ansatzpunkte für eine Optimierung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen bestehen in der Laufzeit (Lebenszykluskonzession, Mindestbarwertkonzept) sowie im Leistungsspektrum.

#### **4.1.3. Verfügbarkeits-Modell (V-Modell)**

##### Beschreibung (V-Modell)

Das Verfügbarkeitsmodell (V-Modell) basiert nicht auf einer gesetzlichen Grundlage. Die Idee des Modellansatzes besteht darin, dass der Betreiber langfristig die **Verfügbarkeit des Betreiberobjekts** gemäß den vertraglich festzulegenden Qualitätsvorgaben und Service Levels gewährleistet.

Das Betreiberentgelt wird in aller Regel von vornherein weitgehend fest zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vereinbart. Mit Hilfe eines **Bonus-/ Malus-Systems** kann der Auftraggeber Einfluss auf Leistung und Vergütung nehmen, um somit das bestellte **Qualitäts- und Dienstleistungsniveau** dauerhaft zu sichern. Der Betreiber übernimmt beim Verfügbarkeitsmodell nicht das Nutzerrisiko, d.h. insbesondere, dass keine Abhängigkeit der Vergütung von der Nutzung des Betreiberobjektes besteht. In aller Regel hat die Nutzungskomponente allerdings indirekte Auswirkungen auf der Kostenseite des Betreibers.

Das Leistungsspektrum kann wie beim A-Modell die funktional mit dem Betreiberobjekt zusammenhängenden Leistungsbestandteile über den gesamten Lebenszyklus hinweg umfassen.

International gibt es verschiedene Praxisbeispiele, in Deutschland wurde bislang ein Verfügbarkeitsmodell umgesetzt<sup>17</sup>.

#### Eignung für die Elbquerung (V-Modell)

Für die Realisierung der Elbquerung kommt das Verfügbarkeitsmodell grds. in Frage.

Der Verfügbarkeitsgedanke erscheint insbesondere bei einem Tunnel nahe liegend, da hier die Umfahrungsmöglichkeiten – anders als regelmäßig auf freier Strecke – deutlich eingeschränkter sind und insofern der Verfügbarkeit eine hohe Bedeutung zukommt. Sichtbar wird dies z. B. wenn die Röhren des Elbtunnels in Hamburg nicht verfügbar sind und beiderseits der Tunnel die Verkehre über längere Zeiten ins Stocken geraten. Dabei ist in Hamburg grds. eine Umfahrungsmöglichkeit über die Elbbrücken im Stadtgebiet gegeben – dies wäre bei der Westlichen Elbquerung nicht der Fall. Der Autobahnbenutzer, der sich für die Durchfahrt der Westlichen Querung entscheidet, sollte mit hoher Sicherheit davon ausgehen können, dass die Querung verfügbar ist, da er andernfalls eine recht lange Umfahrung in Kauf nehmen müsste.

#### Verkehrsmengenrisiko (V-Modell)

Wie bereits eingangs erwähnt, trägt der Betreiber im V-Modell **kein Verkehrsmengenrisiko** auf der Einnahmenseite. Jedoch bestehen auf der Kostenseite gewisse Abhängigkeiten von der Anzahl der Nutzer. Maßgeblich ist hier insbesondere der Lkw-Schwerlastanteil, da diese Verkehre die Straße am stärksten beanspruchen. Da es sich bei der Elbquerung um einen Tunnel im Zuge einer BAB handelt, dürfte hier grds. eine Relevanz gegeben sein.

Bei Verfügbarkeitsmodellen auf freier Strecke sind aus dieser Abhängigkeit allerdings bislang keine größeren Problemfelder bekannt. In aller Regel sind die baulichen Bestandteile gemäß den Regelwerken so zu bemessen, dass sie verkehrlichen Schwankungen in gewissen Bandbreiten standhalten – diese dürften bei der Elbquerung aus heutiger Sicht nicht überschritten werden, sodass die Frage des Verkehrsmengenrisikos auf der Kostenseite nicht von entscheidender Bedeutung für ein Verfügbarkeitsmodell für die Elbquerung sein dürfte.

---

<sup>17</sup> In Deutschland wurde im Bereich des Bundesfernstraßenbaus mit dem Projekt BAB A9 erstmals ein Verfügbarkeitsmodell konzipiert. Ähnlich wie beim A-Modell handelt es sich um den teilweisen sechsstreifigen Ausbau einer bestehenden Autobahn mit anschließender Betriebs- und Erhaltungsverantwortung. Die Vertragslaufzeit beträgt in diesem Fall 20 Jahre, es sind aber grds. auch längere Laufzeiten möglich. Die Finanzierung der Investitionen erfolgt bei der A9 überwiegend durch den Auftraggeber. Der Auftragnehmer erhält entsprechend der Fertigstellung definierter Bausolls Abschlagszahlungen auf die Bausumme. Die nach Abschlagszahlung verbleibende Restsumme ist vom Auftragnehmer privat zu finanzieren. Auf diesem Wege wurde ein Risikoelement zum Zwecke der Anreizregulierung implementiert. Es ist aber auch eine umfangreichere Privatfinanzierung möglich.

### Räumlicher Umfang (V-Modell)

Für die Bemessung des räumlichen Umfangs dürfte v. a. die betriebliche Komponente eine Rolle spielen. Bei Implementierung des Straßenbetriebsdienstes sollte ein wirtschaftlich sinnvoller räumlicher Zuschnitt gefunden werden, der über die reinen Ausmaße des Bauabschnitts 8 hinausgehen dürfte – siehe hierzu die Ausführungen zum A-Modell.

Wird der Betreiber nicht mit dem Straßenbetriebsdienst beauftragt, kann der räumliche Umfang auch auf die Tunnelstrecke beschränkt werden.

### Leistungsspektrum (V-Modell)

Die Grundidee des Verfügbarkeitsmodells besteht darin, dass der Betreiber zwar keinen Einfluss auf die Nutzung des Betreiberobjektes hat, jedoch aufgrund seiner Leistungsverantwortung Verfügbarkeitseinschränkungen auf ein Minimum beschränken kann. Dies setzt voraus, dass er die Verantwortung für diejenigen Leistungen (insbesondere Betrieb und Erhaltung) vollständig übertragen bekommt. Diesbezügliche Einschnitte beim Leistungsspektrum erscheinen beim Verfügbarkeitsmodell daher eher kontraproduktiv. Besonders bedeutsam erscheint dieser Aspekt bei der Elbquerung deshalb, weil der Betreiber den Tunnel komplett neu errichten soll und insofern bei der Planung des Tunnels Optimierungsansätze einfließen lassen kann, um später bei Betrieb und Erhaltung nur geringstmögliche Einschränkungen der Verfügbarkeit zu erreichen. Dies würde dann gehemmt, wenn der Auftragnehmer später dahingehend keine oder nur anteilige Verantwortung trägt.

Bei der Elbquerung dürften insbesondere der Tunnelbetrieb (Verkehrsleitzentrale, Verkehrssicherung etc.) sowie der Straßenbetriebsdienst von diesen Überlegungen betroffen sein.

### Finanzierung (V-Modell)

Im Rahmen eines Verfügbarkeitsmodells für die Elbquerung könnte grds. eine Privatfinanzierungs-komponente verankert werden. Verfügbarkeitsmodellen wird im Unterschied zu Mautmodellen derzeit grds. ein größeres Interesse insbesondere von Seiten der Banken bescheinigt. Auf Investorensseite besteht hierzu kein einheitliches Meinungsbild, jedenfalls dürfte auch dort hinreichend Interesse gegeben sein.

Die Einbindung einer Anschubfinanzierung ist möglich – denkbar ist beim Verfügbarkeitsmodell auch ein öffentlicher Finanzierungsanteil größer 50%<sup>18</sup>. Bei der in Rede stehenden Größenordnung könnten sich für die Elbquerung auch Finanzierungsoptionen außerhalb der klassischen Bankenfinanzierung ergeben (institutionelle Anleger, Fondsmodelle etc.). Einen konkreten Ansatzpunkt könnten u. U. die Projektanleihen der Europäischen Investitionsbank

---

<sup>18</sup> Vgl. Verfügbarkeitsmodell BAB A9

(EIB) liefern, die nach derzeitiger Planung ab 2014 für die Finanzierung von Infrastrukturprojekten zur Verfügung stehen sollen<sup>19</sup>. Mithilfe dieses Instrumentariums könnte für die Elbquerung eine wirtschaftliche Finanzierungslösung auf Kapitalmarktbasis erreicht werden.

#### Schlussfolgerung für die weitere Untersuchung (V-Modell)

Der Verfügbarkeitsansatz erscheint für die Elbquerung systemisch passend und wird daher in die weitere Untersuchung einbezogen werden. Eine Reduzierung der Haushaltsbelastung durch die Erschließung von Nutzerfinanzierungsbeiträgen kann allerdings mit dem Verfügbarkeitsmodell nicht erreicht werden.

Im Rahmen der quantitativen Analyse wird das Verfügbarkeitsmodell im Hinblick auf die zu erwartende Haushaltsbelastung untersucht und mit anderen Modellansätzen verglichen (siehe 6.3).

#### **4.1.4. Funktionsbauvertrag (FBV)**

##### Beschreibung (FBV)

Die Grundidee des Funktionsbauvertrages besteht in der funktionalen Orientierung der Leistungsanforderungen. Dabei wird zwischen dem konventionell zu erbringenden Teil der Bauleistung und der Funktionsbauleistung unterschieden. In seiner Ausgestaltung ist der FBV flexibel und kann je nach Projektzuschnitt unterschiedliche Leistungsteile beinhalten. Der FBV gliedert sich in drei Leistungsteile: A, B und C.

**Leistungsteil A:** Beinhaltet alle Leistungen, die konventionell, also als Einheitsvertrag ausgeschrieben und abgerechnet werden. Gewöhnlich sind dies Leistungen, die nicht zum gebundenen Oberbau der Straße gehören (z.B. Bepflanzung, Markierung, Erdbauarbeiten) und nicht Teil der späteren Funktionserhaltung sind. Für die Leistungen des Leistungsteils A gelten die gewöhnlichen Gewährleistungszeiten von 4 bzw. 5 Jahren.

**Leistungsteil B:** Enthält alle Leistungen, die der baulichen Unterhaltung dienen und sich auf den gebundenen bzw. teilweise ungebundenen Oberbau beziehen. Diese Leistungen werden funktional ausgeschrieben. Diese Leistungen sind Teil der längerfristigen Funktionserhaltung und es gelten somit keine Gewährleistungsfristen. Beim klassischen Funktionsbauvertrag erfolgt die Vergütung der Bauleistungen durch Abschlagszahlungen und/ oder Schlusszahlungen während bzw. nach der Bauzeit.

**Leistungsteil C:** Beinhaltet die Überwachung und Erhaltung der funktional definierten Leistungen des Teils B über die Projektlaufzeit. Die Vergütung des Leistungsteils C erfolgt in Annuitäten. In der Regel erfolgen diese erstmals nach Ablauf von neun Erhaltungsjahren und

---

<sup>19</sup> Siehe Mitteilung COM(2011) 660 der Europäischen Kommission vom 19.10.2011

anschließend turnusmäßig alle drei Jahre bis Vertragsende als akkumulierte Annuitäten. Die Vergütungsstruktur kann jedoch projektspezifisch angepasst werden.

Der Auftragnehmer muss sich hinsichtlich der Qualität der Funktionsbauleistung anhand funktionaler Kriterien messen lassen. Insoweit besteht eine langfristige Gewährleistungsverantwortung (15 bis 30 Jahre). Für die konventionell zu erbringende Bauleistung ist die Gewährleistung auf 5 Jahre begrenzt.

Der funktionale Ansatz wird in sämtlichen ÖPP-Modellausprägungen aufgegriffen, da sich hieraus wirtschaftliche Effizienzerwartungen ableiten.

Aufgrund der definierten Risikozuordnung und der Beschränkung auf die Bau- und Erhaltungsleistung gilt der Funktionsbauvertrag per se als mittelstandsfreundliche Modellvariante.

Soweit der Funktionsbauvertrag im Rahmen der Eignungsabschätzung als eigenständige Geschäftsmodellvariante verstanden werden soll, ist er anhand der folgenden Wesensmerkmale abzugrenzen.

- Die Vergütung der Bauleistung erfolgt nach den Maßgaben der VOB abschlagsweise nach Teilabnahmen und Endabnahme. Je nach Ausgestaltung obliegt dem Auftragnehmer teilweise die Zwischenfinanzierung der Bauleistungen. Eine langfristige Privatfinanzierungskomponente ist nicht gegeben.
- Die funktionalen Anforderungen beziehen sich auf den Bau und die langfristige bauliche Erhaltung. Der Betriebsdienst ist nicht vom Auftragnehmer zu erbringen.

#### Eignung für die Elbquerung (FBV)

Der Funktionsbauvertrag wurde bislang überwiegend für Aus- und Neubau von Autobahnstreckenabschnitten angewendet. Bezüglich der Gültigkeit der „Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Funktionsbauverträge von Ingenieurbauten“ (ZTV Funktion-ING) im Entwurf stellt sich aktuell die Frage, inwieweit es belastbare funktionale Abnahmekriterien für ein Tunnelbauwerk gibt.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die ZTV Funktion-ING für die Anforderungen an Planung, Bau und Erhaltung von Ingenieurbauwerken nach DIN 1076 während der gesamten Vertragslaufzeit als maßgebliche Vertragsgrundlage verankert werden kann. Die DIN 1076 regelt die Prüfung und Überwachung von Ingenieurbauwerken im Zuge von Straßen und Wegen hinsichtlich ihrer Standsicherheit, Verkehrssicherheit und Dauerhaftigkeit. Explizit ist hier auch das Tunnelbauwerk als Ingenieurbauwerk im Sinne der ZTV Funktion-ING definiert.

Neben den Anforderungen an u.a. die Entwurfs-, Ausführungsplanung und Baudurchführung regelt die ZTV Funktion-ING auch die Abnahmekriterien bei der Übergabe des Tunnelbauwerks nach Fertigstellung. Absatz 4 „Funktionsanforderungen bei der Übergabe“ beschreibt den Verfahrensablauf und den erforderlichen Bauwerkszustand bei der Übergabe. Demnach ist ein mindestens "guter Bauwerkszustand" mit einer Zustandsnote  $\leq 1,9$  gemäß RI-EBW-PRÜF einzuhalten, ohne dass verkehrsbeschränkende Maßnahmen (z.B. Verkehrszeichen, Warnhinweise) veranlasst werden müssen. Die Abnahme- bzw. Bewertungskriterien sind gemäß den „Richtlinien für die Erhaltung von Ingenieurbauten“ (RI-ERH-ING) vorgegeben.

Des Weiteren regelt die ZTV Funktion-ING auch die Anforderungen bzw. Kriterien im Erhaltungszeitraum und am Ende des Vertrags-/ Konzessionszeitraumes. Demnach ist im Erhaltungszeitraum ein mindestens "ausreichender Bauwerkszustand" mit der Zustandsnote  $\leq 2,9$  gemäß RI-EBW-PRÜF einzuhalten. Am Ende des Vertrags-/ Konzessionszeitraums ist ein mindestens "befriedigender Bauwerkszustand" mit einer Zustandsnote  $\leq 2,4$  gemäß RI-EBW-PRÜF einzuhalten, ohne dass verkehrsbeschränkende Maßnahmen veranlasst werden müssen. Zusätzlich gelten für die Einzelschadensbewertungen folgende Anforderungen: Standsicherheit  $S \leq 1$ ; Verkehrssicherheit  $V \leq 1$ ; Dauerhaftigkeit  $D \leq 2$ .

Die ZTV Funktion-ING im Entwurf gibt demnach belastbare funktionale Abnahmekriterien für ein Tunnelbauwerk vor und der Anwendungsbereich des Funktionsbauvertrages ist grds. auch für ein Tunnelbauwerk gegeben.

Das Funktionalbauvertragsmodell deckt allerdings nicht das vollständige Leistungsspektrum eines ganzheitlichen Betreibermodells ab. Insbesondere der Betriebsdienst ist nicht Gegenstand des Funktionsbauvertragmodells.

Eine Reduzierung der Haushaltsbelastung durch die Erschließung von Nutzerfinanzierungsbeiträgen kann mit dem Funktionsbauvertrag nicht erreicht werden.

#### Schlussfolgerung für die weitere Untersuchung (FBV)

Der Funktionsbauvertrag in seiner hier getroffenen Abgrenzung zum Verfügbarkeitsmodell erscheint für die Elbquerung nicht geeignet. Denn der Funktionsbauvertrag beinhaltet nicht das vollständige Leistungsspektrum eines Betreibermodells – der Betriebsdienst ist außen vor. Zudem beinhaltet der Funktionsbauvertrag keine Privatfinanzierungskomponente. Die Bauleistung wäre nach Fertigstellung in voller Höhe vom Auftraggeber abzugelten. Der für die Eignungsabschätzung vorgegebene Umfang des öffentlichen Finanzierungsanteils (50% Anschubfinanzierung) kann insofern nicht eingehalten werden, vielmehr müsste der öffentliche Finanzierungsanteil 100% betragen.

Insofern erfüllt der Funktionsbauvertrag nicht die für die Eignungsabschätzung vorgegebenen Parameter (Leistungsumfang<sup>20</sup> und Anschubfinanzierung).

In der Modellsystematik steht der Funktionsbauvertrag ansonsten dem Verfügbarkeitsmodell recht nahe, da bei beiden Modellen ex ante eine der Höhe nach fest stehende Vergütung vereinbart wird.

Vor diesem Hintergrund wird der Funktionsbauvertrag in dieser Eignungsabschätzung nicht in die weitere quantitative und qualitative Untersuchung einbezogen.

## 4.2. Mischmodelle

Die Mischmodelle stellen Kombinationen bzw. Verknüpfungen der unter Ziffer 4.1. dargestellten Basismodelle dar. Da der FBV aus den vorstehenden Überlegungen (4.1.4.) nicht weiter betrachtet wird, ergeben sich folgende Mischmodellansätze:

- F-Modell mit einer Verfügbarkeitskomponente (F/V)
- A-Modell mit einer Verfügbarkeitskomponente (A/V)
- A/F-Modell.

### 4.2.1. F/V-Modell

#### Beschreibung (F/V)

Die Autoren des Sachstandsberichtes zum F-Modell kommen zu dem Ergebnis, dass die Umstellung der Refinanzierung beim F-Modell auf ein reines Verfügbarkeitsentgelt nicht mit den gesetzlichen Grundlagen des F-Modells im Einklang stehen dürfte<sup>21</sup>.

Insbesondere ein Modellansatz, bei dem der Betreiber einen Ausgleichsanspruch zwischen der von ihm einzunehmenden Nutzermaut und einem für seine Leistungsverpflichtungen vereinbarten Verfügbarkeitsentgelt gegenüber dem KG hätte, wäre demnach auszuschließen, da eine parallel zum Betreiberregime bestehende sog. Sachfinanzierungsverantwortung des Straßenbulasträgers vor dem gesetzlichen Hintergrund des F-Modells nicht als zulässig erachtet wird.

Wenngleich die Autoren sich bei Ihrer Analyse auf den Fall der Umstellung auf ein reines Verfügbarkeitsmodell beziehen, dürften diese Aussagen wohl gleichermaßen für Modellüberlegungen gelten, bei denen nur teilweise eine Ergänzungsfinanzierung z. B. in Form von Ver-

---

<sup>20</sup> Gemäß Leistungsbeschreibung zum Eignungstest, Anlage 1, Seite 6 soll sich die zu erbringende Leistung am Umfang der A-Modell-Pilotprojekte orientieren.

<sup>21</sup> siehe hierzu Sachstandsbericht, Ziffer 4.3.4



fügarkeitsentgelten stattfinden würde. Dies wäre zum Beispiel dergestalt denkbar, dass die von den Nutzern zu erhebende Mautgebühr allein der Refinanzierung der Investition dient und die Betriebs- und Erhaltungsleistungen über separate Verfügbarkeitsentgelte abgegolten werden. Sofern eine solche Gestaltung als gesetzlich unzulässig erachtet wird, könnte in der Konsequenz überlegt werden, diese Leistungen – zumindest teilweise – außerhalb des Betreibermodells zu erbringen. Allerdings stellt sich dann die Frage, ob dann nicht ebenfalls eine unzulässige parallele Sachfinanzierungsverantwortung des Baulastträgers vorliegt. Eine zulässige Anwendung von Verfügbarkeitsselementen wird im Sachstandsbericht „allenfalls in engen Grenzen“ in Form einer Umwidmung der Anschubfinanzierung in Zuschüsse während der Betriebsphase, die an Verfügbarkeitsziele gekoppelt sind, eröffnet.

#### Schlussfolgerung für die weitere Untersuchung (F/V)

Wenngleich die Verknüpfung des F-Modells mit dem V-Modell auf rechtliche Bedenken stößt, wird das F/ V-Modell zu exemplarischen Zwecken im Rahmen der weiteren Untersuchung mit berücksichtigt.

#### **4.2.2. A/V-Modell**

##### Beschreibung (A/V)

Ausgehend von den Darstellungen zum A-Modell und V-Modell erscheint eine Kombination dieser beiden Ansätze überlegenswert. Auf diesem Wege könnten die Vorteile beider Modellansätze vereint und bestehende Nachteile – zumindest partiell – vermindert werden.

Denkbar wäre ein Mischmodell, welches die langfristige Finanzierung der Investitionen mit der Einbindung der Lkw-Mauterlöse für laufende Kosten verbindet. Die Investitionssumme kann im Rahmen des Betreibermodells ggf. komplett privat finanziert werden.

Die Rückführung des privatfinanzierten Anteils (Zins und Tilgung) würde in Form verfügarkeits- und qualitätsorientierter Ratenzahlungen erfolgen. Diese Raten würden von vornherein der Höhe nach fest vereinbart, wobei die tatsächlichen Auszahlungen an ein Bonus-/ Malus-System gekoppelt wären, sodass aus diesem System während der gesamten Vertragsdauer ein Anreiz zur ordnungsgemäßen Vertragserfüllung ausgehen würde.

Die Vergütung Maut würde zur Deckung der laufenden Kosten, insbesondere Betrieb und Erhaltung verwendet werden.

Dieses Konzept eines solchen Mischmodells erscheint projektökonomisch als sinnvoll, weil die Fremdfinanzierung zu einem maßgeblichen Teil vom Verkehrsrisiko entlastet wird und auf stabile Cashflows abgestellt werden kann. Die Sicherungsfunktion des Eigenkapitals

kann sich durch diesen Modellansatz noch stärker auf die Betriebsphase fokussieren, da die Ausschüttungen auf Eigenkapital aus den laufenden Verkehrserlösen erfolgen würden.

Die Zahlung der Vergütung sollte ab Baufertigstellung und Verfügbarkeit der Strecke für die Nutzer beginnen. Die Höhe des Vergütungsanteils aus der Lkw-Maut wäre abhängig von der mautpflichtigen Fahrleistung auf der Betreibermodellstrecke, die – wie bei den A-Modellen – regelmäßig zu erfassen wäre. Das Verkehrsmengenrisiko würde damit für diesen Entgeltanteil an den Betreiber übertragen.

Ein Nachteil eines solchen Modells dürfte in der erheblichen Komplexität der vertraglichen Vereinbarungen liegen, die sich bei Zusammenführung der Maut- und Verfügbarkeitsysteme ergibt.

#### Schlussfolgerung für die weitere Untersuchung (A/V)

Das A/ V-Modell stellt für die Elbquerung eine realisierbare Geschäftsmodellvariante dar und wird in der weiteren Untersuchung berücksichtigt.

#### **4.2.3. A/F-Modell**

##### Beschreibung (A/F)

Gemäß Vorgabe des BMVBS stehen Modellansätze mit einer Kombination von F-Modell und anderen Vergütungsmodellen in einem Projekt unter dem Vorbehalt eines gebührenrechtlichen Quersubventionierungsverbotes.

Vor dem Hintergrund dieser Maßgabe ist der Gestaltungsspielraum im Hinblick auf kombinierte Ansätze unter Einbindung einer Nutzermaut stark eingeschränkt. Aus heutiger Sicht erscheint folgender Gestaltungsansatz als diskussionswürdig.

Neben der Querung selbst werden bereits fertig gestellte vor- und nachgelagerte Streckenabschnitte in die Projektstrecke einbezogen, sodass der Zuschnitt einen wirtschaftlich sinnvollen Betriebsdienst ermöglicht. Zur Refinanzierung der Aufwendungen für die Errichtung des Tunnels erhält der Betreiber gemäß FStrPrivFinG ein Mauterhebungsrecht. Für Betriebsdienst und Erhaltung der gesamten Projektstrecke erhält der Betreiber ein gesondertes Entgelt auf Basis einer Lkw-Einheitsmaut für die restliche Projektstrecke ohne die Querung selbst. Eine Quersubventionierung (z. B. Refinanzierung der Tunnelinvestitionen durch Lkw-Maut oder Verfügbarkeitsentgelt) wäre in dieser Konstellation nicht unbedingt gegeben. In Anknüpfung an die Ausführungen unter Kapitel 4.1.2 käme dies einer Reduzierung desjenigen Leistungsspektrums gleich, für das eine Refinanzierung durch Erhebung einer Projektmaut erfolgt. Der Unterschied zu einem dergestalt reduzierten F-Modell läge darin, dass die-

se Leistungen nicht durch den KG selbst, sondern ebenfalls durch den KN durchgeführt würden – allerdings außerhalb des FStrPrivFinG und unter einem anderen Vergütungsregime.

Schlussfolgerung für die weitere Untersuchung (A/F)

Wenngleich die Verknüpfung des F-Modells mit dem A-Modell auf rechtliche Bedenken stößt, wird das A/F-Modell zu exemplarischen Zwecken im Rahmen der weiteren Untersuchung mit berücksichtigt.

**4.3. Zwischenfazit**

Die Analyse in Frage kommender Geschäftsmodellvarianten für die westliche Elbquerung hat ergeben, dass die folgenden Varianten in die weitere Eignungsabschätzung einfließen:

Modellbezeichnung		Ergebnis
Basismodelle	A-Modell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung grds. möglich</li> <li>• Alleinige Refinanzierung aus Lkw-Maut bei Elbquerung fraglich</li> </ul> <p>→ <b>quantitative Analyse</b></p>
	F-Modell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung grds. möglich</li> <li>• Direkte Einbindung Nutzerfinanzierung möglich</li> <li>• Alleinige Refinanzierung aus Projektmaut bei Elbquerung fraglich</li> </ul> <p>→ <b>quantitative Analyse</b></p>
	V-Modell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung grds. möglich</li> <li>• Da keine Refinanzierung über Nutzererlöse stellt sich die Frage der Tragfähigkeit eher unter Ansehung der verfügbaren Haushaltsmittel</li> </ul> <p>→ <b>quantitative Analyse</b></p>
	FBV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung grds. möglich</li> <li>• Leistungsspektrum eines Betreibermodells wird nicht vollständig abgebildet; Betriebsdienst ist außen vor.</li> <li>• Öffentlicher Finanzierungsanteil ist per se 100%; Vorgabe max. 50% Anschubfinanzierung kann nicht eingehalten werden</li> </ul> <p>→ <b>keine weitere Berücksichtigung dieses Modellansatzes</b></p>

Mischmodelle	F/V-Modell	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung rechtlich zweifelhaft</li> <li>Direkte Einbindung Nutzerfinanzierung möglich</li> </ul> <p>→ <b>quantitative Analyse (exemplarisch)</b></p>
	A/V-Modell	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung grds. möglich</li> <li>Refinanzierungslücke aus Lkw-Maut könnte durch Verfügbarkeitsentgelt geschlossen werden → Frage der verfügbaren Haushaltsmittel</li> </ul> <p>→ <b>quantitative Analyse</b></p>
	A/F-Modell	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung rechtlich zweifelhaft</li> <li>Direkte Einbindung Nutzerfinanzierung möglich</li> </ul> <p>→ <b>quantitative Analyse (exemplarisch)</b></p>

Tabelle 1: Geschäftsmodellvarianten (Untersuchungsrahmen)

## 5. Netzvarianten und Fertigstellungstermine

### 5.1. Netzvarianten

Für die unter Ziffer 4 zur weiteren Untersuchung herausgearbeiteten Geschäftsmodellvarianten stellt sich die Frage nach dem **Projekt- bzw. Netzzuschnitt** in unterschiedlichem Maße, denn nicht für jedes Geschäftsmodell erscheint die Einbeziehung vor- und nachgelagerter Streckenabschnitte sinnvoll. Zunächst wurde ein BAB-Netzschema rund um die Elbquerung eingegrenzt und daraus einzelne Autobahnabschnitte (A bis H, grün markiert). Die westliche Elbquerung befindet sich in Abschnitt B, rot markiert (s. Abbildung 6) definiert.

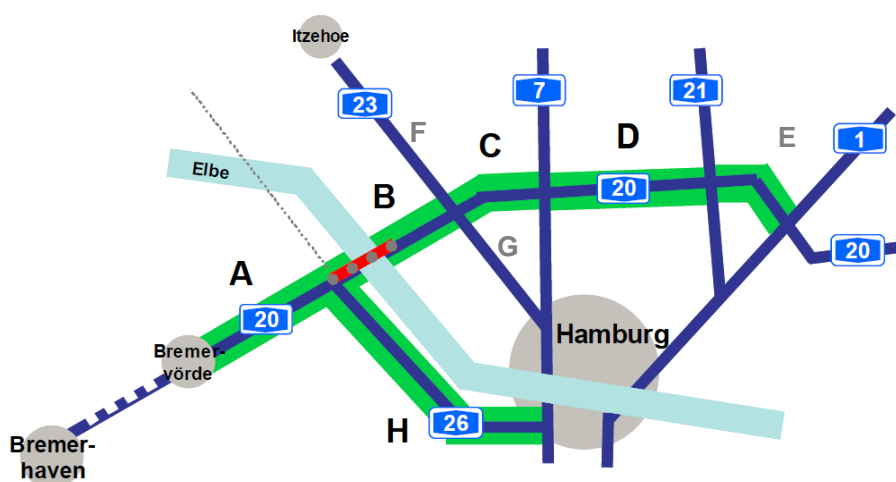


Abbildung 5: BAB-Netzschema mit definierten Autobahnabschnitten; eigene Darstellung

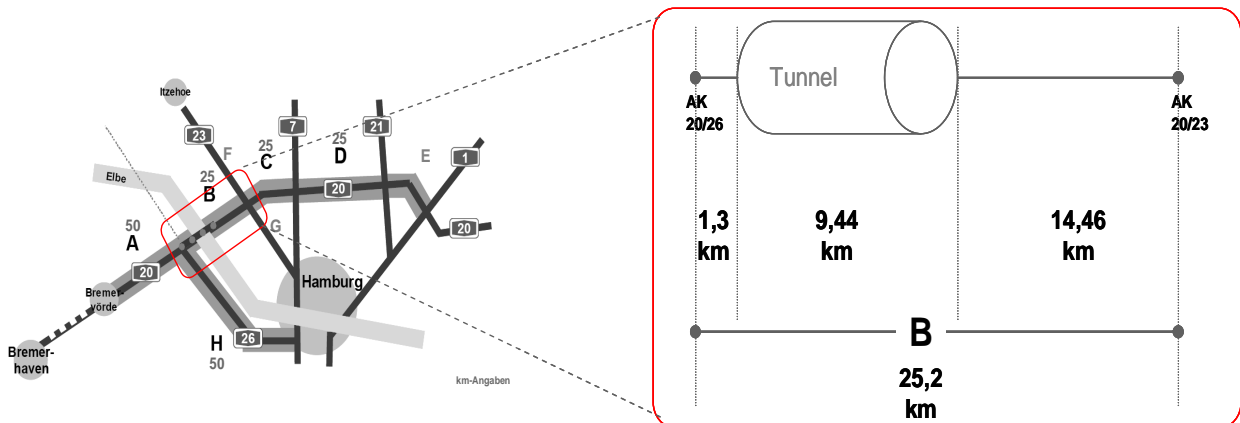


Abbildung 6: Netzabschnitt B; Detaillierung

Durch Verknüpfung dieser Autobahnabschnitte miteinander wurden sogenannte Netzvarianten generiert, die sich wie folgt darstellen:

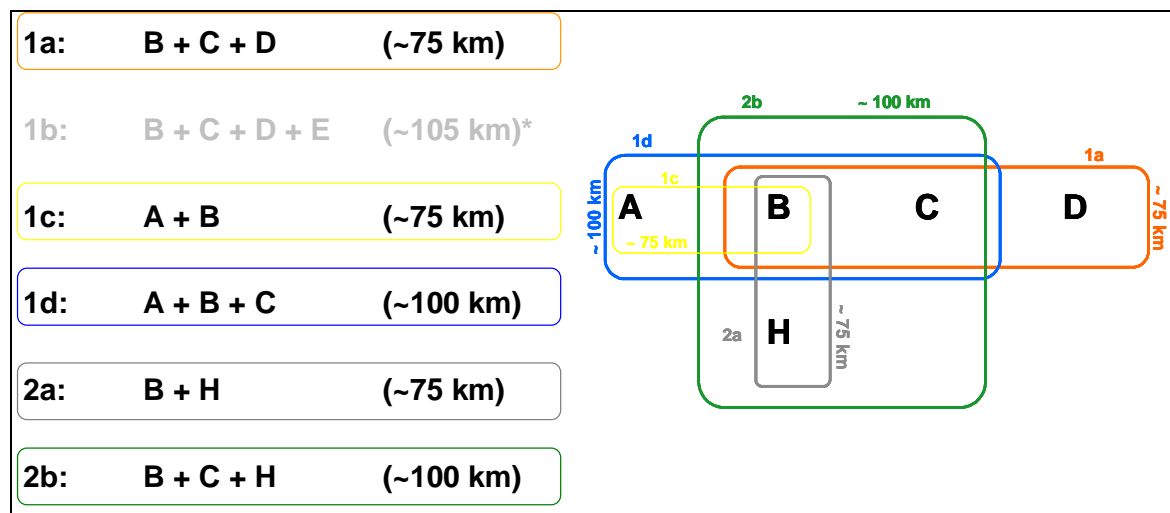


Abbildung 7: Netzvarianten; eigene Darstellung

Die Abschnitte E, F und G blieben bei der Bildung der Netzvarianten unberücksichtigt, da sie im Vergleich zu den anderen Autobahnabschnitten die **geringsten prognostizierten Verkehrszahlen** aufweisen (Netzvariante 1b somit nicht weiter berücksichtigt\*).

## 5.2. Fertigstellungstermine

Im Rahmen der Eignungsabschätzung war von zwei unterschiedlichen Varianten bezüglich der geplanten Fertigstellungstermine der relevanten Streckenabschnitte der BAB A20 auszugehen:

**Variante I:**

- a) A20 von AS B431 (Glückstadt) bis AS BAB A21 (Weede): Fertigstellung **bis 2020**
- b) A20 (Elbquerung) von AS B431 (Glückstadt) bis AS K28: Fertigstellung **bis 2020**
- c) A26 von AS K28 bis AS Stade: Fertigstellung **bis 2020**
- d) A20 (vorm. A22) von AS Drochtersen bis AS B71/ B495 (Bremervörde): Fertigstellung **bis 2020**
- e) A20 (vorm. A22) von AS B71/B495 bis AS BAB A27: Fertigstellung **bis 2025**
- f) A20 (vorm. A22) von AS BAB A27 bis AS BAB A28 (Westerstede): Fertigstellung **bis 2025**
- g) A252 (Querspange Hafen) von AS BAB A7 bis AS BAB A1: Fertigstellung **bis 2025**

Die **Variante II** ist in den Punkten c) bis g) kongruent zu **Variante I**. Die unter a) und b) genannten Streckenabschnitte, darunter die Elbquerung, haben Fertigstellungstermine **bis 2025**.

Für beide Fertigstellungsvarianten gilt, dass der Konzessions-/ Vertragsbeginn für ein ÖPP-Modell dem Baubeginn der Elbquerung entsprechen soll. Die Fertigstellungstermine entsprechen den Terminen der geplanten Verkehrsfreigaben und der Fertigstellungstermin der Elbquerung stellt für das ÖPP-Modell gleichzeitig den Beginn der Erhaltungs- und Betriebsdienstleistung sowie den Beginn der Mautzahlung (Erlöse) dar.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Grafische Darstellung der Fertigstellungsvarianten I und II siehe Anlage 1

## **6. Quantitative Analyse**

### **6.1. Kostenabschätzung**

#### **6.1.1. Datenmaterial**

Folgendes Datenmaterial stand im Rahmen der quantitativen Analyse zur Verfügung und wurde bei der Ermittlung der Kosten berücksichtigt:

- Arbeitspapier der Projektgruppe A20 „West“ vom 01.08.2007
- aktuelle PF – Unterlagen (SH und NI) und Bauwerksentwürfe nach Besprechung mit der Projektgruppe vom 17.11.2010
- Kostenberechnung Bauwerksentwurf vom 28.05.2008 bzw. Mautanlage (nur Verkehrsweegeanlage ohne Ing.-Bau) vom 14.02.2007
- eigene Kostenschätzungen auf Basis vergleichbarer Referenzprojekte.

#### **6.1.2. Kostenstruktur**

Für das F-Modell wie auch die unterschiedlich betrachteten Netzvarianten wurden auf der Basis des bestehenden Datenmaterials im Rahmen der Eignungsabschätzung folgende Kosten ermittelt und zusammengestellt (Die Kostentabellen sind in den Anlagen am Ende des Dokumentes detailliert aufgeführt):

- Planungskosten
- Baukosten
- Erhaltungskosten
- Betriebsdienstkosten
- Managementkosten.

Aufgrund des Charakters der Untersuchung (Eignungsabschätzung in früher Projektentwicklungsphase) wurden für die Kostenschätzung z. T. vereinfachte bzw. überschlägige Ansätze verwendet.

Als Bezugsgröße für Kostenangaben wurde das Basisjahr 2010 definiert. Soweit die verfügbaren Kostenangaben nicht dem Bezugsjahr 2010 entsprachen, wurden diese mit 2,5% p. a. auf das Jahr 2010 indexiert.

Sämtliche Kosten wurden als Nettobeträge (ohne Umsatzsteuer) erfasst und abgebildet. Sämtliche Kostenabschätzungen wurden für einen Zeitraum von 50 Jahren vorgenommen. Bei den Kosten wurden keine Zu- und Abschläge für Risiken und Effizienzvorteile in Ansatz gebracht.

### **6.1.3. Planungskosten**

Die Abschätzung der Planungskosten erfolgt auf Basis eigener Erfahrungen sowie der prozentualen Abschätzung der Anteile der Planungskosten an den entsprechenden Leistungsphasen der HOAI. Auf dieser Basis ergeben sich folgende Ansätze:

- Während der Bau- und Planungsphase in Höhe von 7% der Baukosten.
- Während der Erhaltungsphase mit 11% der Erhaltungskosten.
- Zusätzlich wurden für die Bearbeitung von Unfallschäden 10.000 € p. a. und für Zustandsprüfungen 50.000 € p. a. angesetzt. Eine Differenzierung hinsichtlich unterschiedlicher Streckenlängen beim F-Modell bzw. den im Rahmen der Netzvarianten betrachteten Abschnitte A, B, C, D, etc. wurde im Rahmen der Eignungsprüfung nicht vorgenommen.

### **6.1.4. Baukosten**

Die Abschätzung der Baukosten erfolgte auf Basis der vorhandenen Kostenberechnung (AKS mit Stand vom 28.05.2008 bzw. bezüglich der Mautanlage vom 14.12.2007), den Angaben im Eignungstest vom August 2007 sowie eigenen Abschätzungen.

Die Kosten wurden separat für die Strecke und die Ingenieurbauwerke ermittelt. Bezüglich der Strecke fand eine weitere Differenzierung in die Kostengruppen

- Untergrund/ Unterbau/ Entwässerung
- Oberbau
- Ausstattung
- Sonstiges

statt.

Beim F-Modell wurden nicht alle dem Planfeststellungsabschnitt (PA) 8 zugrunde liegenden Kosten berücksichtigt, sondern nur diejenigen im Streckenabschnitt von km 5 + 000 bis km 14 + 440. Die Festlegung auf die vorgenannten Kilometerangaben beruht darin, dass für das F-Modell nur der Streckenabschnitt herangezogen wurde, der maßgeblich für ein F-Modell erforderlich ist, ohne vor- und nachgelagerte Streckenabschnitte bzw. Autobahnkreuze. Von



daher ergab sich im südwestlichen Bereich die Schnittstelle bei km 5 + 000, so dass jederzeit noch Rettungszufahrten zum Tunnel gegeben sind. Im nordöstlichen Bereich wurde die Grenze des PA 8 mit km 14 + 440 zugrunde gelegt.

Bei der Abschätzung der Baukosten für die Abschnitte der Teilnetze wurden nur dann Baukosten berücksichtigt, wenn es sich hierbei um Streckenabschnitte im PA 8 handelt, da unterstellt wird, dass diese Maßnahmen im Rahmen ggf. zu realisierender Netzvarianten mitzubauen sind. Bei allen anderen Streckenabschnitten außerhalb des PA 8 wurden keine Bau- bzw. Anfangsinvestitionskosten in Ansatz gebracht, da unterstellt wurde, dass diese Abschnitte konventionell vorab fertig gestellt werden bzw. in Teilen, z. B. bei der BAB A26, bereits fertig gestellt wurden.

Nachfolgend werden die Baukosten, die für die quantitative Untersuchung verwendet wurden, getrennt nach den einzelnen Netzabschnitten mit Preisstand 2010 aufgelistet:

<b>Baukosten</b>		
<b>Netzabschnitte</b>		<b>Kosten (Preisstand 2010, real, netto)</b>
Teilabschnitt B (A- und V-Modell)		749,356 Mio. EUR
Elbquerung im Teilabschnitt B (F-Modell)	Verkehrsanlage	742,333 Mio. EUR
	Mautstation	6,500 Mio. EUR
Teilabschnitt H		18,155 Mio. EUR

Abbildung 8: Baukosten (Preisstand 2010, real, netto)

Eine detaillierte Auflistung der Baukosten ist im Anhang für jeden zu untersuchten Autobahnabschnitt abgebildet.

Zur Reduzierung der Betroffenheit und zur Vereinfachung des Planfeststellungsverfahrens wurde die in den Planunterlagen noch dargestellte Mautstation zwischenzeitlich herausgenommen. Es wurde unterstellt, dass sich mittelfristig öffentliche Mauterfassungssysteme ohne klassische Mautstationen am Markt etablieren werden und dass sich diese Lösung auch mit Blick auf die kurzen Streckenabschnitte wirtschaftlich umsetzen lässt. Bei der quantitativen Analyse wurde jedoch noch eine klassische Mautstation unterstellt und auf dieser Basis die Kosten berechnet. Grundlage waren die Ansätze im Rahmen der Machbarkeitsstudie zur Weserquerung, der BAB A281. Im Rahmen der weiteren Projektkonkretisierung bzw. der konkreten Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sind dann die Vor- und Nachteile der Systeme zu untersuchen, wobei insbesondere dann der aktuelle Informations- und Entwicklungsstand zur maßgeblichen Verkehrserfassung und Abrechnung zu berücksichtigen ist.

### 6.1.5. Erhaltungskosten

Auf der Grundlage der erforderlichen Bauleistungen erfolgte auf der Basis entsprechender vergleichbarer Ansätze aus den A-Modellprojekten der BAB A 7, der BAB A 8 und auf der Grundlage adäquater Einheitspreisansätze aus den Baukosten zur BAB A 20 eine Festlegung der entsprechenden Kostenansätze bezogen auf die jeweiligen Einheiten in z.B. m, m<sup>2</sup>.

Die Erhaltungskosten wurden weiterhin in die entsprechenden Einzelmaßnahmen des Oberbaus incl. Markierungsleistungen, in erforderliche Einzelmaßnahmen für den Elbtunnel insbesondere für die Betriebstechnische Ausstattung und in die laufenden Erhaltungsmaßnahmen für die Ausstattung, die Erhaltung der AS/ Dreiecke/ Kreuze, die laufende Erhaltung der Trogbauwerke und laufende Erhaltung der Ingenieurbauwerke untergliedert.

Zur laufenden Erhaltung der Ausstattung wurden die Lärmschutzwände, Stützwände, Verkehrszeichenbrücken und -ausleger, Regenrückhalte-, Versicker- und Absetzbecken und passive Schutzeinrichtungen hinsichtlich ihrer entsprechenden Kosten über den gesamten Vertragszeitraum berücksichtigt.

Die Berücksichtigung des Vertragszeitraumes setzt gleichermaßen auch eine Einschätzung der zu erwartenden Erhaltungszyklen voraus. Hierbei wurden neben den Erfahrungen aus den, bei anderen ÖPP- Projekten zur Anwendung gekommenen, Zeitzyklen auch die Ansätze aus der RPE 2001 (Richtlinie zur Planung von Erhaltungsmaßnahmen) berücksichtigt. Für die Instandsetzung der Deckschicht im Tiefenbau wurden so 15 Jahre als Zyklus, für die Erneuerung der Decke incl. Deckschicht und Binderschicht wurden hierbei 30 Jahre angesetzt. Eine grundhafte Oberbauerneuerung incl. der Tragschicht erfolgt nach 45 Jahren. Diese Annahmen setzen dabei eine qualitativ hochwertige Realisierung der Bau- und Erhaltungsmaßnahmen voraus, da ansonsten bei der adäquaten Verkehrsbelastung kürzere Zyklenzeiten zur Anwendung kommen müssten.

Um die laufenden Erhaltungsmaßnahmen kostenseitig zu erfassen, wurden die allgemeine jährlichen prozentualen Kostenansätze, bezogen auf die Kosten des Herstellungswertes aus der Ablösebeträge-Berechnungsverordnung (ABBV) von 2010, in Ansatz gebracht. So gilt hier z.B. für die geschlossene Tunnelkonstruktion einschließlich der erforderlichen Entwässerungsanlagen ein jährlicher zu berücksichtigender Erhaltungskostensatz von 0,9% der Herstellungskosten. Weitere Ansätze für Ingenieurbauwerke, Trogbauwerke und die betriebstechnische Ausstattung wurden in der ABBV entsprechend berücksichtigt.

Einen Überblick über die anfallenden Erhaltungskosten der Teilabschnitte unter Berücksichtigung der zu erwartenden Erhaltungszyklen über den Vertragszeitraum gibt das nachfolgende Diagramm wider:

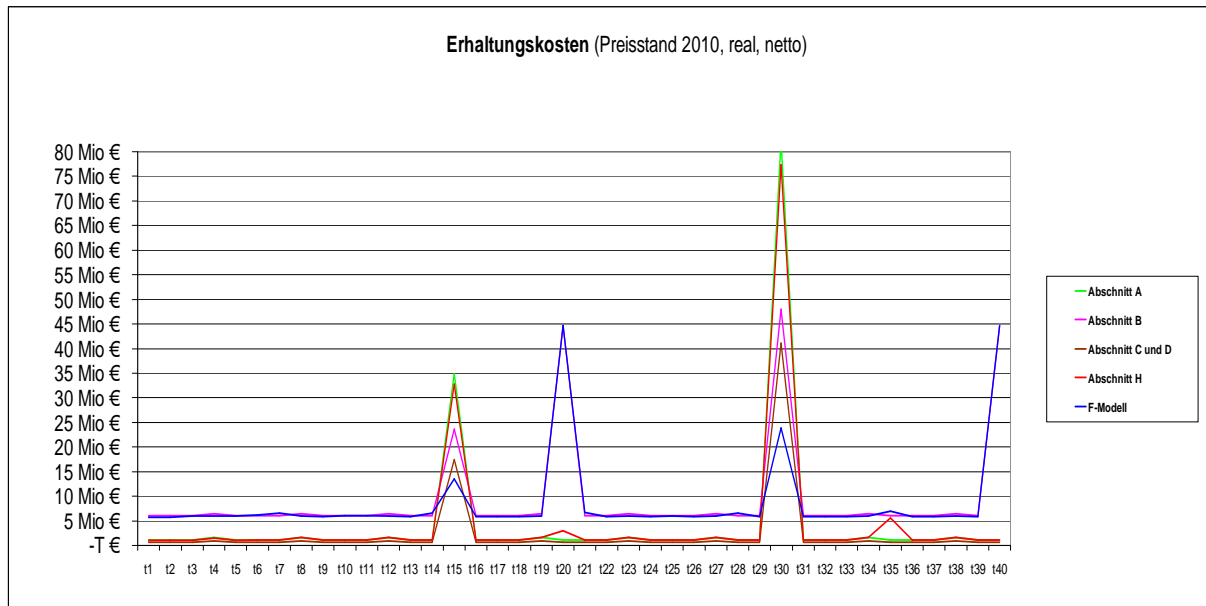


Abbildung 9: Erhaltungskosten (Preisstand 2010, real, netto)

### 6.1.6. Betriebsdienstkosten

Die Kostenabschätzung erfolgt auf Basis des Berichtes der NL Itzehoe vom August 2007. Bei den Betriebsdienstkosten wird differenziert in die betriebliche Unterhaltung und in die weiteren investiven Kosten, die sich im Wesentlichen in einer jährlichen Abschreibung der baulichen Anlagen einschließlich AM und der erforderlichen KfZ und Geräte darstellen lassen.

So wird für das Meistereigebäude bei Annahme einer Investitionsgröße von 8,00 Mio. € eine jährliche Abschreibungsgröße von 133.333€/a über einen Zeitraum von 60 Jahren Abschreibung berücksichtigt.

Die betriebliche Unterhaltung der Strecke wird in Streckenbereiche innerhalb und außerhalb des Tunnels untergliedert, wobei hier differenziert wird zwischen den Streckenbereichen in Niedersachsen (BAB A 26 und BAB A 20), Schleswig Holstein, den jeweiligen Trogbauwerkslängen Süd und Nord, den entsprechenden Rampenlängen, dem Bereich der Mautanlage und der eigentlichen Tunnelstrecke.

Als Kostenansatz für den Streckenbereich außerhalb des Tunnels werden hierbei 27,50 €/m veranschlagt. Die Ansätze ergeben sich aus den Annahmen des Eignungstestes zur BAB A 20 und dem Bericht der NL Itzehoe vom 01.08.2007. Dieser Wert gliedert sich dabei auf in 10.000 €/km für die Betriebskosten Strecke, 3.700 €/km Leistungen an der Entwässerung und 13.800 €/km Deckschichtleistungen. Die so ermittelten 27.500 €/km entsprechen somit annähernd dem bundesweiten Durchschnitt für Betriebsdienstleistungen.

Für den eigentlichen Tunnelbereich wurde dieser Ansatz noch um Leistungen reduziert, die innerhalb des Tunnelbereiches nicht zur Ausführung kommen, wie Winterdienst, Grünpflege, Bankettleistungen u.a. Hieraus ergibt sich ein entsprechender Ansatz von 20.500 €/km.

In nachfolgender Tabelle sind die Kosten des Betriebsdienstes je Netzabschnitt p.a. dargestellt auf Grundlage der eben beschriebenen kalkulatorischen jährlichen Ansätze:

Netzabschnitt	Betriebsdienstkosten p.a. (netto, real, Preisstand 2010)
Teilabschnitt A	1,796 Mio. EUR
Teilabschnitt B	2,090 Mio. EUR
Teilabschnitt C	1,043 Mio. EUR
Teilabschnitt D	0,898 Mio. EUR
Teilabschnitt H	1,641 Mio. EUR
Projektzuschnitt F-Modell (exkl. Mautstation)	1,267 Mio. EUR

Tabelle 2: Betriebsdienstkosten p.a. (Preisstand 2010, real, netto)

### 6.1.7. Managementkosten

Die Managementkosten des AN wurden über die gesamte Vertragslaufzeit berechnet. Hierbei wurden bestimmte Ansätze für die Organisationsstruktur des AN für die Kosten der Geschäftsführung, des Sekretariats, des Büros, der erforderlichen Versicherungen, der Bauüberwachung und der Qualitätssicherung sowie des Planmanagements abgeschätzt. Gewisse Reduzierungen aufgrund parallel laufender Prozesse von Bau- und Betriebsphase wurden in Ansatz gebracht.

Exemplarisch werden nachfolgend die Kostenansätze für die Organisationsstruktur des AN bei der Umsetzung des F-Modells dokumentiert:

▪ Bauphase

Bauphase	€ pro Jahr	€ einmalig
technische Geschäftsführung	180.000	
kaufmännische Geschäftsführung inkl. Allgemeinkosten	180.000	
Sekretariat	52.000	
Büro	0	in Allgemeinkosten
Versicherungen	7 % der Baukosten,	5.241.829 €
Bauüberwachung und Qualitätskontrolle		
1. Jahr	1200000	
2. Jahr	1200000	
3. Jahr	1000000	
4. Jahr	1000000	
5. Jahr	200000	
Planmanagement (4 MA über die Bauzeit, à 90 T€)	360.000	

▪ Betriebsphase

Betriebsphase	€/a	
techn. Geschäftsführung (bereits in Betriebsdienstkosten)	0	
kfm. Geschäftsführung incl. Allgemeinkosten	180.000	
Sekretariat	52.000	
Büro	0	in Allgemeinkosten
Versicherungen (0,005 €/FZ)	100.000	bei 40000 DTV
Zustandskontrollen	50.000	
technische Mitarbeiter (2 MA a 80 T€ )	160.000	
kfm. Mitarbeiter (2MA ca. 80 T€)	160.000	

Tabelle 3: Kostenansätze für die Organisationsstruktur des AN in der Bau- und Betriebsphase (F-Modell)

## 6.2. Verkehrsprognosen

Neben den Daten für die Kostenseite (s. 6.1), bilden die Verkehrsdaten die zweite entscheidende Säule der ‚Einflußparameter‘ für die quantitative Analyse.

### Untersuchungsansatz

Im Zuge der Eignungsabschätzung unterschiedlicher Geschäftsmodelle für die als ÖPP-Projekt geplante Elbquerung im Zuge der A20 werden Aussagen zur zukünftigen Entwicklung der Verkehrsnachfrage auf den Autobahnen im näheren Umfeld des neuen Tunnels sowie im Tunnel selbst benötigt.

Die Untersuchung wird für 2 Zeitszenarien, Szenario 2020 (,Variante I‘, vgl. 5.2) und Szenario 2025 (,Variante II‘, vgl. 5.2) in zwei getrennten Berichten vorgelegt (detaillierte Hintergrundinformationen siehe separate Anlage 2).

- **Szenario 2020:** Mit der Fertigstellung des Tunnels im Zuge der Elbquerung wird bis 2020 gerechnet. Die Fertigstellung A20 (Elbquerung) stellt den Beginn der Erhaltungs- und Betriebsdienstleistungen dar und ist gleichzeitig der Beginn der Mautzahlungen (Projektmaut). Eine denkbare 50-jährige Zeit des Erlösgewinns endet mit dem Jahr 2069. Während dieser Zeit erfährt die A20 in den Jahren ab 2020 bis 2025 ihren abschließenden Weiterbau nach Westen bis zum Anschluss an die A28. Der Konzessionsbeginn entspricht dem Baubeginn (A20 Elbquerung).
- **Szenario 2025:** Mit der Fertigstellung des Tunnels im Zuge der Elbquerung wird bis 2025 gerechnet. Die Fertigstellung A20 (Elbquerung) stellt den Beginn der Erhaltungs- und Betriebsdienstleistungen dar und ist gleichzeitig der Beginn der Mautzahlungen (Projektmaut). Eine denkbare 50-jährige Zeit des Erlösgewinns endet mit dem Jahr 2074. Der Weiterbau der A20 nach Westen bis zum Anschluss an die A28 ist vor Fertigstellung des Tunnels (bis 2025) abgeschlossen. Der Konzessionsbeginn entspricht dem Baubeginn (A20 Elbquerung).

Angesichts der verschiedenen Geschäftsmodellvarianten waren verschiedene Verkehrsprognosen zu erstellen. Für das F-Modell wurden die Befahrungen (DTV) durch das gesamte Fahrzeugkollektiv (Lkw, Pkw, Transporter, usw.) unter Zugrundelegung eines Tariffableaus ermittelt. Die Tarife wurden anhand der vorgegebenen maximalen Verkehrsverdrängung von 25% ermittelt. Für das A-Modell wurde das Fahrleistungsaufkommen der schweren Lkw (mautpflichtige Fzgkm) ermittelt.

Die zukünftigen Verkehrsstärken, aus denen sich die Tunnelmauterlöse (**F-Modell**) und die Fahrleistungen auf möglichen Konzessionsstrecken (**A-Modell**) herleiten lassen, werden im Rahmen der Eignungsabschätzungen jahresweise über den 50-jährigen Zeitraum des Erlösgewinnes prospektiv dargestellt.

#### Datenverfügbarkeit:

Die Analysen basieren auf der Untersuchungsstruktur einer regionalen Verkehrsuntersuchung, die in dem Erläuterungsbericht: „**Neubau der A26/A20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt K 28 bis B431, Auftraggeber: Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, GB Stade, Auftragnehmer: SSP Consult, Bergisch Gladbach, Februar 2009**“ dokumentiert ist.

**6.2.1. F-Modell:**

Folgende Ergebnisse der Verkehrsanalyse sind Eingangsparameter für die quantitative Analyse des F-Modells sowie des F/V- und A/F-Modells:

<b>F-Modell</b>			Variante I '2020'	Variante II '2025'
			<b>Mautsatz</b>	
<b>Kategorie</b>				
PKW (< 3,5 t zGG)	2,40 €	2,72 €	3,48 €	3,93 €
LKW (≥ 3,5 t bis < 12 t zGG)	9,26 €	10,48 €	13,41 €	15,17 €
LKW (≥ 12 t zGG)	13,46 €	15,23 €	19,49 €	22,06 €
Preisstand	2005	2010	2020	2025

Tabelle 4: Mautsätze im F-Modell (Indexierungsrate: 2,5% p.a.)

**Verkehrsdaten (Auszug, Variante I):**

<b>Ramp-Up Pkw</b>	<b>74,5%</b>	<b>83,3%</b>	<b>97,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>		
<b>Ramp-Up LKW</b>	<b>69,0%</b>	<b>82,0%</b>	<b>91,0%</b>	<b>97,0%</b>	<b>100,0%</b>		
<b>Ramp-Up LKW</b>	<b>69,0%</b>	<b>82,0%</b>	<b>91,0%</b>	<b>97,0%</b>	<b>100,0%</b>		
<b>Jahr</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>ff.</b>
<b>Pkw + LF</b>	15.549	17.896	21.436	22.974	23.853	25.256	...
<b>Lkw &lt; 12 t zGG</b>	164	226	288	363	434	532	...
<b>Lkw ab 12 t zGG</b>	1.317	1.817	2.307	2.912	3.484	4.267	...
<b>alle</b>	17.030	19.940	24.031	26.249	27.771	30.054	...
							Fahrzeuge pro Tag

Tabelle 5: Verkehrsdaten (Auszug, Variante I) im F-Modell (DTV)

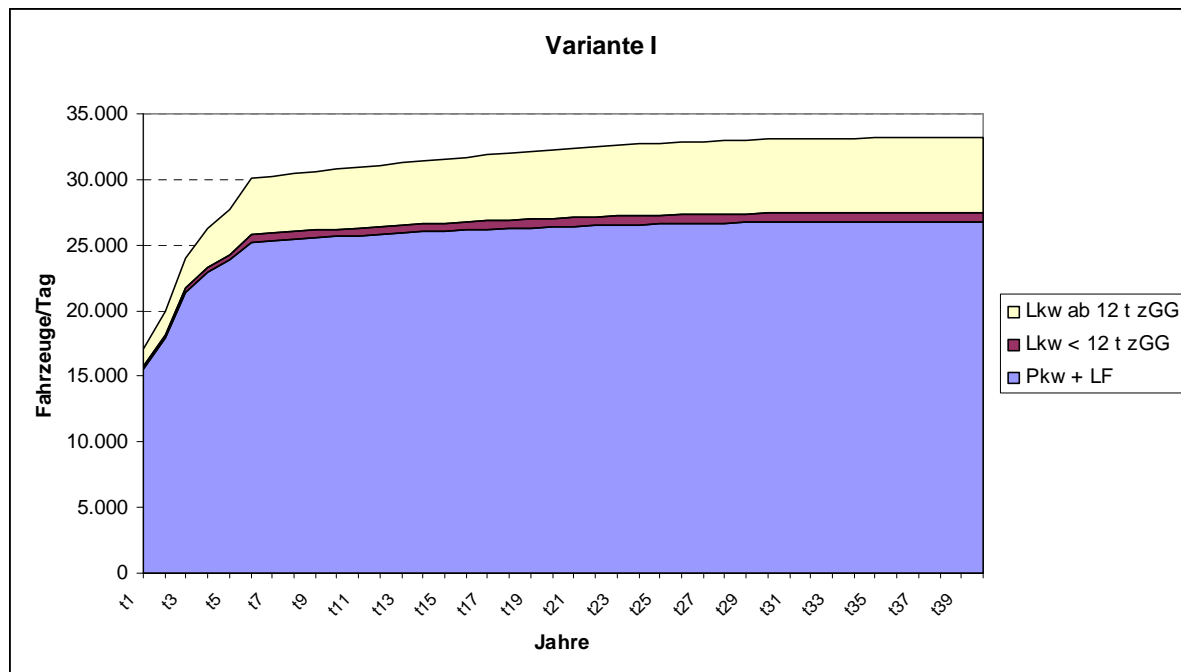


Abbildung 10: Verkehrsdaten (Variante I) im F-Modell, 40 Jahre ab Betriebsbeginn

**Verkehrsdaten (Auszug, Variante II):**

Ramp-Up Pkw	74,5%	83,3%	97,0%	100,0%	100,0%		
Ramp-Up LKW	69,0%	82,0%	91,0%	97,0%	100,0%		
Ramp-Up LKW	69,0%	82,0%	91,0%	97,0%	100,0%		
<b>Jahr</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>ff.</b>
<b>Pkw + LF</b>	18.815	21.124	24.695	25.556	25.649	25.739	...
<b>Lkw &lt; 12 t zGG</b>	367	444	501	543	569	577	...
<b>Lkw ab 12 t zGG</b>	2.944	3.562	4.022	4.357	4.562	4.631	...
<b>alle</b>	22.126	25.131	29.219	30.456	30.780	30.947	...

Fahrzeuge pro Tag

Tabelle 6: Verkehrsdaten (Auszug, Variante II) im F-Modell (DTV)



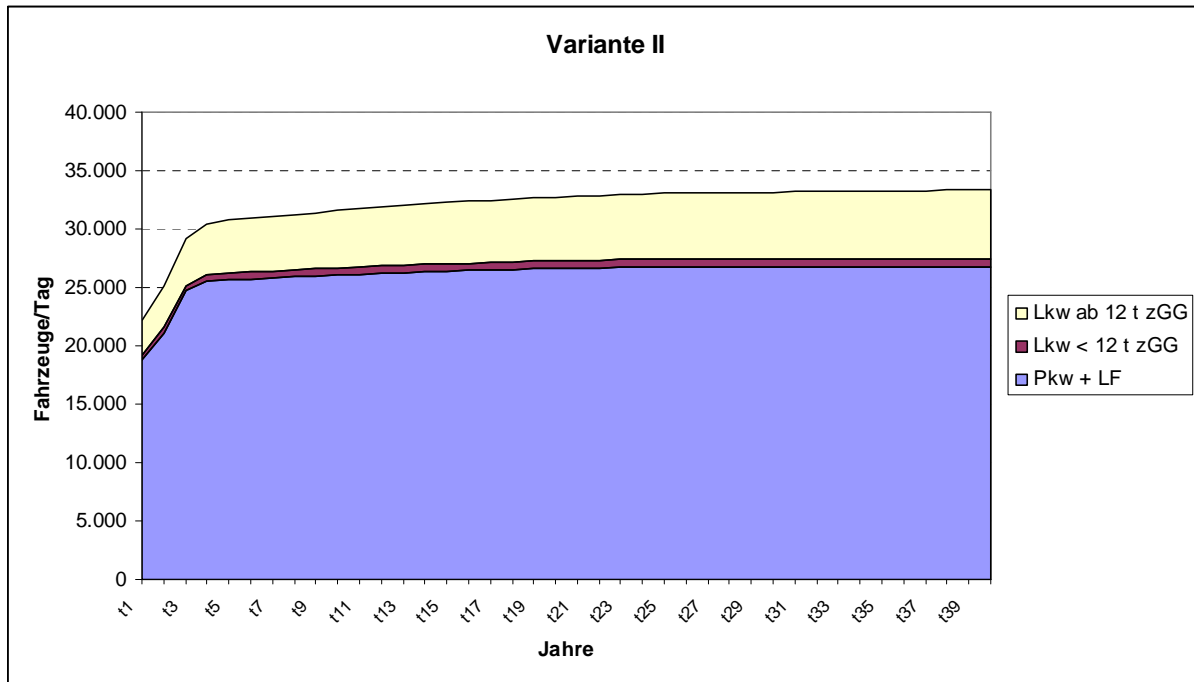


Abbildung 11: Verkehrsdaten (Variante II) im F-Modell, 40 Jahre ab Betriebsbeginn

Die Zahlenangaben sind in der Einheit ‚DTVw‘ ausgewiesen. Folgende DTVw-Tage/Jahr sind je Kategorie für die Hochrechnung auf das Jahr angenommen worden:

**F-Modell**

Kategorie	Tage/Jahr
PKW (< 3,5 t zGG)	320
LKW (≥ 3,5 t bis < 12 t zGG)	300
LKW (≥ 12 t zGG)	300

Angaben in Tagen

Tabelle 7: Anzahl DTVw-Tage/Jahr für den Pkw- und Lkw-Verkehr im F-Modell

**6.2.2. A-Modell:**

Folgende Ergebnisse der Verkehrsanalyse sind Eingangsparameter für die quantitative Analyse des A-Modells sowie des A/V- und A/F-Modells:

Mautsatz:

A-Modell			Variante I '2020'	Variante II '2025'
Kategorie	Mautsatz			
LKW (≥ 12 t zGG)	0,143 €	0,162 €	0,208 €	0,235 €
Preisstand	2005	2010	2020	2025

Tabelle 8: Mautsatz im A-Modell (Indexierungsgrad: 2,5%)

**Verkehrsdaten (Auszug, Variante I):**

km (~)		Autobahnabschnitte	2020	2021	2022	2023	2024	2025	ff.
50		<b>A</b>	29,494	42,255	55,544	75,648	96,473	134,850	...
25		<b>B</b>	19,721	22,909	26,209	31,044	36,030	42,777	...
25		<b>C</b>	16,973	19,640	22,400	26,437	30,600	35,888	...
25		<b>D</b>	9,918	11,476	13,089	15,448	17,881	20,250	...
50		<b>H</b>	61,556	65,061	68,641	73,329	78,107	92,126	...
km (~)	Variante	$\Sigma$	2020	2021	2022	2023	2024	2025	ff.
75	1a	<b>B C D</b>	46,613	54,025	61,699	72,929	84,511	98,915	...
75	1c	<b>A B</b>	49,215	65,164	81,753	106,692	132,504	177,627	...
100	1d	<b>A B C</b>	66,189	84,804	104,154	133,129	163,104	213,515	...
75	2a	<b>B H</b>	81,278	87,970	94,850	104,373	114,137	134,903	...
100	2b	<b>B C H</b>	98,251	107,610	117,250	130,810	144,737	170,790	...

Mio. Fzkm pro Jahr

Tabelle 9: Verkehrsdaten (Auszug, Variante I) im A-Modell

**Verkehrsdaten (Auszug, Variante II):**

km (~)		Autobahnabschnitte	2025	2026	2027	2028	2029	2030	ff.
50		<b>A</b>	134,850	137,306	139,692	141,974	144,186	146,353	...
25		<b>B</b>	42,777	43,556	44,313	45,037	45,738	46,426	...
25		<b>C</b>	35,888	36,541	37,176	37,783	38,372	38,949	...
25		<b>D</b>	20,250	20,619	20,977	21,320	21,652	21,977	...
50		<b>H</b>	92,126	93,960	95,757	97,494	99,193	100,872	...
km (~)	Variante	$\Sigma$	2025	2026	2027	2028	2029	2030	ff.
75	1a	<b>B C D</b>	98,915	100,716	102,466	104,140	105,762	107,352	...
75	1c	<b>A B</b>	177,627	180,863	184,005	187,011	189,924	192,779	...
100	1d	<b>A B C</b>	213,515	217,404	221,181	224,794	228,296	231,727	...
75	2a	<b>B H</b>	134,903	137,517	140,070	142,531	144,932	147,298	...
100	2b	<b>B C H</b>	170,790	174,058	177,246	180,314	183,304	186,247	...

Mio. Fzkm pro Jahr

Tabelle 10: Verkehrsdaten (Auszug, Variante II) im A-Modell

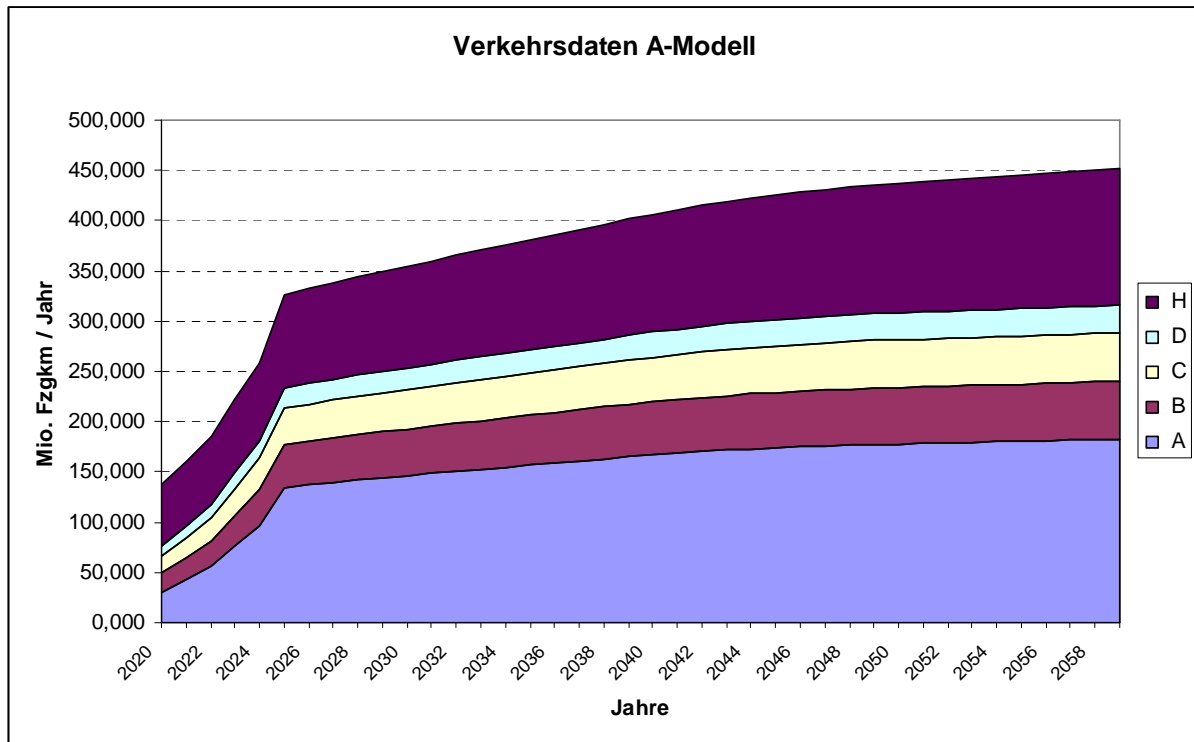


Abbildung 12: Verkehrsdaten A-Modell, (Jahr 2020 – 2060)

Weitergehende Ausführungen hinsichtlich der Berechnung der **Verdrängungswirkungen**, zu den Ansätzen von VOT und Fahrzeug-km-Kosten, zu **Tarifsegmentierungen**, zum **Maut-Split-Modell** und zu den **Langzeitprognosen** sind ausführlich in zwei Berichten (siehe separate Anlage 2) enthalten:

## 6.3. Finanzplanung

### 6.3.1. Grundlegendes

Im excelbasierten Finanzmodell werden die zuvor beschriebenen **Eingangsparameter** (Kostenschätzungen und Verkehrsprognosen) für jede Geschäftsmodellvariante für die Finanzplanung zusammengeführt. Das Finanzmodell ist dergestalt konzipiert, dass die verschiedenen Netzvarianten (mit den unterschiedlichen Autobahnabschnitten) separat ausgewiesen werden können, wobei eine Verknüpfung auf die zugehörigen Kostenzahlen und Verkehrsprognosen gewährleistet ist.

Das Finanzmodell bildet die Zahlungsströme (Plan-Cashflow) aus Sicht einer Betreiber-/ Projektgesellschaft ab. Auf diese Weise werden sämtliche Projekterlöse und –kosten jahresweise gegenüber gestellt, woraus sich eine Abschätzung der wirtschaftlichen Machbarkeit ergibt. Die wirtschaftliche Machbarkeit wird unter den gesetzten Annahmen dann als gegeben angesehen, wenn in der Planrechnung die vollständige Kostendeckung durch Projekterlöse gegeben ist und die angenommene Zielrendite auf das eingesetzte Eigenkapital rechnerisch erreicht bzw. überschritten wird. Zu diesem Zweck ist bei allen untersuchten Geschäftsmodellvarianten die berechnete Eigenkapitalrendite in der jeweiligen Ergebnistabelle mit ausgewiesen. Sie basiert auf der IRR-Methode (Internat Rate of Return bzw. Interne-Zinsfuß-Methode), die eine mittlere jährliche Rendite bei schwankenden (positiven/negativen) Erträgen ausweist. Der Ausdruck n.a. bedeutet, dass im Einzelfall eine Rendite nicht ausgewiesen werden kann, bzw. dass die Rendite rechnerisch negativ ist.

Das Finanzmodell unterliegt einer Vielzahl von Parametern und Variablen, die mithilfe einer ‚Eingabe-Seite‘ auf einen Blick dargestellt werden können.

Durch die unterschiedlichen Geschäftsmodellvarianten wurden mehrere Finanzmodelle konzipiert, so dass es ein Finanzmodell für das A-Modell (incl. der Mischmodellvarianten A/V und A/F), ein Finanzmodell für das F-Modell (incl. der Mischmodellvariante F/V) und ein Finanzmodell für das reine V-Modell gibt.

Jedes dieser Modelle wurde wiederum für unterschiedliche Laufzeitvarianten berechnet. Beweggründe für diese unterschiedlichen Laufzeitvarianten liegen in dem Umstand, dass auf der Kostenseite nach bestimmten Zeitabständen größere Erhaltungs- und Instandhaltungsmaßnahmen abgebildet sind und es zu Ausschlägen (sog. Peaks) kommt.

Alle Geschäftsmodellvarianten wurden zudem dahingehend untersucht, welche Haushaltsbelastung aus Sicht des Projektträgers (BMVBS) jeweils erwartet werden kann. Bei dem Ausweis der erwarteten Haushaltsbelastung werden die Einnahmen des Bundes aus der Lkw-

Maut als Haushaltsbelastung mit berücksichtigt. Auf der anderen Seite stellt die Lkw-Maut auf der jeweils betrachteten Strecke in der Regel auch eine Einnahme im Haushalt dar. Eine Ausnahme hierzu liegt dann vor, wenn auf der Projektstrecke eine Projektmaut vom Betreiber vereinnahmt wird, denn in diesem Fall findet keine zusätzliche Erhebung der Lkw-Maut statt und die entsprechenden Erlöse fallen als Haushaltseinnahme weg. Die Höhe der wegfallenden Lkw-Mauteinnahmen wird zur vollständigen Information entsprechend in den Ergebnistabellen im Zusammenhang mit der Haushaltsbelastung mit ausgewiesen.

In der Ergebnisdarstellung wird insofern wie folgt unterschieden:

- **Mautgebühr:** Projektmaut gemäß FStrPrivFinG (F-Modell)
- **Vergütung Maut:** Vergütung aus der Lkw-Maut (A-Modell)
- **Entgangene Lkw-Maut:** aus Haushaltssicht des Bundes wegfallende Lkw-Mauteinnahmen aufgrund der Erhebung einer Mautgebühr durch einen privaten Betreiber

Inwieweit sich darüber hinaus das Lkw-Mautaufkommen des Bundes durch eine projektspezifische Mauterhebung für die Elbquerung und die dadurch entstehende Verdrängung von Verkehren auf Lkw-Maut freie Alternativstrecken verringert, wurde im Rahmen der Eignungsabschätzung nicht untersucht und ermittelt und ist somit in der Position „wegfallende Lkw-Maut“ nicht enthalten.

Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Werte der ausgewiesenen Haushaltsbelastung keine Finanzierungskosten des Bundes (z.B. infolge der Zurverfügungstellung einer Anschubfinanzierung) enthalten.

### 6.3.2. Annahmen

Die Finanzplanung basiert auf einer Vielzahl von Annahmen bezüglich der zu erwartenden Kosten und Erlöse des Projektes. Das Ziel der Eignungsabschätzung im Rahmen der angesichts des geplanten Baubeginns im Jahr 2020 heute noch sehr frühen Projektphase besteht darin, eine überschlägige quantitative Analyse auf der Grundlage des zur Verfügung stehenden und grob zu plausibilisierenden Zahlenmaterials durchzuführen. Insofern ist bei der Interpretation der Ergebnisse der Eignungsabschätzung zu berücksichtigen, dass diese naturgemäß mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet sind.

Die neben den zuvor dargestellten Einnahmen- und Kostenschätzungen weiteren wesentlichen Annahmen und Parameter der Finanzplanung sind nachfolgend dargelegt.

## **Anschubfinanzierung (ASF)**

Für die hier vorliegende Eignungsabschätzung zur Elbquerung BAB A20 wird gemäß Vorgabe des BMVBS von einer Anschubfinanzierung in Höhe von maximal 50% der nominalen Investitionskosten (Baukosten inklusive Baunebenkosten, ohne Bauzeitzinsen) zur Bestimmung der erforderlichen Vergütung ausgegangen. Die Anschubfinanzierung wird gemäß Baufortschritt pro rata mit dem Fremd- und Eigenkapital während der 5-jährigen Bauzeit in den Finanzplan eingebracht. Die Anschubfinanzierung ist unverzinslich und nicht zurückzahlen und ist somit Vergütungsbestandteil.

## **Fremdkapital (FK)**

Das Fremdkapital wird im Finanzplan während der Bauphase sukzessive entsprechend dem Mittelbedarf zur Verfügung gestellt.

Nach Baufertigstellung wird die Zwischenfinanzierung komplett durch ein Annuitätendarlehen abgelöst und wird bis zum Vertragsende vollständig getilgt. Bei allen Varianten wurde für die Fremdfinanzierung ein Rückzahlungspuffer im Falle von Mindererlösen von einem Jahr berücksichtigt.

Des Weiteren wurde in solchen Modellvarianten mit hohen Erhaltungskosten in der frühen Betriebsphase vereinfachend die Annahme getroffen, dass diese Ersatzinvestitionen ebenfalls kreditfinanziert werden, da die Ansparung von Reserven innerhalb der bis dahin kurzen Laufzeit nicht möglich ist.

Der gewählte Basiszins der Fremdfinanzierung entspricht dem Zinsniveau für langfristige Finanzierungen Stand Juni 2011. Die Finanzierungsmarge wird überschlägig in Abhängigkeit von der Modellstruktur angesetzt und orientiert sich an dem Projektfinanzierungsrisiko der jeweiligen Variante. Die Ansätze stellen eine marktübliche Margenanforderung für ein technologisch und konstruktiv anspruchvolles Investitionsobjekt (Tunnelbauwerk) inklusive der Berücksichtigung resultierender Baugrund- und Erstellungsrisiken als auch des zu kalkulierenden Verkehrsmengenrisikos dar.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die für die untersuchten Modellvarianten angenommenen Zinssätze, die sowohl für die Bauzwischenfinanzierung als auch für die langfristige Endfinanzierung gelten.

Geschäftsmodell-variante	Basiszins (Stand Juni 2011)	Marge	Finanzierungszins
<b>A-Modell</b>	3,76% p.a.	250bp	6,26%
<b>F-Modell</b>	3,76% p.a.	250bp	6,26%
<b>V-Modell</b>	3,76% p.a.	200bp	5,76%
<b>F/V-Modell</b>	3,76% p.a.	250bp	6,26%
<b>A/V-Modell</b>	3,76% p.a.	250bp	6,26%

Tabelle 11: Übersicht Zinssätze Finanzierung

Weiterhin wurden für die Fremdfinanzierung folgende Gebühren zugrunde gelegt:

- Bereitstellungsgebühr: 0,5%
- Abschlussgebühr für die Finanzierung in Höhe von 150 bp.

### Eigenkapital (EK)

Das Eigenkapital stellt für die Banken einen wesentlichen Risikopuffer bei einer Projektfinanzierung dar. Die Bedienung erfolgt im Nachrang zu allen weiteren Projektkosten, insbesondere im Nachrang zur Bedienung des Fremdkapitals. Die Eigenkapitalanforderungen bezüglich der Höhe des einzubringenden Eigenkapitalanteils als auch der Eigenkapitalrendite bemessen sich, wie die Anforderungen an das Fremdkapital, anhand des Projektfinanzierungsrisikos in Abhängigkeit der gewählten Modellstruktur. Da das Risikoprofil für Eigenkapital höher anzusetzen ist, ergibt sich daraus im Vergleich zum Fremdkapital auch eine erhöhte Verzinsung dieser Mittel seitens der Sponsoren. Für eine optimale Kapitalausstattung des Projektes ist es daher wichtig, dass zum einen ausreichend Eigenmittel für eine solide Finanzierungsstruktur eingebracht werden, aber zum anderen nicht ein zu hoher Anteil an Eigenmitteln eingebracht wird, um das Projekt nicht mit hohen Zahlungen zu belasten.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die gewählten überschlägigen Ansätze für Eigenkapitalanteil und Eigenkapitalrendite (nach Unternehmenssteuern) je Modellvariante. Die Ansätze orientieren sich an den bisherigen Erfahrungswerten mit ÖPP-Projekten im Bundesfernstraßenbau. Für das F-Modell wurde eine geringere Eigenkapitalanforderung unterstellt als für das A-Modell, da für das F-Modell mit Blick auf die bisherigen Erfahrungen zukünftig eine Abfe-

derung des Verkehrsmengenrisikos durch entsprechende Gestaltungselemente im Sinne der Überlegungen im Rahmen des Sachstandsberichts F-Modell (z.B. durch Flexibilisierung der Konzessionslaufzeit bzw. Laufzeitverlängerungsoptionen) erfolgen könnte. Für die Mischmodelle, bei denen keine Erfahrungsansätze vorliegen, wurden vereinfachend Mittelwerte der zugehörigen Varianten angenommen.

Geschäftsmodell-variante	EK-Anteil	EK-Rendite*
<b>A-Modell</b>	20,0%	15,0%
<b>F-Modell</b>	15,0%	10,0%
<b>V-Modell</b>	10,0%	10,0%
<b>F/V-Modell</b>	12,5%	10,0%
<b>A/V-Modell</b>	15,0%	12,5%
<b>A/F-Modell</b>	17,5%	10,0%

\* nach Unternehmenssteuern

Tabelle 12: Übersicht EK-Anteil und EK-Rendite

## Finanzierungsreserven

Der Finanzplan sieht die Einbindung von Reserven vor, um die Stabilität der Finanzierung zu gewährleisten. Reserven dienen dem Ausgleich sowohl erwarteter als auch unerwarteter Finanzierungsbedarfe während der Vertragslaufzeit. Als marktübliche Verzinsung für Guthaben wurden 2,0% angesetzt.

Zur Absicherung des Schuldendienstes ist ein Schuldendienstreservekonto vorgesehen mit einem Mindestguthaben von 50% des jährlichen Schuldendienstes, um einen durchschnittlichen Schuldendienst über einen Zeitraum von 6 Monaten abzusichern.

## Steuern

Es wurden folgende Steuermodalitäten angesetzt:

- Umsatzsteuersatz: 19 %
- Gewerbesteuer: Hebesatz 400 %, Messzahl 3,5 %
- Körperschaftssteuersatz: 15 % zzgl. 5,5 % Solidaritätszuschlag



Die Berechnung der Unternehmenssteuern erfolgt im Finanzmodell unter Berücksichtigung unseres Verständnisses der derzeitigen Steuergesetzgebung, u.a. unter Berücksichtigung der Zinsschrankenregelung bei der Ermittlung der steuerlichen Bemessungsgrundlage.

### **Zeitlicher Rahmen**

Grundsätzlich erfolgen die Berechnungen in zwei Fertigstellungsvarianten (vgl. Kap. 5.2). Die Fertigstellungsvariante 2025 (Variante II) wurde als Basisfall verwendet. Zudem wurden zusätzlich Szenarioberechnungen für eine Fertigstellung des Tunnelbauwerks im Jahr 2020 durchgeführt (Variante I). Bei den bisher im Bundesfernstraßenbau umgesetzten Projekten wird in Regel von einem dreißigjährigen Betriebszeitraum ausgegangen. Der Abbildung 9 ‚Erhaltungskosten‘ ist zu entnehmen, dass für alle Abschnitte von einer großen Instandhaltungsmaßnahme im 30. Betriebsjahr auszugehen ist. Angesichts dieser kostenintensiven Maßnahme in allen Abschnitten, wurde ein **29-jähriger Betriebszeitraum als Basisfall** festgelegt, um eine hohe finanzielle Belastung des Projektes am Ende des Vertragszeitraums zu vermeiden.

Beim F-Modell weisen die Erhaltungskosten (inklusive des Tunnelbauwerks) einen anderen Verlauf als die Erhaltungszyklen der reinen Straßenabschnitte auf. Als maßgeblich für die anzusetzenden Zeiträume wurden die nach Kapitel 6.1.5 großen Erhaltungsmaßnahmen nach 20 Jahren und 40 Jahren angesehen. Neben der Betriebslaufzeitvariante 29 Jahre im Basisfall wurden zusätzlich Sensitivitäten mit einer 19-jährigen sowie einer 39-jährigen Betriebslaufzeit untersucht.

In der Fertigstellungsvariante II (‚2025‘) wurde in Absprache mit dem Auftraggeber festgelegt, dass für die Teilabschnitte A und H bereits im Jahr 2020 Betriebsbeginn ist. Das impliziert, dass während der Bauphase des Tunnelabschnitts B ein gleichzeitiger Betrieb auf den Teilabschnitten A und H erfolgt und die Lkw-Mauterlöse in diesem Zeitraum in die Finanzplanung mit einbezogen werden.

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Rahmen der quantitativen Analyse untersuchten Fertigstellungs- und Betriebslaufzeitvarianten für die jeweiligen Geschäftsmodellvarianten.

Geschäftsmodellvariante	Fertigstellungsvariante	
	I ('2020')	II ('2025')
<b>Basismodell</b>		
<b>A-Modell</b>		
Netzvariante 1a (B, C, D)		29
Netzvariante 1c (A, B)	19, 29	19, 29
Netzvariante 1d (A, B, C)		29
Netzvariante 2a (B, H)		29
Netzvariante 2b (B, C, H)		29
<b>F-Modell</b>	29	19, 29*, 39
<b>V-Modell</b>	29	19, 29
<b>Mischmodell</b>		
<b>A/V-Modell</b>		
Netzvariante 1c (A, B)	29	29
Netzvariante 2a (B, H)	29	29
<b>F/V-Modell</b>	29	19, 29, 39
<b>A/F-Modell</b>	29	29

Angaben in Jahren (Laufzeit)

Tabelle 13: Übersicht der untersuchten Geschäftsmodell-, Fertigstellungs- und Betriebslaufzeitvarianten

## Preisentwicklung

Alle Kostendaten wurden mit dem Preisstand 2010 in das Finanzmodell als Eingangsgrößen übernommen. Der Prognosehorizont beträgt im Rahmen der Untersuchung bei einer 39-jährigen Betriebslaufzeit und einem Betriebsbeginn ab 2025 über 50 Jahre. Die hierfür langfristig benötigten Indizes können aus der Rückschau allgemeiner Preisindizes als auch der allgemeinen Baukostenentwicklung abgeleitet werden. Jedoch sind diese Prognosedaten auf Basis von Vergangenheitsdaten vor allem vor dem Hintergrund des sehr großen Prognosehorizonts mit großen Unsicherheiten behaftet. In der Eignungsabschätzung wird in Anlehnung an bestehende Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu ÖPP-Projekten im Bundesfernstraßenbau von einer allgemeinen Preissteigerung für alle Kosten und für alle Einnahmen von 2,5% p.a. ausgegangen.

### 6.3.3. Ergebnisse A-Modell

Dem A-Modell liegen die vorstehend definierten Annahmen zugrunde.

Zur Verdeutlichung der Indexierung (2,5%) des zugrunde gelegten Einheitsmautsatzes für schwere Lkw zur Berechnung der Vergütung Maut ist dieser über einen Zeitraum bis zum Jahr 2065 (s. Abbildung 13) abgebildet:

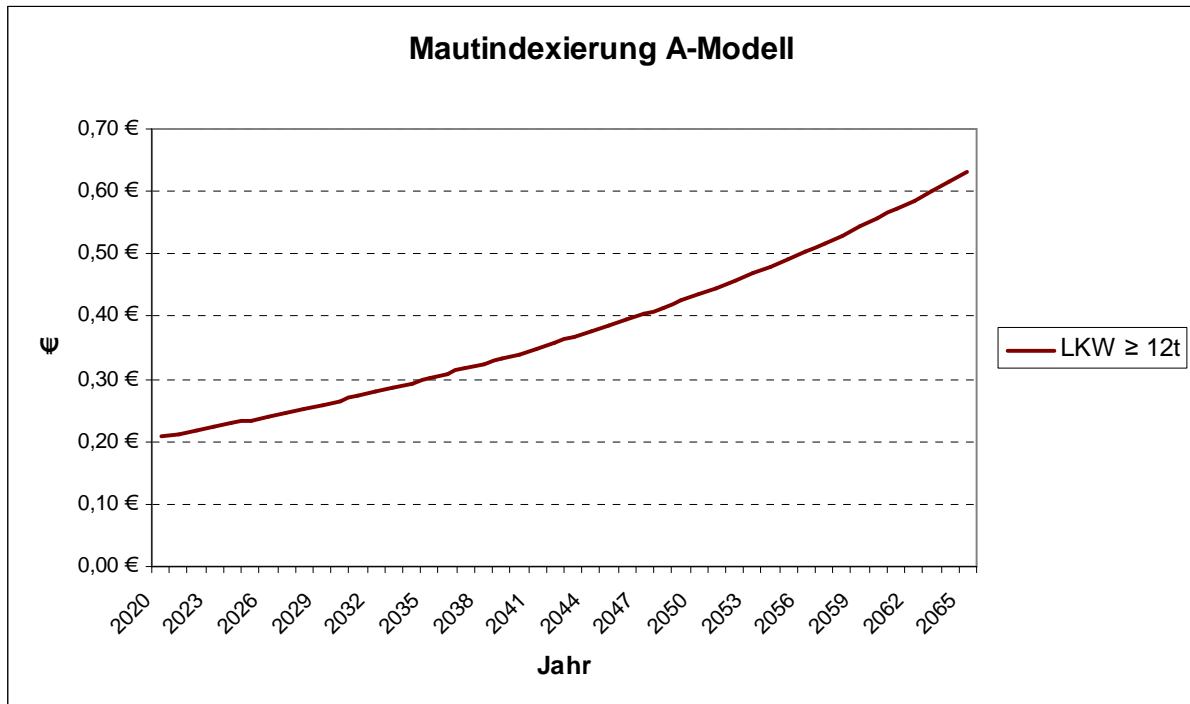


Abbildung 13: Indexierung des Mautsatzes (Verlauf ab frühesten Betriebsbeginn 2020)

Geschäftsmodell		A-Modell		A-Modell		A-Modell		A-Modell		A-Modell	
Fertigstellungsvariante		2025		2025		2025		2025		2025	
Netzvariante/ Strecke		Netzvariante 1a (B+C+D)		Netzvariante 1c (A+B)		Netzvariante 1d (A+B+C)		Netzvariante 2a (B+H)		Netzvariante 2b (B+C+H)	
Laufzeit (Jahre)		24		29		29		29		29	
Basiskosten	Kosten nominal, netto	Erlöse nominal, netto	Kosten nominal, netto	Erlöse nominal, netto	Kosten nominal, netto	Erlöse nominal, netto	Kosten nominal, netto	Erlöse nominal, netto	Kosten nominal, netto	Erlöse nominal, netto	
Baukosten	1.106.213		1.105.809		1.108.248		1.133.247		1.135.686		
Betriebskosten	184.995		190.421		245.312		191.931		246.822		
Erhaltungskosten	533.659		533.839		596.651		531.536		594.348		
Managementkosten	119.613		121.333		143.777		124.137		146.581		
<b>Summe Basiskosten</b>	<b>1.944.479</b>		<b>1.951.401</b>		<b>2.093.987</b>		<b>1.980.851</b>		<b>2.123.437</b>		
Finanzierungszinsen	893.084		744.847		738.391		812.389		806.074		
<b>Summe Basis- und Fin.kosten</b>	<b>2.837.563</b>		<b>2.696.249</b>		<b>2.832.379</b>		<b>2.793.240</b>		<b>2.929.511</b>		
Ausschüttung auf EK	n.a.		n.a.		n.a.		n.a.		n.a.		
Steuern u. Sonstiges	n.a.		n.a.		n.a.		n.a.		n.a.		
Mautpflichtige Fahrleistung (Mrd. Fzgkm)		2.791		5.312		6.324		4.219		5.231	
Vergütung Maut (netto)		701.812		1.229.117		1.448.319		992.283		1.211.485	
ASF (netto)		553.106		552.904		554.124		566.623		567.843	
<b>Summe Vergütung</b>		<b>1.254.919</b>		<b>1.782.021</b>		<b>2.002.443</b>		<b>1.558.906</b>		<b>1.779.328</b>	
Deckung Basis- u. Fin. Kosten		Nein		Nein		Nein		Nein		Nein	
Erreichung Zielrendite		Nein		Nein		Nein		Nein		Nein	
EK-Rendite p.a.		n.a.		n.a.		n.a.		n.a.		n.a.	
Haushaltsbelastung (brutto)		n.a.		n.a.		n.a.		n.a.		n.a.	

Tabelle 14: Auswertung A-Modell, Variante II, Laufzeit: 29 Jahre; 1a, 1c, 1d, 2a, 2b

Die Ergebnisse dieses Basisfalls (Fertigstellungsvariante 2025, Laufzeit 29 Jahre) zeigen auf, dass die Mauteinnahmen in keiner Weise ausreichen, um die Basis- und Finanzierungskosten zu decken. Da es in keinem der berechneten Fälle zu einer wirtschaftlich tragfähigen Lösung kommt, wurde auf einen Ausweis einer (ansonsten unvollständigen) Haushaltsbelastung verzichtet.

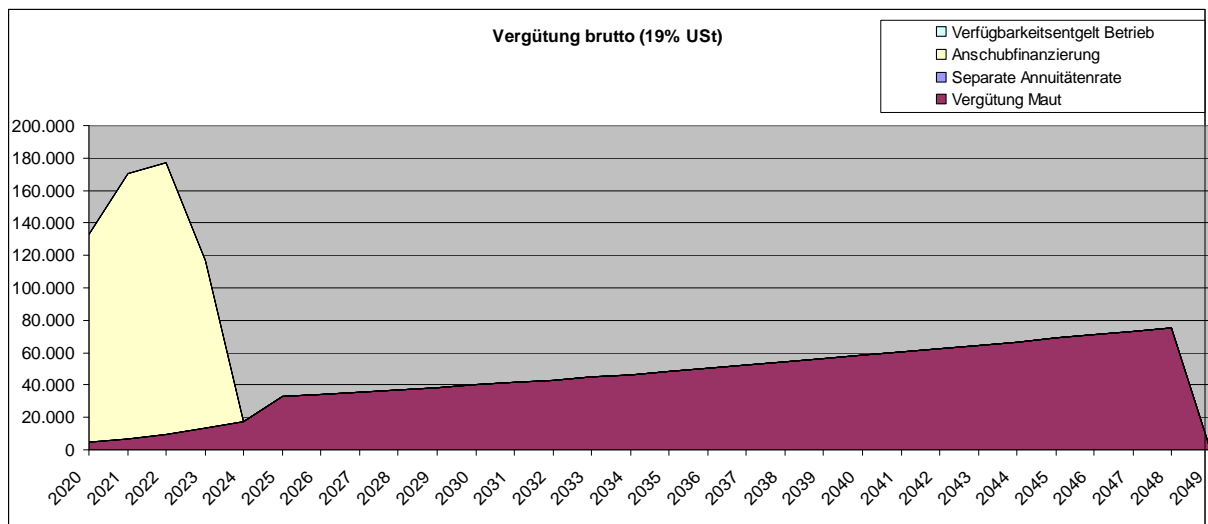


Abbildung 14: Verlauf der Vergütung A-Modell, Variante II, Lfz. 29 Jahre; 1c

<b>Geschäftsmodell</b>	A-Modell	
<b>Fertigstellungsvariante</b>	2025	
<b>Netzvariante/ Strecke</b>	Netzvariante 1c (A+B)	
<b>Laufzeit (Jahre)</b>	19	
<b>Basiskosten</b>	Kosten	Erlöse
Baukosten	nominal, netto	nominal, netto
Betriebskosten	1.105.809	
Erhaltungskosten	102.785	
Managementkosten	241.834	
	62.261	
<b>Summe Basiskosten</b>	<b>1.512.689</b>	
Finanzierungszinsen	404.250	
<b>Summe Basis- und Fin.kosten</b>	<b>1.916.939</b>	
Ausschüttung auf EK	n.a.	
Steuern u. Sonstiges	n.a.	
Mautpflichtige Fahrleistung (Mrd. Fzgkm)		3,052
Vergütung Maut (netto)		677.531
ASF (netto)		552.904
<b>Summe Vergütung</b>		<b>1.230.435</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	Nein	
Erreichung Zielrendite	Nein	
EK-Rendite p.a.	n.a.	
Haushaltsbelastung (brutto)	n.a.	

Angaben in T€

Tabelle 15: Auswertung A-Modell, Variante II, Laufzeit: 19 Jahre; 1c

Dem Basisfall (Fertigstellungsvariante 2025 und Laufzeit 29 Jahre) ist hier exemplarisch die Netzvariante 1c bei einer Laufzeit von 19 Jahren gegenübergestellt (siehe Tabelle 15).

Zudem als weitere Vergleichsrechnung die Fertigstellungsvariante 2020 für die Netzvariante 1c bei Laufzeiten von 19 und 29 Jahren.

Geschäftsmodell	A-Modell		A-Modell	
Fertigstellungsvariante	2020		2020	
Netzvariante	Netzvariante 1c		Netzvariante 1c	
Laufzeit (Jahre)	29		19	
	Kosten		Erlöse	
	nominal, netto	nominal	nominal, netto	nominal
<b>Basiskosten</b>				
Baukosten	955.340		955.340	
Betriebskosten	204.480		116.845	
Erhaltungskosten	560.770		314.718	
Managementkosten	73.726		38.011	
<b>Summe Basiskosten</b>	<b>1.794.315</b>		<b>1.424.913</b>	
Finanzierungszinsen	902.280		518.691	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	<b>2.696.596</b>		<b>1.943.604</b>	
Ausschüttung auf EK	n.a.		n.a.	
Steuern u. Sonstiges	n.a.		n.a.	
Mautpflichtige Fahrleistung (Mrd. Fzgkm)		5.447		3.187
Vergütung Maut (netto)		1.243.221		688.644
ASF (netto)		477.670		477.670
<b>Summe Vergütung</b>		<b>1.720.891</b>		<b>1.166.314</b>
Deckung Basis- und Fin. Kosten		Nein		Nein
Erreichung Zielrendite		Nein		Nein
EK-Rendite p.a.		n.a.		n.a.
Haushaltsbelastung (brutto)		n.a.		n.a.

Angaben in T€

Tabelle 16: Auswertung A-Modell, Variante I, Laufzeiten: 19, 29 Jahre; 1c

Zu konstatieren ist, dass die Auswertungen aufzeigen, dass in keiner Netzvariante (bei unterschiedlichen Laufzeiten und Fertigstellungsterminen) die reinen Mauteinnahmen ausreichen, um die Kosten zu decken.

#### 6.3.4. Ergebnisse F-Modell

Dem F-Modell sind folgende modellspezifische Annahmen (vgl. auch 6.3.2) zugrunde gelegt: Die ASF beträgt 50% der Baukosten (netto, nominal); Laufzeiten von 19, 29 und 39 Jahren wurden zugrunde gelegt. Die Mautsätze (Preisstand 2005<sup>23</sup>) gem. der drei Kategorien sind:

- Pkw (< 3,5 t zGG): 2,40 € / Passage
- Lkw I (≥ 3,5 t bis < 12 t zGG): 9,26 € / Passage
- Lkw II (≥ 12 t zGG): 13,46 € / Passage

<sup>23</sup> Hintergrund für die Ausweisung von Preisständen des Jahres 2005 sind verkehrsplanerische Auswertungen.

Zur Verdeutlichung der Indexierung (2,5% p.a.) des zugrunde gelegten Mautsatzes ist dieser sowohl im Anfangsjahr der beiden Fertigstellungsvarianten (s. Tabelle 17), als auch über einen Zeitraum bis zum Jahr 2065 (s. Abbildung 15) abgebildet:

F-Modell			Variante I '2020'	Variante II '2025'
Kategorie	Mautsatz			
PKW (< 3,5 t zGG)	2,40 €	2,72 €	3,48 €	3,93 €
LKW (≥ 3,5 t bis < 12 t zGG)	9,26 €	10,48 €	13,41 €	15,17 €
LKW (≥ 12 t zGG)	13,46 €	15,23 €	19,49 €	22,06 €
Preisstand	2005	2010	2020	2025

Tabelle 17: Mautsatz im ‚Anfangsjahr‘ der Varianten I und II für das F-Modell

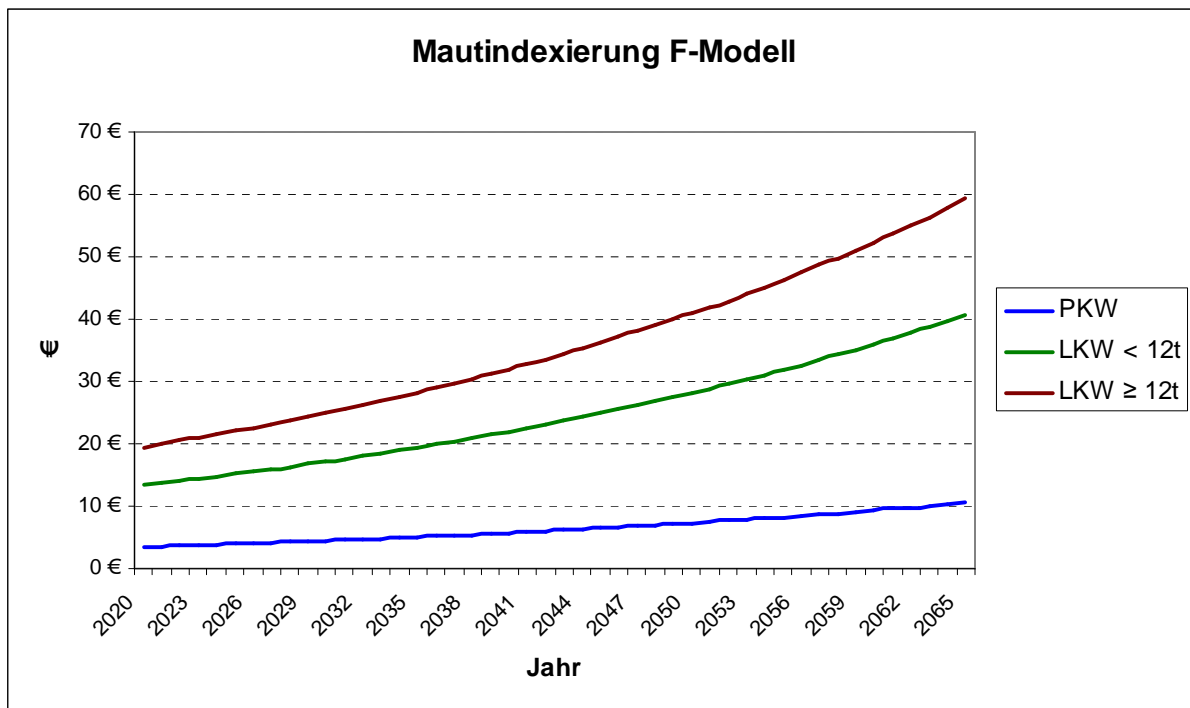


Abbildung 15: Indexierung der Mautsätze I (Verlauf ab frühesten Betriebsbeginn 2020)

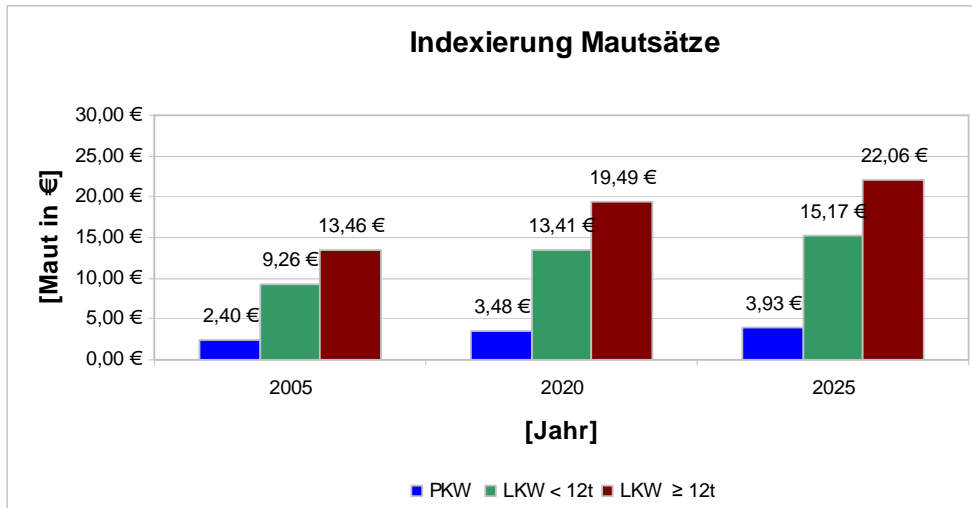


Abbildung 16: Indexierung der Mautsätze II

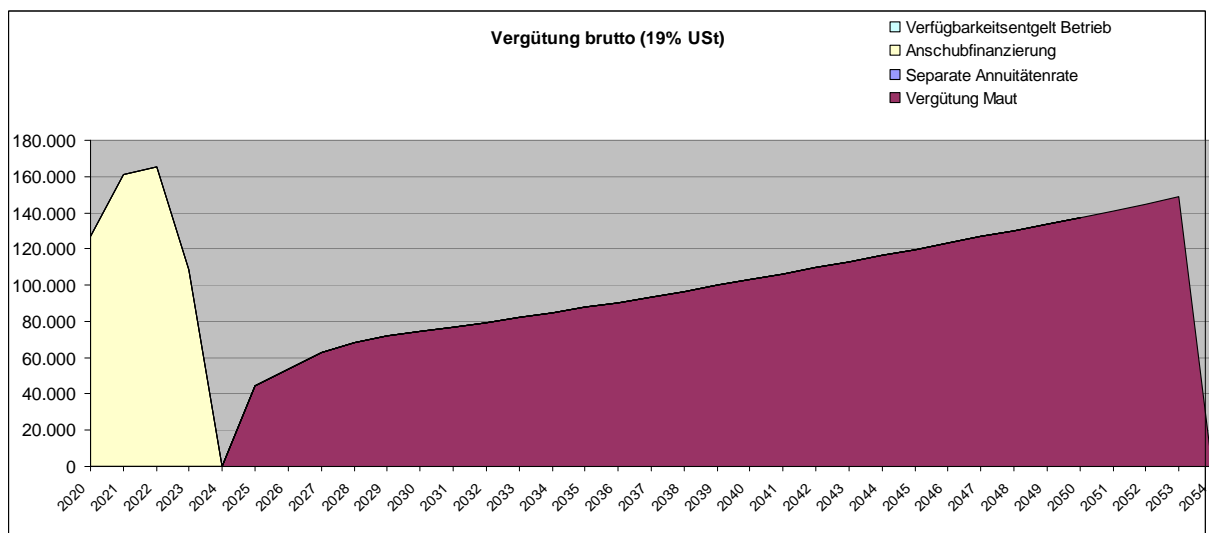


Abbildung 17: Verlauf der Vergütung F-Modell, Variante II, Lfz. 29 Jahre



Geschäftsmodell	F-Modell		F-Modell		F-Modell		F-Modell	
Fertigstellungsvariante	2025		2025		2025		2025	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	19 Jahre		29 Jahre		39 Jahre		29 Jahre	
	Kosten	Erlöse	Kosten	Erlöse	Kosten	Erlöse	Kosten	Erlöse
	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto
<b>Basiskosten</b>								
Baukosten	1.100.766		1.100.766		1.100.766		1.100.766	
Betriebskosten	88.175		153.253		236.350		153.253	
Erhaltungskosten	218.052		461.188		708.888		461.188	
Managementkosten	49.839		96.020		148.124		96.020	
<b>Summe Basiskosten</b>	<b>1.456.833</b>		<b>1.811.227</b>		<b>2.194.128</b>		<b>1.811.227</b>	
Finanzierungszinsen	424.444		652.911		916.936		458.134	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	<b>1.881.276</b>		<b>2.464.138</b>		<b>3.111.064</b>		<b>2.269.361</b>	
Ausschüttung auf EK	n.a.		236.194		754.791		523.230	
Steuern u. Sonstiges	n.a.		304.444		586.162		358.598	
<b>Summe Projektkosten</b>	<b>n.a.</b>		<b>3.004.776</b>		<b>4.452.017</b>		<b>3.151.190</b>	
Maut Gebühr (netto)		1.343.966		2.454.393		3.901.634		2.454.393
ASF (netto)		+ 550.383		+ 550.383		+ 550.383		+ 696.797
<b>Summe Vergütung</b>		= <b>1.894.349</b>		= <b>3.004.776</b>		= <b>4.452.017</b>		= <b>3.151.190</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten		JA		JA		JA		JA
Erreichung Zielrendite		NEIN		NEIN		NEIN		JA
EK-Rendite p.a.		n.a.		4,52%		7,11%		10,00%
Haushaltsbelastung (brutto)		n.a.		n.a.		n.a.		829.188
Entgangene LKW-Maut (brutto)		n.a.		n.a.		n.a.		151.590

Angaben in T€

Angaben in T€

Angaben in T€

Angaben in T€

Tabelle 18: Auswertung F-Modell; Variante II, Laufzeiten: 19, 29 und 39 Jahre. (Zusatz: Kostendeckende ASF)

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass unter den gesetzten Annahmen und Prämissen (s. Kapitel 6.3.2) ein reines F-Modell nicht wirtschaftlich tragfähig erscheint. Mit den geschätzten Mauteinnahmen (plus der ASF von 50%) ist zwar eine Deckung der Basis- und Finanzierungskosten bei allen drei Laufzeitvarianten gegeben. Jedoch ist in diesen Fällen der Zielwert der EK-Rendite (10%) nicht erreichbar. Für die Laufzeit von 29 Jahren bzw. 39 Jahren ergibt sich eine EK-Rendite von 4,52% bzw. 7,11%. Bei einer Laufzeit von 19 Jahren wird hingegen keine Rendite auf das Eigenkapital erreicht. Damit ist festzuhalten, dass mit fortschreitender Laufzeit, eine höher werdende Eigenkapitalrendite erreicht wird, die im Falle von 39 Jahre bereits 7,11% beträgt.

Es besteht die Vorgabe, dass der Betrag der ASF nicht höher als 50% sein soll. Zur Verdeutlichung der Machbarkeit eines F-Modells wurden hingegen auch hypothetische Rechenmodelle geprüft, bei denen sowohl eine Kostendeckung\* als auch die angenommene EK-Rendite von 10% erreicht wird. In diesem Fall müsste eine ASF von ca. 63% (in Höhe von 696.797 T€, siehe Tabelle 18, grau hinterlegt) gezahlt werden.

Geschäftsmodell		F-Modell	
Fertigstellungsvariante		2020	
Netzvariante/ Strecke		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit		29	
		Kosten	Erlöse
<b>Basiskosten</b>		nominal, netto	nominal
Baukosten		972.917	
Betriebskosten		135.697	
Erhaltungskosten		408.176	
Managementkosten		85.001	
Summe Basiskosten		1.601.791	
Finanzierungszinsen		605.568	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>		<b>2.207.359</b>	
Ausschüttung auf EK		96.518	
Steuern u. Sonstiges		240.318	
<b>Summe Projektkosten</b>		<b>2.544.195</b>	
Maut Gebühr (netto)			2.057.737
ASF (netto)		+	486.458
<b>Summe Vergütung</b>		=	<b>2.544.195</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten			Ja
Erreichung Zielrendite			<b>NEIN</b>
EK-Rendite p.a.			2,58%
Haushaltsbelastung (brutto)			n.a.
Entgangene LKW-Maut (brutto)			n.a.

Angaben in T€

Tabelle 19: Auswertung F-Modell, Variante I, Laufzeit 29 Jahre

Zum Vergleich mit dem Basisszenario (Variante II und 29 Jahre) ist in Tabelle 19 die Variante I mit gleicher Laufzeit von 29 Jahren dargestellt. Die Variante I unterscheidet sich von Variante II insbesondere durch ein geringeres Verkehrsaufkommen (und somit durch geringere Mauteinnahmen) in den ersten Jahren nach Betriebsbeginn. Weitere Hintergrundinformationen zu den verkehrlichen Ausprägungen sind im Anhang (s. Anlage 2) enthalten. Auch bei diesem Fall ist im Ergebnis festzuhalten, dass eine Deckung der Basis- und Finanzierungskosten gegeben ist, jedoch die berechnete Eigenkapitalrendite (2,58%) hinter der Ziel- EK-Rendite von 10% zurück bleibt.

Die Haushaltsbelastungen der einzelnen Rechenfälle zum F-Modell werden – soweit die wirtschaftliche Tragfähigkeit erwartet werden kann – jeweils ausgewiesen und umfassen nur den Betrag Anschubfinanzierung (brutto). Die Mautgebühr stellt keine Haushaltsbelastung dar. Vor dem Hintergrund, dass bei einer Realisierung eines F-Modells dem Bund keine Mauteinnahmen aus der Lkw-Maut für den Tunnelabschnitt zufließen, sind diese als ‚entgangene Mauteinnahmen‘ als zusätzliche Haushaltsbelastung dargestellt. Wie bereits unter Ziffer 6.3.1 dargestellt, wurde im Rahmen der Eignungsabschätzung nicht quantifiziert, inwieweit sich darüber hinaus das Lkw-Mautaufkommen des Bundes durch eine projektspezifische Mauterhebung für die Elbquerung und die dadurch entstehende Verdrängung von Verkehren auf Lkw-Maut freie Alternativstrecken verringern kann.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen und Erkenntnissen wurden weitere Überlegungen zu Mischmodellvarianten eingegangen, die eine zusätzliche Refinanzierungsmöglichkeit entweder durch eine Verfügbarkeitsentgeltkomponente oder eine Lkw-Einheitsmautvergütung vorsieht. Die Ergebnisse sind unter den nachfolgenden Ziffern 4.2.1 und 4.2.3 dargelegt.

### **6.3.5. Ergebnisse V-Modell**

Bei dem Verfügbarkeitsmodell liegt es immanent im Modell und der Berechnungssystematik begründet, dass es sich als ‚wirtschaftlich tragfähig‘ darstellt, da es – anders als beim A-Modell oder F-Modell, wo sich die Einnahmen unabhängig von den Projektkosten auf Basis von Verkehrsschätzungen und Mauttarifen ergeben – keine Budgetrestriktion für das Betreiberentgelt gibt. Beim V-Modell fällt die externe Einnahmenseite („Mauteinnahme“) weg. Wie bereits unter Kapitel 6.3.3 bei den Ergebnissen des A-Modells erwähnt, gibt es auch beim V-Modell haushalterisch eine wirksame Einnahme aus der Lkw-Maut, die allerdings bei der Berechnung des Verfügbarkeitsentgelts keine Berücksichtigung findet. Stattdessen wird beim V-Modell ein voll kostendeckendes Verfügbarkeitsentgelt berechnet.

Diese Ergebnisse zum V-Modell sind in der Tabelle (s. Tabelle 20) dargestellt. Die ‚Haushaltsbelastung‘ (HH-Belastung) ergibt sich aus der Summe der Anschubfinanzierung (ASF), des Verfügbarkeitsentgelts für den Betrieb und die Erhaltung (V-Entgelt (B)) und des Verfügbarkeitsentgelts für die Finanzierung (V-Entgelt (F)).

Die folgende Tabelle 20 stellt die Laufzeiten 19 und 29 Jahre für die Fertigstellungsvariante II (‚2025‘) dar und im Vergleich für eine Laufzeit von 29 Jahren für die Fertigstellungsvariante I (‚2020‘) gem. Tabelle 21.

Geschäftsmodell	V-Modell		V-Modell	
Fertigstellungsvariante	2025		2025	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	19 Jahre		29 Jahre	
	Kosten	'Erlöse'	Kosten	'Erlöse'
	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto
<b>Basiskosten</b>				
Baukosten	1.086.713		1.086.713	
Betriebskosten	40.472		70.898	
Erhaltungskosten	209.326		445.597	
Managementkosten	52.778		99.351	
<b>Summe Basiskosten</b>	<b>1.389.290</b>		<b>1.702.558</b>	
Finanzierungszinsen	436.577		699.761	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	<b>1.825.867</b>		<b>2.402.318</b>	
Ausschüttung auf EK	151.701		291.046	
Steuern u. Sonstiges	313.657		424.812	
<b>Summe Projektkosten</b>	<b>2.291.225</b>		<b>3.118.177</b>	
V-Entgelt (netto)		1.747.868		2.574.820
V-Entgelt (B, netto)		622.855		1.183.805
V-Entgelt (F, netto)		1.125.013		1.391.015
ASF (netto)		+ 543.357		+ 543.357
<b>Summe Vergütung (netto)</b>		<b>= 2.291.225</b>		<b>= 3.118.177</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten		JA		JA
Erreichung Zielrendite		JA		JA
EK-Rendite p.a.		10,00%		10,00%
Haushaltsbelastung (brutto)		2.512.805		3.446.337

Angaben in T€

Tabelle 20: Auswertung V-Modell, Variante II, Laufzeiten: 19 und 29 Jahre

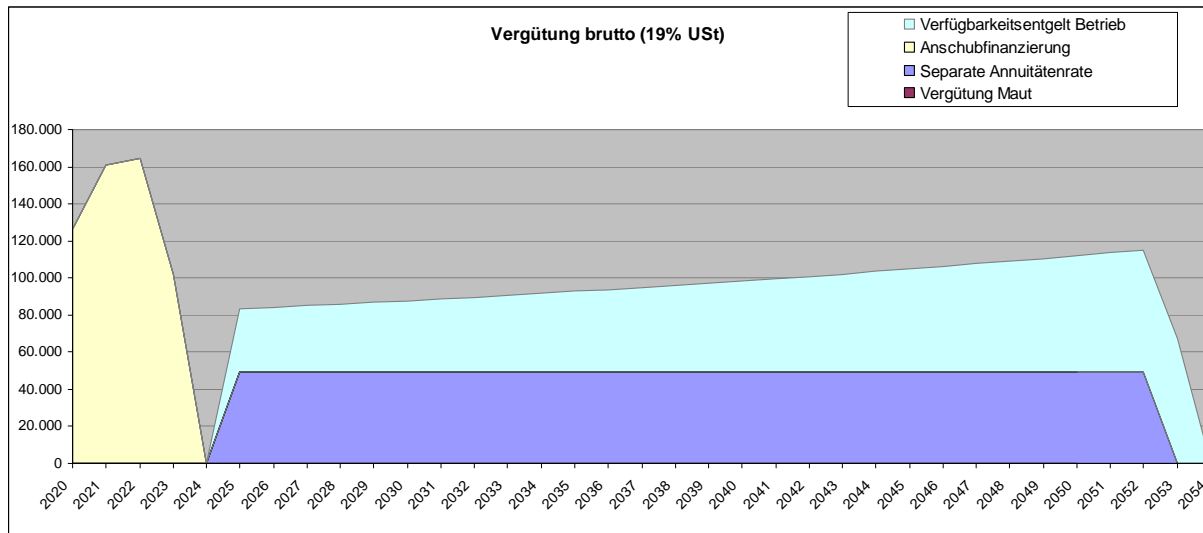


Abbildung 18: Verlauf der Vergütung V-Modell, Variante II, Lfz. 29 Jahre

Geschäftsmodell	V-Modell	
Fertigstellungsvariante	2020	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	29	
	Kosten	'Erlöse'
<b>Basiskosten</b>	nominal, netto	nominal
Bau-	960.727	
Betriebs-	62.777	
Erhaltungs-	394.390	
Management-	93.674	
Summe Basiskosten	1.511.568	
Finanzierungszinsen	619.222	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	<b>2.130.790</b>	
Ausschüttung auf EK	255.707	
Steuern u. Sonstiges	375.781	
<b>Summe Projektkosten</b>	<b>2.762.277</b>	
V-Entgelt (netto)		2.281.914
V-Entgelt (B, netto)		1.050.589
V-Entgelt (F, netto)		1.231.325
ASF (netto)	+	480.363
<b>Summe Vergütung (netto)</b>	=	<b>2.762.277</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	JA	
Erreichung Zielrendite	JA	
EK-Rendite p.a.	10,0%	
Haushaltsbelastung (brutto)		<b>3.053.158</b>

Angaben in T€

Tabelle 21: Auswertung V-Modell, Variante I, Laufzeit 29 Jahre

Wie bereits eingangs erläutert, bestätigt die quantitative Auswertung entsprechend die wirtschaftliche Tragfähigkeit des V-Modells in jeder berechneten Variante. Die Haushaltsbelastung korreliert mit der Laufzeit, d. h. je länger die Laufzeit, umso höher die Haushaltsbelastung.

### 6.3.6. Zwischenfazit

Aus der quantitativen Analyse der Basismodelle wird folgendes festgehalten:

- Die Geschäftsmodellvariante A-Modell wurde in verschiedenen Netzvarianten sowie in unterschiedlichen Laufzeitvarianten abgebildet. In allen Varianten wurde eine Anschubfinanzierung in der maximal möglichen Höhe (50% der Investitionskosten) eingeplant. In allen untersuchten Varianten ist als Ergebnis zu erkennen, dass das zu erwartende Mautaufkommen aus der Lkw-Maut nicht ausreicht, um die Projektkosten zu decken. Es besteht bereits eine Unterdeckung im Vergleich zu den Basiskosten. **Ein reines A-Modell ist demnach wirtschaftlich nicht tragfähig.**

Für das Erreichen einer wirtschaftlichen Tragfähigkeit müsste der maßgebliche Einheitsmautsatz für die Vergütung Maut des Betreibers deutlich über dem Niveau des durchschnittlichen Mautsatzes des tatsächlich realisierten Mautaufkommens liegen.

- Die Geschäftsmodellvariante F-Modell wurde anhand verschiedener Betriebslaufzeitvarianten untersucht. In jeder dieser 3 Varianten ist zu erkennen, dass die angesetzten Mautgebühren die Basiskosten inklusive der Finanzierungskosten decken können. Allerdings reichen die Erlöse nicht aus, um die angesetzte Eigenkapitalverzinsung zu erreichen. Das beste Ergebnis hat sich mit einer Betriebslaufzeit von 39 Jahren ergeben, die kürzeste Laufzeit von 19 Jahren hat das schlechteste Ergebnis hervorgebracht. In allen Varianten wurde eine Anschubfinanzierung in der maximal möglichen Höhe (50% der Investitionskosten) eingeplant. **Ein reines F-Modell in der untersuchten Struktur (Projektfinanzierung) ist demnach als nicht tragfähig anzusehen.**

Exemplarisch wurde zudem anhand des Basisfalls eine Sensitivität berechnet zur Ermittlung der Höhe der Anschubfinanzierung, die zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit des F-Modells benötigt wird. **Demnach wäre bei einer Anschubfinanzierung von ca. 63% der Gesamtinvestitionskosten rechnerisch die wirtschaftliche Tragfähigkeit gegeben.**

Unter einer anderen Finanzierungsform, insbesondere mit anderer Risikostruktur und damit geringeren Risikozuschlägen bestünden ggf. weitere Möglichkeiten, eine wirtschaftliche Tragfähigkeit des F-Modells zu erreichen. Auch Überlegungen, wonach großvolumige Erneuerungsmaßnahmen (z.B. diejenigen, die im 30. Betriebsjahr eingeplant sind) nicht mehr in die Kostenverantwortung des Betreibers fallen könnten (und demnach auch nicht durch Mautgebühren zu refinanzieren wären) könnten ggf. zu einer Verbesserung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit führen.

Die Feststellungen zu den Grenzen der Tragfähigkeit sind allerdings angesichts der überschlägigen Herangehensweise und der vereinfacht gewählten Annahmen in der Eignungsabschätzung mit deutlichen Unsicherheiten verbunden.

- Die Geschäftsmodellvariante V-Modell wurde anhand verschiedener Betriebslaufzeitvarianten untersucht. In allen Varianten wurde eine Anschubfinanzierung in der maximal möglichen Höhe (50% der Investitionskosten) eingeplant. **Die wirtschaftliche Tragfähigkeit ist hier in jedem Fall gegeben, da im V-Modell keine Budgetrestriktion für die Einnahmen besteht** (anders als im A- oder F-Modell aufgrund der dort gegebenen Koppelung der Einnahmen an das Verkehrsaufkommen).

Aufgrund der o.g. Ergebnisse sollten Überlegungen angestellt werden, in welcher Form und mit welchen finanzierungstechnischen Mitteln abgesehen vom reinen V-Modell ein grundsätzlich tragfähiges Geschäftsmodell auf Basis eines A- oder F-Modells gestaltet werden könnte. Die Überlegungen münden in einer Kombination aus einem Basismodell (A-Modell bzw. F-Modell) jeweils in Kombination mit einer Verfügbarkeitskomponente sowie einer Kombination aus A-Modell und F-Modell.

### 6.3.7. Ergebnisse A/V-Modell

Zur Verdeutlichung der finanziellen Auswirkungen wird im Folgenden auf einen Teilbereich der Netzvarianten eingegangen. Dieser ‚Teilbereich‘ beschränkt sich auf die Netzvarianten, die durch das höchste Verkehrsaufkommen charakterisiert sind.

Die folgende Tabelle zeigt eine Normierung des Verkehrsaufkommens (vgl. Tabelle 9) pro km (des jeweiligen Autobahnabschnitts bzw. der jeweiligen Netzvariante) um eine exakte Abstufung und Rangfolge nach Verkehrsaufkommen vornehmen zu können.

Eine exponierte Stellung nehmen somit die Abschnitte ‚A‘ und ‚H‘ ein. Separiert man nun die Netzvarianten in denen A oder H einbezogen wird als notwendige Bedingung, so ergeben sich folgende zwei Netzvarianten, die das höchste Verkehrsaufkommen aufweisen:

- **Netzvariante 1c = A + B**
- **Netzvariante 2a = B + H**

km (-)		Autobahnabschnitte	2020	2021	2022	2023	2024	2025	ff.
50		<b>A</b>	0,590	0,845	1,111	1,513	1,929	2,697	...
25		<b>B</b>	0,789	0,916	1,048	1,242	1,441	1,711	...
25		<b>C</b>	0,679	0,786	0,896	1,057	1,224	1,436	...
25		<b>D</b>	0,397	0,459	0,524	0,618	0,715	0,810	...
50		<b>H</b>	1,231	1,301	1,373	1,467	1,562	1,843	...

km (-)	Variante		2020	2021	2022	2023	2024	2025	ff.
75	1a	<b>B C D</b>	0,622	0,720	0,823	0,972	1,127	1,319	...
75	1c	<b>A B</b>	0,656	0,869	1,090	1,423	1,767	2,368	...
100	1d	<b>A B C</b>	0,662	0,848	1,042	1,331	1,631	2,135	...
75	2a	<b>B H</b>	1,084	1,173	1,265	1,392	1,522	1,799	...
100	2b	<b>B C H</b>	0,983	1,076	1,173	1,308	1,447	1,708	...

Mio. Fzgkm pro Jahr / pro km Streckenabschnitt

Tabelle 22: Auswertung Netzvarianten nach Fzgkm p.a. / pro km

Im weiteren Verlauf werden diese Netzvarianten exemplarisch für die Ergebnisberechnung des Mischmodells A/V aufgezeigt.

Geschäftsmodell		AV-Modell		AV-Modell	
Fertigstellungsvariante		2025		2025	
Netzvariante/ Strecke		1c (A + B)		2a (B + H)	
Laufzeit		29		29	
		Kosten		Erlöse	
		nominal, netto		nominal, netto	
<b>Basiskosten</b>					
Bau-		1.105.809		1.133.247	
Betriebs-		190.421		191.931	
Erhaltungs-		533.839		531.536	
Management-		121.333		124.137	
Summe Basiskosten		<b>1.951.401</b>		<b>1.980.851</b>	
Finanzierungszinsen		566.453		571.685	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>		<b>2.517.854</b>		<b>2.552.536</b>	
Ausschüttung auf EK		420.271		415.020	
Steuern u. Sonstiges		423.489		423.512	
<b>Summe Projektkosten</b>		<b>3.361.614</b>		<b>3.391.068</b>	
Mautpflichtige Fahrleistung (Mrd. Fzgkm)			5.312		4.219
Vergütung Maut (netto)			1.406.828		1.109.374
V-Entgelt (netto)			1.401.881		1.715.071
V-Entgelt (B, netto)			214.110		515.367
V-Entgelt (F, netto)			1.187.772		1.199.704
ASF (netto)			552.904		566.623
<b>Summe Vergütung</b>			<b>3.361.614</b>		<b>3.391.068</b>
Gesamtkostendeckung (Ja/Nein)			JA		JA
Erreichung Zielrendite			JA		JA
EK-Rendite p.a.			12,50%		12,50%
HH-Belastung (brutto)			<b>3.774.644</b>		<b>3.807.427</b>

Angaben in T€

Tabelle 23: Auswertung A/V-Modell, Variante II, 29 Jahre Lfz., Netze 1c und 2a

Die Summe der Haushaltsbelastung ergibt sich aus der ASF, dem Verfügbarkeitsentgelt (B) und dem Verfügbarkeitsentgelt (F), wobei die Umsatzsteuer bei dem ausgewiesenen Betrag entsprechend berücksichtigt wurde.

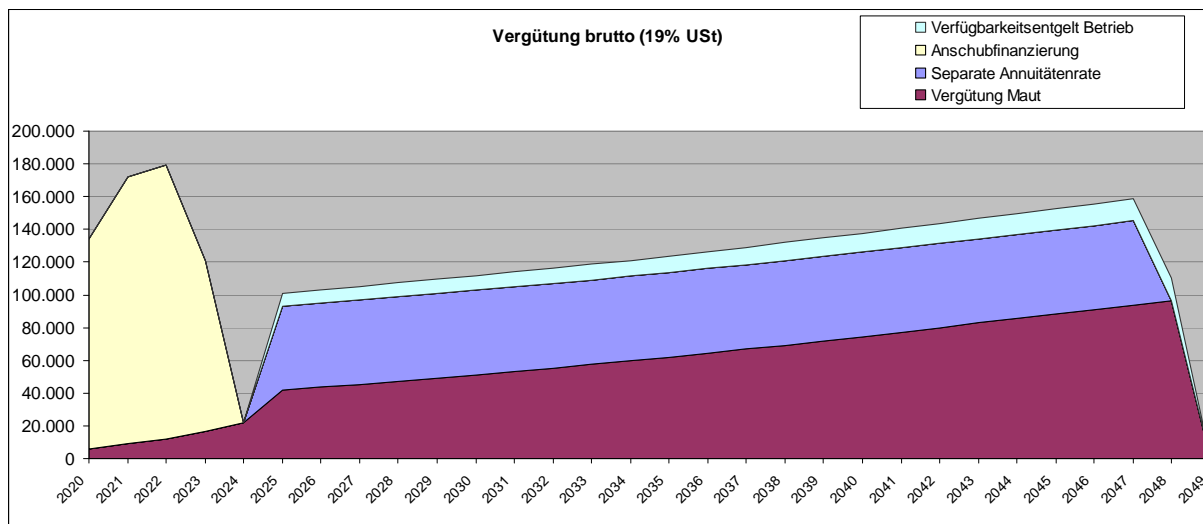


Abbildung 19: Vergütung (brutto), A/V-Modell, Variante II, Netz 1c, 29 Jahre



Geschäftsmodell		AV-Modell		AV-Modell	
Fertigstellungsvariante		2020		2020	
Netzvariante		Netzvariante 1c (A+B)		Netzvariante 2a (B+H)	
Laufzeit (Jahre)		29		29	
		Kosten	Erlöse	Kosten	Erlöse
<b>Basiskosten</b>		nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto
Bau-		892.292		913.910	
Betriebs-		204.480		205.990	
Erhaltungs-		560.770		727.728	
Management-		136.774		157.742	
Summe Basiskosten		1.794.315		2.005.370	
Finanzierungszinsen		660.391		653.291	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>		<b>2.454.707</b>		<b>2.658.661</b>	
Ausschüttung auf EK		640.575		554.561	
Steuern u. Sonstiges		520.684		498.092	
<b>Summe Projektkosten</b>		<b>3.615.965</b>		<b>3.711.314</b>	
Mautpflichtige Fahrleistung (Mrd. Fzgkm)			5,447		4,354
Vergütung Maut (netto)			1.435.770		1.140.153
V-Entgelt (netto)			1.702.525		2.081.381
V-Entgelt (B, netto)			477.354		827.217
V-Entgelt (F, netto)			1.225.171		1.254.164
ASF (netto)			477.670		489.780
<b>Summe Vergütung</b>			<b>3.615.965</b>		<b>3.711.314</b>
Gesamtkostendeckung (Ja/Nein)			JA		JA
Erreichung Zielrendite			JA		JA
EK-Rendite p.a.			12,50%		12,50%
Haushaltsbelastung (brutto)			4.065.643		4.171.413
			Angaben in T€		Angaben in T€

Tabelle 24: Auswertung A/V-Modell, Variante I, 29 Jahre Lfz., Netze 1c und 2a

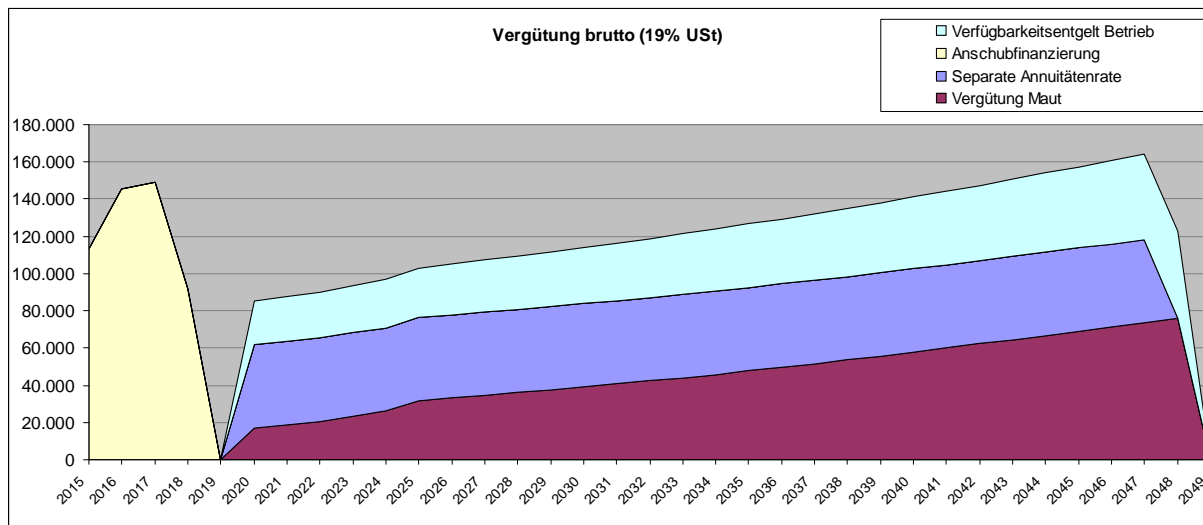


Abbildung 20: Vergütung (brutto), A/V-Modell, Variante I, Netz 1c, 29 Jahre

Zum Vergleich zur der Variante 2025 (Variante II) ist in der Tabelle die Variante 2020 (Variante I) mit gleicher Laufzeit und gleichen Netzvarianten abgebildet.

Der Betrag der Mauteinnahmen ist hier so abgebildet, dass dieser mit dem gegebenen Mautsatz dem Privaten zufließt. Die Finanzplanung für das A/V-Modell ist so konzipiert, dass

in allen Fällen eine Gesamtkostendeckung (unter den gegebenen Annahmen) und damit die wirtschaftliche Tragfähigkeit gegeben ist, da der Ausgleich der Refinanzierungslücke aus der Vergütung Maut durch die Verfügbarkeitskomponente erfolgt.

### 6.3.8. Ergebnisse F/V-Modell

Die Annahmen sind gem. Kapitel 6.3.2 angesetzt worden.

Aufbauend auf den Erkenntnissen des F-Modells (Basismodell) wurden für das Mischmodell ‚F/V‘ weitere Berechnungen angestellt, die alle zu erzielenden Parameter berücksichtigen, d. h. dass unter den gegebenen Annahmen auch die EK-Rendite des Privaten erreicht wird. Wie beim A/V-Modell ist die Finanzplanung auch beim F/V-Modell so konzipiert, dass der Ausgleich der Refinanzierungslücke aus der Mautgebühr durch die Verfügbarkeitskomponente erfolgt und damit in jedem Fall die wirtschaftliche Tragfähigkeit erreicht wird.

In dem Zusammenhang wird für das F/V-Modell der Betrag dargestellt, der vom Auftraggeber zusätzlich über die Laufzeit zur Verfügung gestellt werden muss. Dieser Betrag ist in der Tabelle als V-Entgelt (F, netto) gekennzeichnet.

Geschäftsmodell		FV-Modell		FV-Modell		FV-Modell	
Fertigstellungsvariante		2025		2025		2025	
Netzvariante/ Strecke		Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit		19 Jahre		29 Jahre		39 Jahre	
		Kosten	Erlöse	Kosten	Erlöse	Kosten	Erlöse
		nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto	nominal, netto
<b>Basiskosten</b>							
Bau-		1.100.766		1.100.766		1.100.766	
Betriebs-		88.175		153.253		236.350	
Erhaltungs-		218.052		461.188		708.888	
Management-		49.839		96.020		148.124	
<b>Summe Basiskosten</b>		<b>1.456.833</b>		<b>1.811.227</b>		<b>2.194.128</b>	
Finanzierungszinsen		401.793		655.998		947.361	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>		<b>1.858.626</b>		<b>2.467.225</b>		<b>3.141.488</b>	
Ausschüttung auf EK		239.384		519.555		977.205	
Steuern u. Sonstiges		256.217		424.846		665.210	
<b>Summe Projektkosten</b>		<b>2.354.228</b>		<b>3.411.627</b>		<b>4.783.904</b>	
Maut Gebühr (netto)			1.343.966		2.454.393		3.901.634
V-Entgelt (F, netto)			459.878		406.851		331.887
ASF (netto)			550.383		550.383		550.383
<b>Summe Vergütung</b>			<b>2.354.228</b>		<b>3.411.627</b>		<b>4.783.904</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten			JA		JA		JA
Erreichte Zielrendite			JA		JA		JA
EK-Rendite p.a.			10,00%		10,00%		10,00%
Haushaltsbelastung (brutto)			1.114.834		1.061.807		986.842
Entgangene LKW-Maut (brutto)			85.017		151.590		235.585
			Angaben in T€		Angaben in T€		Angaben in T€

Tabelle 25 Auswertung F/V-Modell, Variante II, Laufzeiten 19, 29 und 39 Jahre

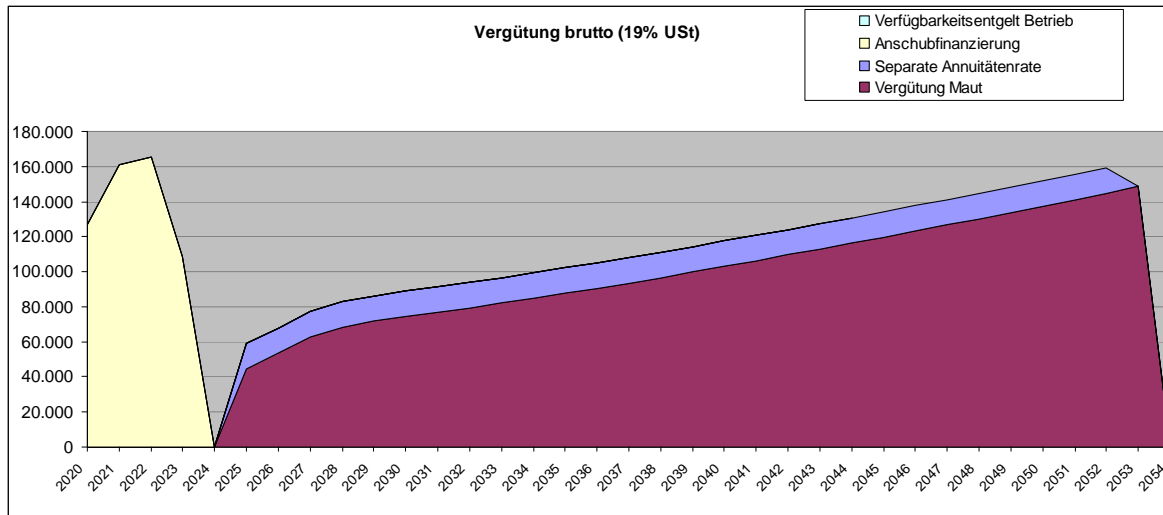


Abbildung 21: Vergütung (brutto), F/V-Modell, Variante II, 29 Jahre

<b>Geschäftsmodell</b>	FV-Modell	
<b>Fertigstellungsvariante</b>	2020	
<b>Netzvariante</b>	FV-Modell	
<b>Laufzeit</b>	29 Jahre	
	Kosten	Erlöse
<b>Basiskosten</b>	nominal, netto	nominal, netto
Bau-	972.917	
Betriebs-	135.697	
Erhaltungs-	408.176	
Management-	85.001	
<b>Summe Basiskosten</b>	<b>1.601.791</b>	
Finanzierungszinsen	590.135	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	<b>2.191.926</b>	
Ausschüttung auf EK	503.957	
Steuern u. Sonstiges	397.731	
<b>Summe Projektkosten</b>	<b>3.093.614</b>	
Maut-Gebühr (netto)		<b>2.057.737</b>
V-Entgelt (F, netto)		561.877
ASF (netto)		474.000
<b>Summe Vergütung</b>		<b>3.093.614</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	Ja	
Erreichung Zielrendite	Ja	
EK-Rendite p.a.	10,00%	
Haushaltsbelastung (brutto)	<b>1.125.937</b>	
Entgangene LKW-Maut (brutto)	126.366	

Angaben in T€

Tabelle 26: Auswertung F/V-Modell, Variante I, Laufzeit 29 Jahre

Die HH-Belastung ergibt sich aus der Summe der ASF (brutto) und des Betrages V-Entgelt (F). Da bereits ein wesentlicher Anteil an Mautgebühr generiert wird, fällt der für die wirtschaftliche Tragfähigkeit erforderliche ‚Zuschuß‘ seitens des Bundes in Form eines Verfügbarkeitsentgelts vergleichsweise geringer aus als im A/V-Modell. In der Variante 2025 beläuft sich das Verfügbarkeitsentgelt bei 19 Jahren Laufzeit auf ~460 Mio. €, bei 29 Jahren Laufzeit

auf ~407 Mio. € (zum Vgl. in der 2020 Variante ~562 Mio. €) und bei 39 Jahren auf ~332 Mio. €. In allen Fällen kommt die ASF (brutto) zur Haushaltsbelastung des Bundes hinzu. Darüber hinaus entfallen im Tunnelabschnitt Lkw-Mauteinnahmen für den Bund.

### **6.3.9. Ergebnisse A/F-Modell**

Bei Ausschöpfung der 50%igen Anschubfinanzierung reichen die Einnahmen aus einer Projektmaut für Pkw und Lkw nach dem F-Modell aus, die Planungs-, Finanzierungs-, Bau-, Betriebs- und Erhaltungskosten des Elbtunnels zu decken, jedoch wird die Ziel-Rendite EK nicht erreicht (s.6.3.4).

Zur Erreichung der gesetzten Annahmen wurde neben der Variante ‚Zahlung eines Verfügbarkeitsentgeltes‘ (s. 6.3.8) die Möglichkeit untersucht, dem F-Modell ein A-Modell als Ergänzung beizufügen. Das A-Modell steht für eine Streckenmaut, die allein von Lkw  $\geq 12$  t zGG erhoben wird.

Aufgrund der durch die Projektmaut eingeschränkten Lkw-Passagen (Verdrängungswirkung durch Projektmaut) werden für das A/F-Modell 75% der Verkehrsleistung angesetzt, die aus den Modellrechnungen der A-Modelle bei freier Tunnelpassage hervorgegangen sind.

Um für dieses Mischmodell (unabhängig von rechtlichen Vorbehalten) eine erste Indikation abzugeben, wurde Abschnitt A (~50 km) exemplarisch untersucht, da dieser das höchste Verkehrsaufkommen aufweist.

<b>Geschäftsmodell</b>	A/F-Modell	
<b>Fertigstellungsvariante</b>	2025	
<b>Netzvariante/ Strecke</b>	Tunnel (9,44 km) + Abschnitt A (50 km)	
<b>Laufzeit</b>	29 Jahre	
	Kosten	Erlöse
<b>Basiskosten</b>	nominal, netto	nominal, netto
Baukosten	1.100.766	
Betriebskosten	262.123	
Erhaltungskosten	808.918	
Managementkosten	166.399	
Summe Basiskosten	2.338.206	
Finanzierungszinsen	655.833	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	<b>2.994.039</b>	
Ausschüttung auf EK	556.454	
Steuern u. Sonstiges	435.176	
<b>Summe Projektkosten</b>	<b>3.985.668</b>	
Summe Mautbestandteile:		3.466.168
Maut-Gebühr (netto) F-Modell		2.482.866
Vergütung Maut (netto) A-Modell		983.302
ASF (netto)		519.500
<b>Summe Vergütung</b>		<b>3.985.668</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	JA	
Erreichung Zielrendite	JA	
EK-Rendite p.a.	10,00%	
Haushaltsbelastung (brutto)		1.832.159
Entgangene LKW-Maut		151.590

Angaben in T€

Tabelle 27: Auswertung A/F-Modell, Variante II, Laufzeit 29 Jahre

Für den Basisfall ist festzustellen, dass sich das Mischmodell A/F trägt. D. h., dass mit dem gegebenen F-Modell unter Hinzuziehung des Autobahnschnitts A sowohl eine Kostendeckung als auch die Zielrendite erreicht werden kann (Um die genannte Zielrendite einzuhalten wurde die ASF minimal gesenkt).

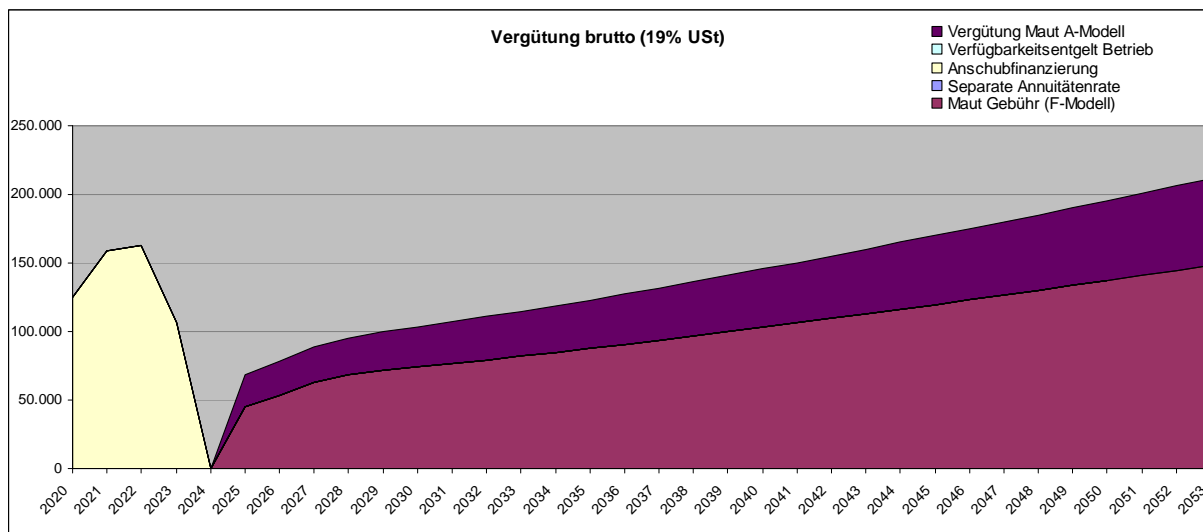


Abbildung 22: Vergütung (brutto), A/F-Modell, Variante II, 29 Jahre

<b>Geschäftsmodell</b>	A/F-Modell	
<b>Fertigstellungsvariante</b>	2020	
<b>Netzvariante/ Strecke</b>	Tunnel (9,44 km) + Abschnitt A (50 km)	
<b>Laufzeit</b>	29	
	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>
	nominal, netto	nominal, netto
<b>Basiskosten</b>		
Baukosten	972.917	
Betriebskosten	231.922	
Erhaltungskosten	535.051	
Managementkosten	127.355	
Summe Basiskosten	1.867.244	
Finanzierungszinsen	566.285	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	<b>2.433.529</b>	
Ausschüttung auf EK	499.499	
Steuern u. Sonstiges	392.960	
<b>Summe Projektkosten</b>	<b>3.325.987</b>	
Summe Mautbestandteile:		2.839.529
Maut-Gebühr (netto) F-Modell		2.057.737
Vergütung Maut (netto) A-Modell		781.792
ASF (netto)		486.458
<b>Summe Vergütung</b>		<b>3.325.987</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten		JA
Erreichung Zielrendite		<b>NEIN</b>
EK-Rendite p.a.		7,74%
Haushaltsbelastung (brutto)		n.a.
Entgangene LKW-Maut		n.a.

Angaben in T€

Tabelle 28: Auswertung A/F-Modell, Variante I, Laufzeit 29 Jahre

Zum Vergleich mit dem Basisfall wurde das gleiche Szenario entsprechend für die Fertigstellungsvariante 2020 gerechnet. Hier wird zwar die Deckung der Basis- und Finanzierungskosten erreicht, jedoch erreicht die ausgewiesene EK-Rendite für diesen Fall nicht den Zielwert 10% p.a. (sondern: 7,74% p.a.).

### 6.3.10. Zwischenfazit quantitative Analyse

Die Untersuchung der Basismodelle A- und F-Modell hat gezeigt, dass sich die Geschäftsmodelle mit verkehrsmengenorientierter Vergütung (d.h. mit unterstellter Budgetrestriktion) unter den gegebenen Prämissen nicht als wirtschaftlich tragfähig erweisen, während sich beim V-Modell bei kostendeckender Vergütung (d.h. ohne Budgetrestriktion) die Frage der wirtschaftlich Tragfähigkeit im Prinzip nicht stellt.

Die mit Blick auf dieses Ergebnis resultierende Untersuchung von Mischmodellansätzen hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Das A/V-Modell wurde mit den zwei verkehrlich leistungsstärksten Netzvarianten 1c (Abschnitte B und A) und 2a (Abschnitte B und H) untersucht. In beiden Varianten wurde ei-

ne Anschubfinanzierung in maximaler Höhe (50% der Investitionskosten) unterstellt. Rechnerisch wurde die Höhe des Verfügbarkeitsentgeltes ermittelt, die erforderlich ist, um die im reinen A-Modell bestehende Unterdeckung zwischen Projektkosten und Lkw-Maut auszugleichen, d.h. die Budgetrestriktion wurde damit aufgehoben. **Dementsprechend ist mit einem zusätzlichen kostendeckenden Verfügbarkeitsentgelt die wirtschaftliche Tragfähigkeit des A/V-Modells gegeben.** Allerdings ist festzustellen, dass es nicht ausreicht, die Finanzierungsrate als zusätzliches Verfügbarkeitsentgelt zu zahlen. In beiden untersuchten Netzvarianten ist zusätzlich ein weiteres Verfügbarkeitsentgelt als Ergänzung zur Vergütung Maut erforderlich um eine wirtschaftliche Tragfähigkeit zu erreichen.

- Das F/V-Modell wurde mit unterschiedlichen Betriebslaufzeitvarianten untersucht. Der Elbquerung vor- und nachgelagerte Streckenabschnitte wurden nicht einbezogen, da sich daraus kein Vorteil für die wirtschaftliche Tragfähigkeit ableiten würde. In allen Varianten wurde eine Anschubfinanzierung in maximaler Höhe (50% der Investitionskosten) unterstellt. Auch hier wird durch das zusätzliche Verfügbarkeitsentgelt quasi die Budgetrestriktion des reinen F-Modells aufgelöst. Da sich beim reinen F-Modell rechnerisch nur eine relativ geringe Unterdeckung der Projektkosten durch zu erwartende Mautgebühren ergeben hat, **ist im F/V-Modell im Vergleich zum A/V-Modell dementsprechend nur ein vergleichsweise geringes zusätzliches Verfügbarkeitsentgelt erforderlich, um die wirtschaftliche Tragfähigkeit zu erreichen.**
- Das A/F-Modell wurde angesichts bestehender rechtlicher Unsicherheiten zum Thema Quersubventionierung (Einsatz von Lkw-Mauterlösen vor- und/oder nachgelagerter Streckenabschnitte zur Refinanzierung der Tunnelinvestitionen) nur exemplarisch untersucht. Hierbei wurde die verkehrsstarke Netzvariante 1c zugrunde gelegt. Für die Elbquerung wurden die zu erwartenden Mautgebühren einbezogen und für den Abschnitt A die zu erwartenden Erlöse aus der Lkw-Maut, wobei unterstellt wurde, dass die erforderlichen Investitionen für den Abschnitt A nicht durch den Betreiber erfolgen sondern konventionell. Rechnerisch konnte unter den gewählten Prämissen festgestellt werden, dass die aus den Mautaufkommen abgeleiteten Einnahmen ausreichen, um die Projektkosten zu decken, **d.h. für ein A/F-Modell besteht in dieser Form die Möglichkeit einer wirtschaftlich tragfähigen Ausgestaltung.**

Im Sinne der wirtschaftlichen Tragfähigkeit unter den gegebenen Prämissen ist festzuhalten, dass neben dem Verfügbarkeitsmodell (V-Modell), alle Mischmodellvarianten (A/V, F/V und A/F) ‚machbar‘ sind:

'Machbarkeit'					
A-Modell	F-Modell	V-Modell	A/V-Modell	F/V-Modell	A/F-Modell
x	x	✓	✓	✓	✓
bei unterschiedlich hoher Haushaltsbelastung					

Abbildung 23: Übersicht: wirtschaftliche Tragfähigkeit

## 7. Qualitative Analyse

### 7.1. Einleitung

Aufgrund des Vorgehens dieser Untersuchung, bei der zunächst mithilfe der quantitativen Analyse Geschäftsmodellvarianten kursorisch berechnet und für ‚machbar<sup>24</sup>‘ oder ‚nicht machbar‘ befunden wurden hat sich eine Vorauswahl an Geschäftsmodellvarianten ergeben (V-, F/V-, A/V- und A/F-Modell), die in dem sich anschließenden Untersuchungsschritt im Rahmen einer qualitativen Analyse bewertet werden.

Die qualitative Auswertung umfasst folgende 21 Bewertungskriterien:

<sup>24</sup> Die Beschreibung ‚machbar‘ ist gemeint als möglich im Sinne von grundsätzlich tragfähig.



Alle	1	Ausgewogene Risikoverteilung
	2	Praktikabilität des Vergütungsmechanismus
Auftraggeber	3	Ganzheitliches Leistungsspektrum; Lebenszyklusansatz; Anteil Betrieb/Erhaltung an Gesamtkosten
	4	Haushaltsentlastung durch Nutzerfinanzierung
	5	Privatfinanzierungskomponente
	6	Wirtschaftlichkeit: erwartbare Kostenvorteile ggü. erwartbaren Kostennachteilen
	7	Wettbewerb
	8	Regulierungs-/Kontrollbedarf/Transaktionskosten
	9	Anreizsystematik zur Qualitätssicherung
	10	Kostensicherheit und -transparenz
	11	Erfahrungen des Modellansatzes im Markt
	12	Vorzieheffekt; Planungs- und Bauzeitverkürzung
	13	Benchmarkfunktion für Straßenbauverwaltung
	14	Mittelstandsfreundlichkeit
	15	Innovationsanreiz
	16	Verkehrlicher Nutzen
Marktfähigkeit	17	Gestaltungsfreiraum/Optimierungspotenzial
	18	Renditechancen für Sponsor
	19	Refinanzierungspotenzial Sponsor
	20	Stabilität der Cashflows (Sicht FK-Geber)
	21	Realisierbares Finanzierungsvolumen

Tabelle 29: Kriterienauflistung der qualitativen Analyse

Die Kriterien wiederum wurden nach fünf unterschiedlichen Ausprägungen bewertet, wobei es neben einer **neutralen Bewertung (+/-)** jeweils zwei unterschiedlich starke **positive Ausprägungen (+ und ++)** und jeweils zwei unterschiedlich starke **negative Ausprägungen (- und --)** gibt. Eine rechnerische Auswertung ist adäquat zu der Ausprägung zu sehen (z. B. eine ++ Wertung bedeutet 2 Punkte, eine + Wertung 1 Punkt und vice versa; neutral (+/-) wird mit ‚Null‘ bewertet).

## 7.2. Ergebnis der qualitativen Bewertung

Die tabellarische Übersicht (I) zeigt den gesamten Überblick der qualitativen Bewertung der untersuchten Geschäftsmodellvarianten mit allen 21 Kriterien. Die Darstellung und Begründung der Bewertungen der einzelnen Kriterien erfolgt im Einzelnen nachfolgend in Kap. 7.3.

**Tabellarische Übersicht (I):**

Stakeholder	Kriterium	Nr.	V-Modell					F/V-Modell					A/V-Modell					A/F-Modell					
			++	+	+/-	-	--	++	+	+/-	-	--	++	+	+/-	-	--	++	+	+/-	-	--	
Alle	Ausgewogene Risikoverteilung	1		▲					▲						▲								
	Praktikabilität des Vergütungsmechanismus	2			▲									▲									▲
Auftraggeber	Ganzheitliches Leistungsspektrum; Lebenszyklusansatz; Anteil Betrieb/Erhaltung an Gesamtkosten	3		▲					▲						▲							▲	
	Haushaltsentlastung durch Nutzerfinanzierung	4						▲												▲			
	Privatfinanzierungskomponente (Einbindung Risikokapital)	5		▲					▲						▲							▲	
	Wirtschaftlichkeit: erwartbare Kostenvorteile ggü. erwartbaren Kostennachteilen	6				▲								▲								▲	
	Wettbewerb	7	▲								▲					▲						▲	
	Regulierungs-/Kontrollbedarf/Transaktionskosten	8				▲					▲					▲						▲	
	Anreizsystematik zur Qualitätssicherung	9	▲							▲						▲						▲	
	Kostensicherheit und -transparenz	10			▲						▲					▲						▲	
	Erfahrungen des Modellansatzes im Markt	11			▲						▲					▲						▲	
	Vorzieheffekt; Planungs- und Bauzeitverkürzung	12			▲						▲					▲						▲	
	Benchmarkfunktion für Straßenbauverwaltung	13			▲						▲					▲						▲	
	Mittelstandsfreundlichkeit	14					▲															▲	
	Innovationsanreiz	15			▲						▲					▲						▲	
	Verkehrlicher Nutzen	16			▲						▲					▲						▲	
Marktfähigkeit	Gestaltungsfreiraum/Optimierungspotenzial aus Sponsorensicht	17				▲				▲					▲						▲		
	Renditechancen für Sponsor	18				▲				▲					▲						▲		
	Refinanzierungspotenzial Sponsor	19			▲					▲					▲						▲		
	Stabilität der Cashflows (Sicht FK-Geber)	20			▲					▲					▲						▲		
	Realisierbares Finanzierungsvolumen	21				▲				▲					▲						▲		

Tabelle 30: Darstellung der gesamten Kriterien

Da sich gemäß Übersicht I bei einigen Bewertungskriterien für alle untersuchten Geschäftsmodelle die gleiche Bewertung ergeben hat, ist nachfolgend eine tabellarische Übersicht (II) dargestellt, die nur diejenigen Kriterien aufzeigt, bei denen es unterschiedliche Bewertungsergebnisse gibt und die somit für das Bewertungsergebnis von Relevanz sind.

**Tabellarische Übersicht (II):**

Stakeholder	Kriterium	Nr.	V-Modell					F/V-Modell					A/V-Modell					A/F-Modell				
			++	+	+/-	-	--	++	+	+/-	-	--	++	+	+/-	-	--	++	+	+/-	-	--
Alle	Praktikabilität des Vergütungsmechanismus	2			▲																	
Auftraggeber	Haushaltsentlastung durch Nutzerfinanzierung	4					▲	▲													▲	
	Wirtschaftlichkeit: erwartbare Kostenvorteile ggü. erwartbaren Kostennachteilen	6			▲						▲										▲	
	Wettbewerb	7	▲							▲											▲	
	Anreizsystematik zur Qualitätssicherung	9	▲						▲												▲	
	Kostensicherheit und -transparenz	10		▲						▲											▲	
	Erfahrungen des Modellansatzes im Markt	11		▲						▲											▲	
	Mittelstandsfreundlichkeit	14			▲						▲										▲	
Marktfähigkeit	Verkehrlicher Nutzen	16		▲							▲										▲	
	Gestaltungsfreiraum/Optimierungspotenzial aus Sponsorsicht	17			▲			▲													▲	
	Renditechancen für Sponsor	18			▲			▲													▲	
	Refinanzierungspotenzial Sponsor	19		▲						▲											▲	
	Stabilität der Cashflows (Sicht FK-Geber)	20		▲						▲											▲	
<b>Summe I</b>			2	5	5	0	1	1	3	5	3	1	0	5	6	2	0	1	3	4	4	1
Faktor (Kriterien einfache Bedeutung)			2	1	0	-1	-2	2	1	0	-1	-2	2	1	0	-1	-2	2	1	0	-1	-2
<b>Summe II</b>			0	2	2	0	1	1	0	1	2	1	0	1	3	1	0	1	0	1	2	1
Faktor (Kriterien hohe Bedeutung)			2	1	0	-1	-2	2	1	0	-1	-2	2	1	0	-1	-2	2	1	0	-1	-2
<b>Ergebnis</b>							<b>7</b>					<b>-2</b>					<b>3</b>					<b>-3</b>

Tabelle 31: Darstellung der Differenzierungskriterien incl. Gewichtung

Die tabellarische Übersicht (II) bildet das gewichtete Ergebnis der qualitativen Bewertung ab. Eine Gewichtung wurde in derart vorgenommen, dass zwischen Kriterien mit einer hohen Bedeutung und Kriterien mit einer niedrigeren Bedeutung unterschieden wird.

Folgenden Kriterien wird eine hohe Bedeutung zugemessen:

Kriterium **Nr. 2** (Praktikabilität des Vergütungsmechanismus), **Nr. 4** (Haushaltsentlastung durch Nutzerfinanzierung), **Nr. 6** (Wirtschaftlichkeit: erwartbare Kostenvorteile ggü. erwartbaren Kostennachteilen), **Nr. 10** (Kostensicherheit und -transparenz) und **Nr. 16** (Verkehrlicher Nutzen).

Die Zuweisung ‚Hohe Bedeutung‘ führt in der Berechnung des Bewertungsergebnisses dazu, dass die jeweilige Punktzahl verdoppelt wird (Bsp.: So führt eine Bewertung von ‚Kriterium 2‘ im ++ Bereich zum positiven Wert 4; während ansonsten ein Kriterium im ++ Bereich zum positiven Wert 2 führt).

### Zwischenfazit

Aufgrund dieser Gewichtungsrechnung (nur auf Basis der qualitativen Bewertung) ergibt sich folgende Rangordnung:

- 1.) V-Modell: 7 Punkte
- 2.) A/V-Modell: 3 Punkte
- 3.) F/V-Modell: -2 Punkte
- 4.) A/F-Modell: -3 Punkt

Vor dem Hintergrund des möglichen Ergebnisraumes zwischen – 52 Punkten (theoretisch schlechtestes Bewertungsergebnis in allen Kriterien) und + 52 Punkten (theoretisch bestes Bewertungsergebnis in allen Kriterien) ist das Ergebnis der qualitativen Bewertung so zu interpretieren, dass alle Geschäftsmodellvarianten in der qualitativen Bewertung nahe beieinander liegen. Jede Variante hat ihre eigenen Vor- und Nachteile, die sich in der Gesamtschau aller Varianten letztlich in gewisser Weise ausgleichen und das ‚Pendel‘ der qualitativen Betrachtung nicht in die eine oder andere Richtung ausschlagen lassen. Das V-Modell weist in Anbetracht der qualitativen Gesamtwertung keinen großen Abstand zu den Mischmodellvarianten auf. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass in einer solchen Bewertungssystematik gewisse Unschärfen liegen, sodass derartige Abstände nicht überwertet werden sollten. Eine klar erkennbare qualitative Vorteilhaftigkeit einer Geschäftsmodellvariante im Vergleich zu den anderen ergibt sich insofern nicht.

### 7.3. Textliche Begründung

#### A. Beurteilung aus Sicht aller Stakeholder

##### 1. Ausgewogene Risikoverteilung

**Ermöglicht das Geschäftsmodell eine Teilung der mit dem Projekt verbundenen Risiken in der Weise, dass derjenige Partner ein Risiko trägt, der es am besten beherrschen kann?**

- Grundsätzlich bestehen in allen Modellvarianten im Rahmen des Projektvertrages weitreichende Möglichkeiten zur Regelung der Risikoverteilung zwischen den Projektpartnern. Gleichwohl bestehen in den verschiedenen Modellvarianten einzelne Risikokomponenten, die der Modellvariante grundsätzlich immanent sind, d.h. definitiv von einer der beiden Parteien zu tragen ist. Im Rahmen des Projektvertrages können diese Risiken zwar in gewissen Grenzen justiert und zwischen den Projektparteien austariert werden, jedoch nicht in Gänze der jeweils anderen Partei übertragen werden. Für eine differenzierte qualitative Betrachtung der Modellvarianten spielen diese Risiken die maßgebliche Rolle.
- **Mischmodelle (A/V-, F/V- und A/F-Modell):**
  - Bei den betrachteten Mischmodellen werden einerseits jeweils Teile des Verkehrsmengen- und Mauteinnahmenrisikos auf den AN übertragen, andererseits ist der Projekterfolg aufgrund des Verfügbarkeitsmechanismus auch maßgeb-

lich von der eigenen Performance des AN abhängig. Somit kann der AG durch eine geeignete Kombination maßgebliche Risiken, die wie z.B. (zeitliche) Fertigstellungsrisiken, Verfügbarkeitsrisiken, Erhaltungs- und Betriebsdienststrisiken seinem Einfluss nicht unterliegen, zum AN transferieren.

- Die Übertragung des Verkehrsmengenrisikos wird im Markt sehr kontrovers im Hinblick auf die Frage der optimalen Risikoverteilung bewertet. Schließlich ist die Verkehrsentwicklung von vielen externen Faktoren abhängig, die weder AG noch AN beeinflussen können. Gleichwohl kann innerhalb eines Mischmodells durchaus eine sinnvolle Risikoverteilung zwischen AN und AG erreicht werden, die der Grundprämisse Rechnung trägt, dass derjenige ein Risiko tragen soll, der es am besten beherrschen kann.
  
- **A/V-Modell:**
  - Einnahmenrisiko des AN: grds. in Abhängigkeit von der Fahrleistung der schweren Lkw auf der Strecke (mautpflichtige km) → Fahrleistungen der mautpflichtigen Lkw sind vergleichsweise besser prognostizierbar als private Verkehre, da Routenwahl i.W. dem Wirtschaftlichkeitskalkül unterliegt
  
  - Mauterhebungsrisiko des AN: Erfassung der mautpflichtigen Fahrleistung erfolgt durch AG; das in Deutschland eingesetzte Mauterfassungssystem (TOLL-COLLECT) arbeitet hinreichend zuverlässig → bislang kein problematischer Aspekt in den bestehenden A-Modell-Projekten
  
  - Verdrängungsrisiko des AN: Da die Mauthöhe im gesamten BAB-Netz vom AG bestimmt wird, hat der AN keinen Einfluss auf den Mauttarif und kann insofern die preisbedingte Verkehrsverdrängung auf der Strecke nicht steuern. Allerdings besteht grds. die Auffassung, dass der Verdrängungseffekt der Lkw-Maut nur gering ist, da die Maut nur einen recht geringen Anteil in der Kalkulation der Gesamtwegkosten eines Gütertransporteurs ausmacht. Zudem besteht die Möglichkeit der Risikoteilung für Extremfälle einer außerordentlich großen Erhöhung der Tarife, bei denen ggf. nachweislich signifikante Verdrängungswirkungen einsetzen können.
  
  - Tarifmixrisiko beim AG → AN wird auf Basis eines Einheitsmautsatzes, der für alle Emissions- und Achsklassen gleichermaßen gilt, vergütet. Dieser Vergütungsmechanismus wurde im Zuge der Weiterentwicklung und Optimierung der 1. Staffel der A-Modelle entwickelt und findet das erste Mal in der 2. Staffel bei der BAB A8, 2. Bauabschnitt in Bayern, Anwendung. Dabei erhält der Betreiber

als Vergütung nicht die in dem Konzessionsabschnitt tatsächlich anfallende Lkw-Maut, sondern einen Einheitsmautsatz je Lkw und Kilometer. Die Höhe der von den Bietern angebotenen Einheitsmaut ist dem Wettbewerb unterstellt und ein maßgebliches Wertungskriterium.

▪ **F/V-Modell:**

- Einnahmerisiko des AN: Grds. in Abhängigkeit von der gesamten Verkehrsmenge (Pkw, Lkw etc.) und des Preises (Tarifgestaltung obliegt im Rahmen des Gebührenrechts dem AN) → unmittelbare Abhängigkeit zwischen Preis und Menge (Verkehrsverdrängung) vom AN steuerbar.
- Mauterhebungsrisiko des AN: AN ist selbst für die Mauterhebung zuständig und kann damit eventuelle diesbezügliche Risiken (Mautpreller, Falschzahler, Verfügbarkeit Erhebungssystem, etc.) selbst steuern.
- Verdrängungsrisiko des AN: Durch externe Einflüsse (Umfahrungsmöglichkeiten; Verkehrslenkung) kann aufgrund der Projektmaut (Insellösung im ansonsten mautfreien Netz) ein erhöhtes Verkehrsmengenrisiko entstehen, welches nicht durch den AN gesteuert werden kann (insbesondere bei Streckenabschnitten in stark vernetzten Gebieten wie z.B. Fluss-Querungen in städtischen Zentren) → im Falle der Elbquerung dürfte dies allerdings einen weniger kritischen Faktor darstellen, da zumindest direkte Umfahrungsmöglichkeiten nicht gegeben sind. Verkehrslenkungen im vorgelagerten BAB-Netz aus der Sphäre des AG können Einfluss auf die Verkehrsmengen der Elbquerung haben → dieses Risiko (Umfang heute kaum abschätzbar, da keine gesicherten Informationen über geplante Verkehrslenkungen vorliegen) ist jedenfalls nicht vom AN beherrschbar; in diesen Fällen wird eine Risikoübernahme durch den AG erforderlich sein.
- Die Ausgewogenheit der Risikoverteilung kann für alle Mischmodelle (A/V, F/V und A/F) grundsätzlich positiv bewertet werden (+), da zumindest aus heutiger Sicht keine Risikokomponenten ersichtlich sind, die von vornherein eine diesbezügliche Einschränkung erkennen lassen. Zudem kommt den Mischmodellen zugute, dass die Möglichkeit besteht, das Risikoprofil des Projekts über die jeweiligen Anteile der mautabhängigen und nicht-mautabhängigen Vergütung zu justieren.
- Das V-Modell unterscheidet sich strukturell von den A- und F- bzw. Mischmodellen dadurch, dass die Kalkulationsbasis für die Vergütung nicht (direkt) von der Verkehrsmenge abhängt, denn die Bereitstellung eines Straßenabschnitts hat in einer

festgelegten Qualität zu erfolgen. Als ‚Maßeinheit‘ für die Verfügbarkeit im Straßenverkehr gilt z.B. Nutzbarkeit der Strecke (Befahrbarkeit der Strecke bzw. einzelner Fahrstreifen), Qualität der Strecke (physische Beschaffenheit der Strecke). Der AN trägt das Ausfall- und Kalkulationsrisiko, der AG trägt das einnahmenseitige Verkehrsmengenrisiko selbst (Lkw-Maut). Für den AN verbleibt ein Verkehrsmengenrisiko im Hinblick auf die Kostenkalkulation, da mit zunehmender Verkehrsbelastung auch der Substanzverlust der Strecke steigt und somit sich die geplante Liegedauer des gesamten Straßenaufbaus oder Teilen davon verringert. Die Höhe der Vergütung des AN steht von vornherein fest (anders als bei den mautbasierten Modellen, wo zwar die Maßgaben der Bezahlung festgelegt werden, jedoch nicht die absolute Höhe). Mit Hilfe eines Bonus-/ Malus-Systems kann der Auftraggeber indirekt Einfluss auf Leistung und Vergütung nehmen, um somit das bestellte Qualitäts- und Dienstleistungsniveau dauerhaft zu sichern. Die Ausgewogenheit der Risikoverteilung kann somit ebenfalls positiv (+) bewertet werden. Es sind auch keine Aspekte ersichtlich, die eine andere Bewertung als bei den mautbasierten Modellen erforderlich machen.

▪ **Bewertung:**

- V-Modell: einfach positiv (+)
- F/V-Modell: einfach positiv (+)
- A/V-Modell: einfach positiv (+)
- A/F-Modell: einfach positiv (+)

## 2. Praktikabilität des Vergütungsmechanismus

**Ist der gewählte Vergütungsmechanismus praktikabel, transparent und rechtssicher?**

- V-Modell: Die Vergütung der Verfügbarkeitskomponente ist grds. mit vertretbarem technischen Aufwand realisierbar und im Ausland mehrfach erprobt. In Deutschland stehen Erfahrungen noch aus. Bei dem ersten Pilotprojekt BAB A9 (der 2. Staffel der A-Modelle) in Thüringen hat sich bereits in der Konzeptions- sowie der Wettbewerbsphase gezeigt, dass der Verfügbarkeitsmechanismus recht komplex ist, insbesondere hinsichtlich:

- Erstellung eines Katalogs der Leistungspflichten mit Festlegung bestimmter Qualitätsstandards, laufende Dokumentation der Leistungserbringung und Überwachung, Berechnung von Bonus- und Maluszahlungen bei Abweichungen vom Vertragsoll und
- Dokumentation der tatsächlichen Verfügbarkeit in Abhängigkeit der verfügbareitseinschränkenden Sachverhalte auf der Strecke und Abgleich mit der vom AN angebotenen und vertraglich vereinbarten Verfügbarkeit zur Berechnung von Bonus- und Maluszahlungen bei Abweichungen.

Vor diesem Hintergrund erfolgt die Bewertung neutral mit (+/-)

- A/ V-Modell: Das A-Modell verfügt mittlerweile über einen mehrfach in der Praxis erprobten und sukzessive optimierten Vergütungsmechanismus, der nunmehr auf einem im Wettbewerb zu ermittelnden Einheitsmautsatz basiert. Für bestimmte Einzelfälle gibt es zudem Ersatzzahlungen (Kompensationen). Die Erfassung der Fahrleistung ist zwar technisch und finanziell sehr aufwendig, allerdings ohnehin im bundesweiten BAB-Netz etabliert und arbeitet zuverlässig, sodass es hierbei keines einzelprojektspezifischen Erfassungssystems bedarf. Insofern wäre ein reines A-Modell im Hinblick auf die Praktikabilität des Verfügbarkeitsmechanismus positiv zu bewerten. Bei einem A/V- Mischmodell müssen jedoch zwei Vergütungsmechanismen miteinander verzahnt werden, wodurch die Komplexität, die beim V-Modell ohnehin schon gegeben ist, vermutlich noch weiter erhöht würde. Insofern fällt die Bewertung eine Stufe schlechter aus als beim V-Modell (-).
- F/V-Modell: Beim reinen F-Modell erfolgt die Refinanzierung der Projektkosten über eine Projektmaut. Der AG räumt dem AN dafür ein Recht zur Mauterhebung ein. Der Projektvertrag enthält insofern keine direkte Vergütungsabrede zwischen AN und AG und somit auch keinen Vergütungsmechanismus. Der AG ist dennoch in die Refinanzierung eingebunden, da er den Mautantrag des AN prüfen und bescheinigen muss. Hier bestehen bei den bisherigen F-Modellen in der Praxis zum Teil Schwierigkeiten und komplexe Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Gebührenrecht. Von Seiten des Marktes besteht zum Teil die Einschätzung, dass auf der bestehenden gesetzlichen Basis das F-Modell nicht tragbar bzw. finanzierbar ist. Eine Mautkalkulationsverordnung, die dies beheben und Rechtssicherheit schaffen soll, ist derzeit in der Bearbeitung des BMVBS. Einem reinen F-Modell wäre daher aktuell nur ein wenig praktikabler Vergütungsmechanismus zu bescheinigen. Eine Verknüpfung des F-Modells mit einer Verfügbarkeitsentgeltkomponente dürfte den Mechanismus ähnlich



wie beim A/V-Modell vermutlich noch weiter verkomplizieren. Daher erfolgt die Bewertung mit (--).

- A/F-Modell: Das Geschäftsmodell wird aufgrund der F-Komponente doppelt negativ (--) bewertet.
- **Bewertung:**
  - V-Modell: neutral (+/-)
  - F/V-Modell: doppelt negativ (--)
  - A/V-Modell: einfach negativ (-)
  - A/F-Modell: doppelt negativ (--)

## **B. Beurteilung aus Sicht des Auftraggebers**

### **Wirtschaftlichkeitsaspekte**

#### **3. Ganzheitliches Leistungsspektrum; Lebenszyklusansatz; Anteil Betrieb/ Erhaltung an Gesamtkosten**

**Ermöglicht das Geschäftsmodell eine „ganzheitliche“ Kostenbetrachtung, d.h. Planungs-, Bau-, Betriebs- und Erhaltungskosten über den gesamten Nutzungszeitraum? Ist der monetäre Anteil von Betrieb/ Erhaltung an den Gesamtkosten entsprechend hoch, sodass Effizienzvorteile im Betrieb/ Erhaltung in Erscheinung treten können?**

- Bei bisherigen A- und F-Modellen wurde ein sehr weitreichendes Leistungsspektrum an den Konzessionsnehmer übertragen, wobei im Bereich der Planung zur Vermeidung der im Planungsrecht liegenden zeitlichen und inhaltlichen Risiken alle zur Stabilisierung der Prozesse notwendigen Vorplanungen (BVWP, Linienbestimmung, Planfeststellung usw.) auftraggeberseitig erbracht werden und somit i.d.R. das Innovationspotential des Privaten einschränken.

- Für ein Lebenszyklusmodell ist eine entsprechend lange, vertragliche Laufzeit erforderlich. Grundsätzlich kann die Laufzeit in allen Modellvarianten dementsprechend festgelegt werden.
- Im Vergleich zu Hochbauprojekten ist der Betriebskostenanteil an den Gesamtkosten im Verkehrsinfrastrukturbereich zwar geringer, allerdings hinreichend signifikant für einen Lebenszyklusansatz; dies zeigen auch die Erfahrungen aus den bestehenden Pilotprojekten.
- Eine ganzheitliche Kostenbetrachtung wird dann eingeschränkt, wenn das an den AN übertragene Leistungsspektrum nicht vollständig ist und wesentliche Leistungsbestandteile fehlen, sodass hierdurch Anreize und entsprechende Effizienzpotenziale verloren gehen. Während Bau und Erhaltung in aller Regel fester Modellbestandteil sind, können beim Betriebsdienst zum Teil Einschränkungen bei der Übertragung bestehen. So bestehen derzeit bei der Elbquerung seitens der Auftragsverwaltung Überlegungen, den Betriebsdienst nicht dem AN zu übertragen. Insofern würde hier eine gewisse Einschränkung bei einem reinen F-Modell, welches nur die Querung selbst umfasst, bestehen. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass die bisherigen Feststellungen der Auftragsverwaltung nicht auch für andere Modellvarianten gelten, wird keine Unterscheidung in den Modellen gesehen.
- In diesem Kriterium sind bei den A/V-, F/V- A/F- und V-Modellen keine Unterschiede zu erkennen. Möglichkeiten zur ganzheitlichen Kostenbetrachtung und umfassenden Leistungsübertragung sind grds. gegeben. Die Beurteilung fällt daher jeweils mit (+) aus.
  - **Bewertung:**
    - V-Modell: einfach positiv (+)
    - F/V-Modell: einfach positiv (+)
    - A/V-Modell: einfach positiv (+)
    - A/F-Modell: einfach positiv (+)

#### **4. Haushaltsentlastung durch Nutzerfinanzierung**

**Ist davon auszugehen, dass ein nennenswerter Anteil der Gesamtprojektkosten durch Nutzerfinanzierung aufgebracht wird?**

- Durch Erhebung einer projektbezogenen Maut bzw. Weiterleitung der Lkw-Maut ist dem Postulat nach Nutzerfinanzierung im gegebenen Rechtsrahmen maximal entsprochen.
- Die Erhebung der Lkw-Maut findet zwar auch bei konventioneller Realisierung statt, allerdings ist das streckenspezifische Aufkommen nicht unmittelbar bestimmten Projekten zugeordnet, zudem können die Konzessionsnehmer höhere Mauteinnahmen prognostizieren als z.B. der Bund, so dass die Erwartungen ihrerseits den Grad der Nutzerfinanzierung beeinflussen.
- A/V, F/V und A/F: Die Mischmodell-Formen mit zusätzlichem Verfügbarkeitselement sind im Untersuchungsprozess vor allem aus dem Umstand in den Vordergrund gerückt, weil die reine Nutzerfinanzierungskomponente nicht hinreichend hoch ist, um die Gesamtprojektkosten zu decken. Eine Haushaltsentlastung durch Nutzerfinanzierung ist aber dennoch teilweise gegeben. Die Beurteilung erfolgt beim A/ V-Modell, aufgrund der nur anteiligen Nutzerfinanzierungskomponente und der Tatsache, dass keine oder nur eine eher geringe Haushaltsentlastung durch Nutzerfinanzierung entsteht, neutral (+/-). Bei den F/ V- und A/F-Modellen kann hingegen die größtmögliche Haushaltsentlastung durch Nutzerfinanzierung erreicht werden, daher die Bewertung in beiden Geschäftsmodellen mit (++).
- V-Modell: Eine Haushaltsentlastung ist direkt nicht gegeben. Bewertung vergleichbar der konventionellen Realisierung daher (--).
  - **Bewertung:**
    - V-Modell: doppelt negativ (--)
    - F/V-Modell: doppelt positiv (++)
    - A/V-Modell: neutral (+/-)
    - A/F-Modell: doppelt positiv (++)

## 5. Privatfinanzierungskomponente (Einbindung Risikokapital)

**Ist zu erwarten, dass Risikokapital einbezogen wird, d.h. von den privaten Gesellschaftern haftendes Eigenkapital und von den Banken cashflow-basiertes Fremdkapital bereitgestellt wird?**

- Dies ist grundsätzlich von der Chancen- und Risikostruktur des jeweiligen Geschäftsmodells abhängig. Die betrachteten Geschäftsmodelle sind in Bezug auf die

Risikoverteilung grds. angemessen (vgl. Punkt 1). Insofern können hier lediglich Tendenzaussagen getroffen werden.

- A/V-, F/V- und A/F- Modell: Aufgrund der Vereinnahmung von Mauteinnahmen beinhalten die Mischmodelle bei gegebenem Verkehrsrisiko auch ein merkliches Chancenpotenzial, was v.a. beim Rendite tragenden Kapital von Bedeutung ist. Für das Fremdkapital zählen v.a. ein stabiler Cashflow und die diesbezüglichen Risiken. Hier liegt es auf der Hand, dass eine Cashflowplanung für ein Modell mit Verkehrsrisiko in der Regel risikobehafteter sein dürfte als für ein Verfügbarkeitsmodell. Sowohl auf Seiten der Banken als auch auf Seiten der Investoren bestehen spätestens seit der Finanzmarktkrise zum Teil Vorbehalte und Zurückhaltung gegenüber mautbasierten Modellen. Gleichwohl haben die jüngsten mautbasierten Betreibermodelle eine rege Wettbewerbsbeteiligung gezeigt und es konnten stabile Projektbedingungen vereinbart werden. Eine zusätzliche stabilisierende Komponente ist eine Finanzierungsbeihilfe der EIB. Alle Mischmodelle werden mit einfach positiv bewertet (+).
- V-Modell: Für ein V-Modell in der hier in Rede stehenden Größenordnung bestehen keine Zweifel daran, dass unter normalen Marktbedingungen eine langfristige Privatfinanzierungskomponente eingebunden werden kann.
- Aus der Sicht des AGs sind im Hinblick auf die Einbindung von Risikokapital im Prinzip kaum unterschiedliche Bewertungen für die verschiedenen Modellvarianten ersichtlich. Bei allen Varianten ist eine hinreichende Einbindung von Privatkapital zu erwarten. Vor diesem Hintergrund sowie angesichts des in Rede stehenden Projektvolumens kann das Kriterium auf eine Bewertung von (+) gesetzt werden.
- **Bewertung:**
  - V-Modell: einfach positiv (+)
  - F/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/F-Modell: einfach positiv (+)

**6. Wirtschaftlichkeit: erwartbare Kostenvorteile ggü. erwartbaren Kostennachteilen**

**Welche Kostenvorteile lassen sich realisieren?**

- Kostenvorteile lassen sich durch Hebung von Effizienzgewinnen erzielen. Diese hängen v.a. von einer ausgewogenen Risikoverteilung (siehe Ziffer 1), dem Lebenszyklusansatz (siehe Ziffer 3), einem intensiven Wettbewerb (siehe Ziffer 8) sowie einer effektiven Anreizsystematik (siehe Ziffer 10) ab.
- Bei den F/V- und A/F-Modellen werden im Vergleich zu den anderen Modellen zusätzliche Kosten zur Mauterhebung in erheblichem Umfang erforderlich, die ggf. erreichbaren Kosteneinsparungen in anderen Bereichen entgegenstehen. Daher erfolgt die Bewertung negativ (-).
- Weitere direkte Abhängigkeiten erwartbarer Kostenvorteile von den in Rede stehenden Modellvarianten sind darüber hinaus nicht erkennbar.
- Daher werden Verfügbarkeits- und A/V-Modelle neutral bewertet (+/-)
  - **Bewertung:**
    - V-Modell: neutral (+/-)
    - F/V-Modell: einfach negativ (-)
    - A/V-Modell: neutral (+/-)
    - A/F-Modell: einfach negativ (-)

## 7. Wettbewerb

**Ist ein intensiver Wettbewerb um Projekte des jeweiligen Geschäftsmodells zu erwarten?**

**Ist das Geschäftsmodell so ausgestaltet, dass es ausreichendes Marktinteresse (Projektgesellschaft, Finanzierung) zulässt und ein angemessener Bieter-Wettbewerb zu erwarten ist?**

- Beim Geschäftsmodell A/V kann vor dem Hintergrund der Beurteilung unter Ziffer 6 sowie der vom Markt wahrgenommenen rechtlichen Unsicherheiten und der höheren Nachfragerisiken beim F-Modell eine etwas höhere Wettbewerbsintensität erwartet werden als beim F/V-Modell, so dass die Bewertung hier positiver (+) ausfällt als beim Modell F/V (+/-). Das Mischmodell A/F wird aufgrund der o.g. vom Markt wahrgenommenen rechtlichen Unsicherheiten und höherer Nachfragerisiken der F-Modell-Komponente neutral (+/-) bewertet.

- Ein intensiver Wettbewerb ist insbesondere bei der Ausgestaltung als V-Modell zu erwarten, da es nicht die Komplexität von A- und F-Modellen (Einnahmenrisiko) hat, daher (++).
- Wettbewerbseinschränkungen können – unabhängig von der Modellform – aus heutiger Sicht bestehen, im Hinblick auf die Komplexität und Größe des Tunnelbauvorhabens (Spezial-Knowhow), die Erfahrungen in der Mauterhebung, die zeitlich integrierte Realisierung der Vorhaben auf den Zulaufstrecken, insbesondere der A20 und A26, sowie ggf. die Möglichkeiten der Finanzierungspartner (sehr großes Finanzierungsvolumen im Vergleich zu bisherigen Betreibermodellen)
- **Bewertung:**
  - V-Modell: doppelt positiv (++)
  - F/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/F-Modell: neutral (+/-)

## 8. Regulierungs-/ Kontrollbedarf/ Transaktionskosten

**Kann das Modell so ausgestaltet werden, dass der Bedarf für Regulierung und Kontrolle sowie die Transaktionskosten möglichst gering ausfallen?**

- Grundsätzlich dürfte der Bedarf für Regulierung und Kontrolle, sowie die Transaktionskosten aufgrund bestehender Erfahrungen des Straßenbaulastträgers mit den Modellen in einem angemessenen Verhältnis zum Projektaufwand stehen. Die Bewertung wird daher in allen drei Mischmodellen neutral (+/-) eingestuft.
- Für das V-Modell stehen ebenfalls transaktionskostenarme Regulierungs- und Kontrollmechanismen zur Verfügung (+/-). Die unter Ziffer 2 benannte Komplexität hinsichtlich Dokumentation und Überwachung der Leistungspflichten ist im Rahmen der weiteren Projektentwicklung zu vereinfachen, sodass keine Nachteiligkeit gegenüber den anderen Modellvarianten gesehen wird. Allenfalls ließe sich argumentieren, dass das Anreizelement der Mauterhebung/ -zuschneidung fehlt (=> höhere Kontroll- und Regulierungskosten), dies dürfte auf der anderen Seite die Transaktionskosten verringern.
- **Bewertung:**
  - V-Modell: neutral (+/-)

- F/V-Modell: neutral (+/-)
- A/V-Modell: neutral (+/-)
- A/F-Modell: neutral (+/-)

## 9. Anreizsystematik zur Qualitätssicherung

**Gibt es adäquat ausgestaltete Bonus-Malus-Systeme, die zu einer Anpassung der Vergütung des privaten Partners in Abhängigkeit der Angebotsqualität führen?**

- Grundsätzlich ist zu fordern, dass alle Geschäftsmodelle mit einer entsprechenden Anreizsystematik ausgestattet werden.
- Den Modellen mit Maut- bzw. Nutzerfinanzierung ist eine entsprechende ökonomische Anreizsystematik inhärent.
- Da diese beim F-Modell etwas stärker ausgeprägt ist als beim A-Modell, fällt die Bewertung bei den Geschäftsmodellen F/V und A/F positiver aus (+) als beim Geschäftsmodell A/V (+/-).
- Anreizsystematik ist bei dem V-Modell immanent und zielorientiert auszugestalten. Somit im Vergleich zu den anderen Modellen hier Bewertung ++.
- **Bewertung:**
  - V-Modell: doppelt positiv (++)
  - F/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/F-Modell: einfach positiv (+)

## 10. Kostensicherheit und -transparenz

**Besteht Sicherheit in Bezug auf die von der öffentlichen Hand zu tragenden Kosten, d.h. können die Kosten gut abgeschätzt werden?**

**Gibt es Kostentransparenz?**

- Bei allen drei Mischmodellen F/V, A/V und A/F ist die Kostentransparenz besser als bei konventioneller Realisierung wegen Mautkomponente, schlechter als bei reinem A- oder F-Modell mit fester Anschubfinanzierung (daher Bewertung neutral +/-).

- V-Modell hat stärkere Kostenorientierung und -transparenz, da i. d. R. der Gesamtpreis der Leistungen durch die Bieter angeboten wird. Im Vergleich zu der neutralen Bewertung der Mischmodelle deshalb einfach positiv (+). Entgeltzahlungen werden mit Vertragsabschluss konkret festgelegt. Änderungen ergeben sich lediglich aus der Anwendung des Bonus-/ Malussystems, der Inflationsanpassung und ggf. weiteren Kompensationszahlungen. Daraus folgt eine mutmaßlich höhere Sicherheit bzw. Prognostizierbarkeit der Vergütung.
- **Bewertung:**
  - V-Modell: einfach positiv (+)
  - F/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/F-Modell: neutral (+/-)

## 11. Erfahrungen des Modellansatzes im Markt

**Gibt es Erfahrungen aus bereits abgeschlossenen Verträgen, auf die aufgebaut werden kann?**

- Bei dem A- und dem F-Modell sind die Erfahrungen des Modellansatzes im Markt gegeben, für das V-Modell insbesondere im internationalen Maßstab gegeben.
- Zugleich ist festzuhalten, dass es noch keine Erfahrungen aus bereits geschlossenen Verträgen gibt, mit genau dieser Kombination von A-Modell mit V-Komponente, F-Modell mit V-Komponente bzw. von A- und F-Modell. Bewertung neutral (+/-).
- Das V-Modell wird im Vergleich zu den anderen besser bewertet (+). Erfahrungen gibt es derzeit aufgrund des Projektes BAB 9.
- **Bewertung:**
  - V-Modell: einfach positiv (+)
  - F/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/F-Modell: neutral (+/-)



## 12. Vorzieheffekt, Planungs- und Bauzeitverkürzung

**Ist eine vorzeitige Realisierung und damit die Realisierung positiver gesamtwirtschaftlicher Effekte möglich?**

- Generell ist durch die Bündelung der Bau- und Planungsleistungen und konzentrierte Realisierung des Vorhabens im Rahmen eines Betreibermodells eine vorzeitige Realisierung möglich. Diesbezügliche Unterschiede sind im Hinblick auf die Modellvarianten nicht erkennbar. Vor dem Hintergrund des Projektvolumens sei hier für alle drei Mischmodelle eine einfach positive Bewertung (+) anzunehmen, die auch für das V-Modell gilt.
- **Bewertung:**
  - V-Modell: einfach positiv (+)
  - F/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/F-Modell: einfach positiv (+)

## 13. Benchmarking für Straßenbauverwaltung

**Ist zu erwarten, dass das Modell einen Beitrag zur Verwaltungsmodernisierung/ Benchmark/ Verbesserung des Beschaffungsprozesses/ Verbesserung des Monitoring des Betriebs leisten kann?**

- Positiv jeweils vor allem hervorzuheben durch die Komponente Verfügbarkeit, daher Bewertung für alle drei Mischmodelle positiv (+). Diese gilt entsprechend auch beim V-Modell selbst. Hervorzuheben ist auch, dass durch die funktionalen Anforderungen letztlich mehr das Ergebnis, die Qualität und geringe verkehrliche Einschränkung insgesamt, im Fokus stehen und Maßstab der Bewertung sind.
- **Bewertung:**
  - V-Modell: einfach positiv (+)
  - F/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/F-Modell: einfach positiv (+)

#### 14. Mittelstandsfreundlichkeit

**Ist das Geschäftsmodell so ausgestaltet (z.B. Standardisierung, Losgrößen), dass Angebote von mittelständischen Unternehmen zu erwarten sind?**

- Im Vergleich zu einer konventionellen losweisen Vergabe ist eine geringere Beteiligung des Mittelstandes zu erwarten. Grundsätzlich kann eine solche Beteiligung auch bei Großprojekten erreicht werden (abhängig von der Ausgestaltung der Ausschreibung), wenngleich festzustellen ist, dass sich bei derartigen Projekten vorwiegend Großkonzerne beteiligen, die dann wiederum im Unterverhältnis mit mittelständischen Unternehmen zusammenarbeiten.
- In Anbetracht des Projektvolumens und -umfangs ist die Frage nach der ausreichenden Kapazität und Expertise mittelständischer Unternehmen zu stellen.
- Daher erfolgt die Bewertung des Verfügbarkeitsmodells neutral (+/-).
- Bei den drei Mischmodellen wird es auf das konkrete Risikoprofil ankommen, d.h. ob die Verfügbarkeitskomponente überwiegt oder das Verkehrsrisiko in großem Umfang zu tragen ist. Aufgrund des Verkehrsrisikos und der komplexen Verknüpfung als Mischmodell grds. kann ein geringeres Interesse des Mittelstandes erwartet werden als bei einem reinen V-Modell. Daher erfolgt die Bewertung jeweils mit (-).
- **Bewertung:**
  - V-Modell: neutral (+/-)
  - F/V-Modell: einfach negativ (-)
  - A/V-Modell: einfach negativ (-)
  - A/F-Modell: einfach negativ (-)

#### 15. Innovationsanreiz

**Ist Spielraum für die Realisierung technischer Innovationen vorhanden?**

- Aufgrund der Anreizkonstellation aller drei Mischmodelle ist die Realisierung technischer Innovationen in jedem Fall gegeben, daher Bewertung positiv (+).
- Dies gilt in gleichem Maße für das V-Modell. Innovationsanreiz rückt im Verfügbarkeitsmodell ggf. in den Vordergrund, da hieraus entstehende Wettbewerbsvorteile unter diesem Modellansatz ggf. stärker zum Tragen kommen; allerdings muss dann die

funktionale Leistungsbeschreibung auch entsprechende Gestaltungsspielräume eröffnen, Bewertung positiv (+).

- **Bewertung:**
  - V-Modell: einfach positiv (+)
  - F/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/F-Modell: einfach positiv (+)

## 16. Verkehrlicher Nutzen (neu)

### Betrachtung der Kosten-Nutzen-Relation

- F/V-Modell: Der verkehrliche Nutzen ist geschmälert wegen Mauterhebung und Verdrängungseffekten (volkswirtschaftlicher Effekt), deshalb einfach negative Bewertung (-). Aufgrund der F-Komponente erfolgt beim Mischmodell A/F die Bewertung ebenfalls negativ (-). Die Verdrängungseffekte (durch Ausweichen auf andere Straßen) auf dem nachgeordneten Straßennetz gehen mit einer zusätzlichen Belastung der Betriebskosten, der Verkehrssicherheit, einer höheren Umweltbelastung sowie einem höheren Zeitbedarf der Nutzer einher.
- Beim reinen V-Modell, sowie beim A/V-Modell kommt das nicht in dem Maße zum Tragen. Bewertung hier positiv (+).
  - **Bewertung:**
    - V-Modell: einfach positiv (+)
    - F/V-Modell: einfach negativ (-)
    - A/V-Modell: einfach positiv (+)
    - A/F-Modell: einfach negativ (-)

## C. Marktfähigkeit

### 17. Gestaltungsfreiraum Optimierungspotenziale aus Sponsorensicht

**Erlaubt das Geschäftsmodell Gestaltungsfreiraum / Optimierungspotenziale für den privaten Partner?**

- Analog zu Nr. 3 mit gewissen Einschränkungen in der Planungsphase in allen drei Mischmodellen weitgehend gegeben, daher Bewertung positiv (+).
- Das Verfügbarkeitsmodell bedarf ggf. eines höheren technischen Gestaltungsspielraumes, damit sich die Marktakteure durch Optimierung und Innovation gegenüber Konkurrenten hervorheben können und kein reiner Preiswettbewerb entsteht. Bewertung +/-
- **Bewertung:**
  - V-Modell: neutral (+/-)
  - F/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/F-Modell: einfach positiv (+)

## 18. Renditechancen für Sponsor

### Ist eine angemessene Rendite zu erwarten?

- Angemessene Rendite ist für alle drei Mischmodelle zu erwarten. Die Frage liegt in der ‚Angemessenheit‘ und somit in der Erwartungshaltung des Sponsors.
- Ausgewogen, jedoch aufgrund der projektspezifischen Maut beim Geschäftsmodell F/V, dort mit höherem „upside-Potenzial“, daher Bewertung für F/V und A/F positiv (+) und A/V neutral (+/-).
- Neutrale Bewertung (+/-) beim V-Modell über die im Angebot eingeplante Eigenkapitalrendite hinaus besteht beim Verfügbarkeitsmodell i.d.R. nur ein geringes Upside-Potential, sofern im Vergütungsmechanismus keine substanziellen Bonuszahlungen vorgesehen sind und der Auftragnehmer im Vertragszeitraum unterhalb seiner kalkulierten Kosten bleibt.
- im Gegenzug unterliegt die Rendite im Verfügbarkeitsmodell einem vergleichsweise höheren Downside-Potential durch:

- Kostenerhöhungen, dabei resultieren aus der Erhöhung der Verkehrsmenge zwar höhere Belastungen (und somit Kosten), bei diesem Geschäftsmodell erfolgt jedoch keine gleichzeitige Erhöhung der Vergütung.
- Abzüge infolge Schlechtleistung und eingeschränkter Verfügbarkeit
- **Bewertung:**
  - V-Modell: neutral (+/-)
  - F/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/F-Modell: einfach positiv (+)

## 19. Refinanzierungspotenzial Sponsor

### Kann das Refinanzierungsrisiko des Privaten minimiert werden?

- Das sollte grundsätzlich gegeben sein, da es sonst keine realistische Projektumsetzung gibt. Zudem ist es abhängig von der konkreten Cash-Flow-Beurteilung.
- Generell aufgrund vermuteter fortgesetzter Risikoaversion gegenüber Nachfragerisiken positivere Bewertung des Geschäftsmodells A/V gegenüber dem Geschäftsmodell F/V, daher Bewertung F/V und A/F neutral (+/-), A/V positiv (+).
- Das V-Modell wird einfach positiv (+) bewertet, aufgrund der verkehrsmengenunabhängigen Risikostruktur.
- **Bewertung:**
  - V-Modell: einfach positiv (+)
  - F/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/F-Modell: neutral (+/-)

## 20. Stabilität der Cahflows (Sicht FK-Geber)

### Sind sichere und robuste Zahlungsflüsse für den Fremdkapitalgeber zu erwarten?

- Hinsichtlich der Argumentation und der dazugehörigen Bewertung bei dem V-, dem F/V- und dem A/V-Modell wird auf Kriterium 20 verwiesen.
- Bei sorgfältiger Due Diligence durch die Banken ist die Stabilität des Cashflows beim V-Modell und A/V-Modell höher, da bei anforderungsgemäßer Leistung ein weitgehend gleichbleibendes Entgelt gezahlt wird
- Resultierend aus dem vorherigen Spiegelstrich wird das A/F-Modell leicht negativ (-) bewertet, da beide Vergütungskomponenten stark verkehrsmengenabhängig sind.
  
- **Bewertung:**
  - V-Modell: einfach positiv (+)
  - F/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/V-Modell: einfach positiv (+)
  - A/F-Modell: einfach negativ (-)

## 21. Realisierbares Finanzierungsvolumen

**Erlauben das erforderliche Finanzierungsvolumen sowie die Kreditlaufzeiten eine Projektfinanzierung der Banken? Gibt es Möglichkeiten, die Privatfinanzierungserfordernis zu verringern?**

- Eine Projektfinanzierung muss grundsätzlich gegeben sein.
- In allen drei Mischmodellen neutral (+/-), da V-Komponente Einschränkungen bei der Finanzierung reiner (Nachfrage)-Risikostrukturen auffängt.
- V-Modell ebenfalls neutral (+/-) bewertet.
- Finanzierungsvolumen abhängig von der tatsächlichen Gestaltung des Projekts.
  
- **Bewertung:**
  - V-Modell: neutral (+/-)
  - F/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/V-Modell: neutral (+/-)
  - A/F-Modell: neutral (+/-)



## 8. Vorläufiges Ergebnis

In der vorliegenden Eignungsabschätzung im Zuge der BAB A20 wurden mögliche Geschäftsmodellvarianten für das Projekt westliche Elbquerung entwickelt und im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit und Eignung für die Elbquerung beurteilt. Neben den untersuchten Basismodellen A-Modell, F-Modell, V-Modell wurden Überlegungen zu sog. Mischmodellen angestellt, die sich aus verschiedenen Kombinationen der Basismodelle ergeben, und zwar

**I.) Das F/V-Modell:** Die Geschäftsmodellvariante F-Modell in Kombination mit einem zusätzlichen Verfügbarkeitsentgelt.

**II.) Das A/V-Modell:** Die Geschäftsmodellvariante A-Modell in Kombination mit einem zusätzlichen Verfügbarkeitsentgelt.

**III.) Das A/F-Modell:** Die Geschäftsmodellvariante F-Modell in Kombination mit zusätzlichen Autobahnabschnitten aus dem untersuchten Verkehrsnetz auf Basis der Erlösstruktur des A-Modells.

Für die Modellvariante Funktionsbauvertrag wurde zwar die grundsätzliche Anwendbarkeit bestätigt. Allerdings können mit diesem Modell zwei für den Eignungstest definierte wesentliche Vorgaben nicht erfüllt werden: Zum einen kann nicht das gesamte Betreibermodellspektrum einbezogen werden, da der Betriebsdienst außen vor bleibt; zum anderen kann die Vorgabe einer maximalen Anschubfinanzierung von 50% nicht eingehalten werden, da der Funktionsbauvertrag keine Privatfinanzierungskomponente enthält und der öffentliche Finanzierungsanteil damit bei 100% läge. Insofern wurde der Funktionsbauvertrag für die Realisierung der Elbquerung als nicht geeignet identifiziert und daher nicht weitergehend untersucht.

Anschließend wurden die insoweit als geeignet befundenen Geschäftsmodellvarianten (alle außer dem Funktionsbauvertrag) einer **quantitativen Analyse** unterzogen, um deren wirtschaftliche Tragfähigkeit zu eruieren. Dabei wurden auch Möglichkeiten zur Einbindung vor- und nachgelagerter Autobahnabschnitte in Form von Netzvarianten einbezogen. Weiterhin wurden zwei verschiedene Varianten hinsichtlich der geplanten Fertigstellungstermine (Jahr 2020 und 2025) der betrachteten Autobahnabschnitte einbezogen. Außerdem wurden Sensitivitäten für unterschiedliche Betriebslaufzeiten untersucht im Hinblick auf deren Auswirkung auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit der jeweiligen Geschäftsmodelle. Die quantitative Analyse hat im vorläufigen **Ergebnis** hervorgebracht, dass das **A-Modell**, sowie das **F-Modell** nicht wirtschaftlich tragfähig erscheinen, da nicht alle gesetzten Parameter erfüllt werden. Jedoch ist hervorzuheben, dass sich das F-Modell mit den gegebenen Mautsätzen an der Grenze zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit bewegt. Durch Gestaltungsansätze wie z.B.



- Ansatz einer höheren Anschubfinanzierung als 50%, z.B. im Bereich von 60% bis 70%,
- eine andere Finanzierungsform, insbesondere mit anderer Risikostruktur und damit geringeren Risikozuschlägen (z.B. durch weitgehende Abfederung des Verkehrsmengenrisikos),
- Ausklammern großvolumiger Erneuerungsmaßnahmen aus dem Leistungskatalog des Betreibers und damit auch aus dem Refinanzierungserfordernis durch Mautgebühren

kann die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Modells verbessert werden. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass die im Rahmen des Eignungstests gewonnenen Ergebnisse überschlägigen Charakter haben, zum Teil auf Grobschätzungen bzw. vereinfachten Annahmen beruhen und daher mit entsprechenden Unsicherheiten verbunden sind.

Für das **V-Modell** sowie die damit verbundenen Mischmodellansätze **A/V-Modell** und **F/V-Modell** kann zunächst eine wirtschaftliche Tragfähigkeit angenommen werden, da die verfügbarkeitsabhängige Entgeltkomponente keiner Budgetrestriktion unterliegt, sondern rechnerisch unter dem Kalkül der Gesamtkostendeckung ermittelt wurde. Eine Budgetrestriktion könnte sich unter Betrachtung verfügbarer Haushaltsmittel ergeben – hierfür bestand allerdings keine Vorgabe für die Eignungsabschätzung. Zudem wurde anhand einer exemplarischen Berechnung für ein denkbare **A/F-Modell** (unter Einbeziehung des westlich angrenzenden Abschnittes der BAB A20 bis Bremervörde (Abschnitt A)) festgestellt, dass die wirtschaftliche Tragfähigkeit mit diesem Geschäftsmodellansatz möglich erscheint.

Als vorläufiges **Ergebnis der quantitativen Analyse** ist somit festzustellen, dass vier Geschäftsmodelle mit den gesetzten Parametern wirtschaftlich tragfähig erscheinen: Die drei Mischformen sowie das V-Modell.

Diese vier Geschäftsmodelle wurden anschließend einer qualitativen Analyse unterzogen, nach der es gemäß der Differenzierungskriterien und der hinterlegten Gewichtung zu einem rein qualitativen Punkteergebnis und einer entsprechenden Rangordnung kommt:

1. V-Modell, 2. A/V-Modell, 3. F/V-Modell, 4. A/F-Modell

Da die Unterschiede zwischen den ermittelten Punktzahlen als gering anzusehen sind, wird das qualitative Bewertungsergebnis jedoch so interpretiert, dass sich hieraus keine eindeutige Präferenz für ein bestimmtes Geschäftsmodell ableiten lässt, sondern die als geeignet und wirtschaftlich tragfähig befundenen Geschäftsmodellvarianten sich aus Sicht der qualitativen Bewertung vor dem Hintergrund des Bewertungsmaßstabs weitestgehend auf einem Niveau gegenüberstehen, welches keine eindeutigen Präferenzen herausbildet.

Um dennoch zu der gewünschten weiteren Abschichtung der Modellvarianten zu gelangen, wird abschließend ein Vergleich der zu erwartenden Haushaltsbelastung für den Projektträger Bund vorgenommen. In der nachfolgend abgebildeten Tabelle sind die im Rahmen der Eignungsabschätzung berechneten insgesamt zu erwartenden monetären Haushaltsbelastungen im betrachteten Projektzeitraum für die vier in der engeren Auswahl befindlichen Modellvarianten gegenübergestellt (jeweils für die Fertigstellungsvariante 2025 mit 29 Jahren Laufzeit).

	Haushaltsbelastung aus Vergütungsbestandteilen [Mio. EUR]	Entgangene Lkw-Maut [Mio. EUR]	Haushaltsbelastung gesamt [Mio. EUR]
V-Modell	3.446		
A/V-Modell	3.774		
F/V-Modell	1.061	151	1.213
A/F-Modell	1.832	151	1.983

Bei der Ermittlung der Gesamtbelastung wurde rechnerisch berücksichtigt, dass in den Modellvarianten mit Erhebung einer Mautgebühr vom privaten Betreiber beim Bund auf der Strecke der Elbquerung Einnahmen aus der Lkw-Maut entfallen.

Bei der Interpretation des zuvor dargestellten Vergleichs ist zu berücksichtigen, dass bezüglich der Investitionen (Baukosten) in allen Varianten jeweils nur die Elbquerung berücksichtigt ist (bei Modellvarianten mit Projektmaut inklusive der Kosten für die Mauterhebungseinrichtungen). Allerdings berücksichtigen die Modellvarianten und damit auch die hierfür errechneten Haushaltsbelastungen hinsichtlich der Erhaltungs- und Betriebskomponente unterschiedliche Projektumfänge:

- V-Modell: nur Elbquerung im Abschnitt B (9,44 km)
- A/V-Modell: Abschnitte A und B (Modellvariante 1c)
- F/V-Modell: nur Elbquerung im Abschnitt B (9,44 km)
- A/F-Modell: Elbquerung im Abschnitt B (9,44 km) und Abschnitt A

Zudem beinhalten die ausgewiesenen Beträge keine Finanzierungskosten für öffentliche Zuschussbeträge wie die Anschubfinanzierung.

Dennoch wird aus dem vorstehenden Vergleich der errechneten haushaltswirksamen Zahlungen folgendes deutlich:

Bei den Modellvarianten V-Modell und A/V-Modell werden die finanziellen Lasten aus der Realisierung eines Betreibermodells für die Elbquerung in voller Höhe während der Vertragslaufzeit haushaltswirksam und führen über einen Zeitraum von knapp 30 Jahren zu Zahlungsverpflichtungen in einem Bereich von ca. 3,5 bis 4 Mrd. EUR. Im Vergleich dazu bewegen sich die finanziellen Lasten bei den Modellvarianten F/V-Modell und A/F-Modell in einem Bereich von 1 bis 2 Mrd. EUR. Es wird somit deutlich, dass die Modellvarianten mit Einbeziehung einer Projektmaut auf Basis des FStrPrivFinG und der daraus resultierenden Nutzerfinanzierungskomponente ein **signifikantes Entlastungspotenzial** für den Bundeshaushalt aufweisen. Dafür muss in diesem Fall allerdings auch eine Reduzierung des verkehrlichen Nutzens aufgrund der durch die Erhebung der Mautgebühr zu erwartende Verkehrsverdrängung von 25% in Kauf genommen werden. Allerdings begegnen diese Mischmodellansätze derzeit gemäß den Ausführungen in den Kapiteln 4.2.1 und 4.2.3 rechtlichen Bedenken beim BMVBS (unzulässige Sachfinanzierungsverantwortung des Bundes parallel zum Betreiberregime und gebührenrechtliches Quersubventionierungsverbot).

## 9. Elastizitätsanalyse

### 9.1. Hintergrund und Vorgehen

In Anbetracht der vorläufigen Erkenntnisse und Ergebnisse sollte das reine F-Modell, das sich im Rahmen der quantitativen Analyse als nur knapp nicht wirtschaftlich tragfähig herausgestellt hatte, noch einmal in den Fokus weiterer Überlegungen für ein tragfähiges Geschäftsmodell gestellt werden, um belastbarere Aussagen zu machen und Schlussfolgerungen für die Realisierung der Westlichen Elbquerung zu treffen. Deshalb wird im Rahmen der Elastizitätsanalyse inklusive Sensitivitätsbetrachtung einzelner maßgeblicher Modellparameter das F-Modell-Potenzial vertieft betrachtet.

Die Elastizitätsanalyse erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt erfolgt eine vertiefte Analyse derjenigen Parameter, die **das Verkehrsvolumen** und die Ticketpreise determinieren. Ausgehend hiervon wurde der „**Basisfall II**“ definiert (als Abgrenzung zum „**Basisfall I**“, der als das vorläufige Ergebnis der quantitativen Untersuchung gem. Kapitel 6.3.4 bezeichnet wird). Im zweiten Schritt werden anhand des „Basisfall II“ weitere separate Sensitivitäten außerhalb der verkehrlichen Determinanten untersucht.

### 9.2. Verkehrsprognose

#### 9.2.1. Vorgehensweise

Es gibt eine Vielzahl von Annahmen, die der Verkehrsplaner treffen muss, wenn er im Rahmen einer Einnahmenprognose das zukünftige Verkehrsaufkommen eines bemauteten Straßenabschnittes abschätzen soll. Bei den Parametern seiner Modellrechnungen greift er auf möglichst ortsspezifische Daten zurück, aber auch auf solche, die regional oder allgemein gültig sind.

Im Rahmen des ersten Teils der Eignungsabschätzung wurde ein Szenario der Verkehrs- und Einnahmenentwicklung für den Elbtunnel vorgelegt (**Basisfall I**). Die Elastizitätsanalyse stellt dieses Szenario nicht in Frage. Sie soll vielmehr ausloten, welche Parameter dieses „Ausgangs-“ Szenario wie stark bestimmt haben. Untersucht werden die entscheidenden Modellparameter, die

- den **Mauttarif**, hier die Ticketpreise, (Elastizität von VOT und/oder FZK) oder
- das **Verkehrsaufkommen** (Hochrechnung  $DTV_w$  auf Jahreswerte, Modifikation der Fahrleistungsprognosen bis 2054) oder
- beides gleichzeitig (Anheben der akzeptierten Verdrängung infolge Ticketmaut)

ändern. Zudem erfolgen Exkurse

- zum Vergleich heutiger Fährpreise mit den modellierten Ticketpreisen und
- zur Validität der das Maut-Split-Modell über alles bestimmenden Fahrtenmatrizen und ihrer inneren Strukturen (Reisezeiten, Reiseweiten) sowie
- zum verwendeten Maut-Split-Modell und seiner Auslegung.

Nachdem den Berechnungen zum Basisfall I eine erste, an verfügbaren Erfahrungen orientierte überschlägige Einschätzung der Modellparameter (VOT als Zeitwert, FZK als Fahrzeugkosten und Jahreshochrechnung des DTVw) zugrunde liegt und dieser Parametersatz unverändert durch alle Rechnungen hindurchgeführt wurde, soll jetzt mittels Elastizitätsanalyse dargestellt werden, in welchem Maße modifizierte Parameterwerte das Ergebnis der Prognose beeinflussen. Die Untersuchung ist so aufgebaut, dass zunächst die Elastizität einzelner Parameter separat dargestellt wird. In Kenntnis der Einzelwirkungen wird dann ein Parametersatz entworfen, der das Verkehrsmodell so ausgelegt, dass es eine das F-Modell tragende Verkehrsnachfrage/Einnahmensituation ausweist. Die Veränderungsmargen werden dazu so gering wie möglich aber ausreichend groß gewählt. Das derart abgeleitete Szenario wird als Basisfall II bezeichnet.

Eine Bewertung, ob dieser Basisfall II ein reales Szenario darstellen kann, bleibt offen und damit die Frage, ob die ausgewiesenen Margen der Veränderung der Parameter als Schwankungsbreite statistischer Erfahrungswerte gelten können? Oder ob weitergehende Untersuchungen zu Maut-Split-Ansätzen progressivere Ansätze rechtfertigen und den bisherigen ersten Ansatz (Basisfall I) als zu konservativ darstellen?

Schließlich gibt es neben den bisher diskutierten Parametern des Maut-Split-Modells den enorm ergebniswirksamen Einfluss der verwendeten Verkehrsmatrizen, aus deren Daten sich die Passagen im Tunnel (die Grundlage der Einnahmenprognose) berechnen. Eine vorläufige Analyse der Matrizen wird dazu im Exkurs 9.2.7: „Fahrten-Matrizen (2025) und ihre innere Struktur“ vorgelegt. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass ein verfeinerter Ansatz des Maut-Split-Modells (insbesondere eine Differenzierung des Personenverkehrs nach Reisezwecken mit entsprechender Anpassung der reisezweckspezifischen Zeitwerteinschätzungen (VOT)) bei der Modellrechnung zu höheren Mauteinnahmen führt (siehe Exkurs 9.2.8: Das Maut-Split-Modell - Logik und Auslegung).

Die Verkehrsprognose betrachtet einen Zeitraum von 30 Jahren.

### 9.2.2. Elastizität Verdrängung

Der Anteil der Fahrzeuge, die aufgrund einer Maut von einer Route verdrängt werden, ist als „akzeptierte Verdrängung“ ein entscheidender Parameter des Maut-Split-Modells. Bei der Eignungsabschätzung zum F-Modell wird die akzeptierte Verdrängung von maximal 25 % als invarianter Parameter gesehen, den das BMVBS als Vorgabe gemacht hat. Wenn auch im Basisfall I und II somit auf eine Veränderung des Ansatzes einer akzeptierten Verdrängung von 25% verzichtet wird, so wird nachfolgend dennoch die Elastizität dieses Parameters beschrieben, um diesen Einfluss darzustellen. Es soll insbesondere nachfolgend sichtbar gemacht werden, dass die Fahrzeugsegmente unterschiedlich auf eine Variation der akzeptierten Verdrängung reagieren.

Die Elastizität des Parameters Verdrängung wird dadurch verdeutlicht, dass er von 25% ausgehend, schrittweise um 1% erhöht wird. Die 3 Fahrzeugsegmente werden dabei separat betrachtet. Es ist Folgendes festzustellen: Die Anhebung des Ansatzes für die akzeptierte Verdrängung um 1% bewirkt beim Pkw- u. Lfw-Verkehr einen Anstieg der Einnahmen aus Maut um 5,70%, des Ticketpreises um 7,12%<sup>25</sup>. In gleicher Größenordnung sind die Anstiege für die Gesamtkonzessionszeit zu erwarten. Eine weitere Anhebung um 1% erhöht den Zuwachs stetig. Beim Fahrzeugsegment Lkw  $\geq 12$  t zGG reagiert das Maut-Split-Modell auf die Erhöhung der akzeptierten Verdrängung um 1% mit einem Anstieg der Einnahmen um nur 1,60%, des Ticketpreises um 3,19%.

Die Teuerungsrate der Tickets ist in jedem Fall größer als die Zugewinnrate an Einnahmen.

Bei der Anhebung des Verdrängungswertes im Segment Pkw- u. Lfw-Verkehr von 25% auf 26% stellt sich über die Konzessionszeit in Summe ein Zugewinn an Einnahmen von 81,6 Mio. € ein. Das sind 5,70% mehr an Einnahmen verglichen mit den Einnahmen des Basisfalles I. Um beim Lkw-Verkehr mit Fahrzeugen  $\geq 12$  t zGG einen Einnahmenezugewinn vergleichbarer Größe zu erreichen, müsste hier eine Verdrängung von 29% zugestanden werden. Dann erst wird auch im Segment Lkw  $\geq 12$  t zGG ein Zugewinn von 81,9 Mio. € erreicht, bezogen auf die Einnahmen bei 25%-iger Verdrängung ein Zuwachs von 5,45%.

In Kenntnis der hier diskutierten Elastizitäten zwischen Einnahmen und Verdrängung lassen sich die Konsequenzen einer planungspolitisch begründeten, geänderten Vorgabe zur akzeptierten Verdrängung (25%) überschlägig einschätzen. Die Akzeptanz kann fahrzeugsegmentspezifisch angepasst werden, so dass im Mittel die Verdrängung von 25% bleibt, sie kann aber auch grundsätzlich erhöht werden, um vom verbleibenden Fahrzeugkollektiv mehr

---

<sup>25</sup> in Zahlen von 2025: ein Ticketpreis von 3,93 € bewirkt eine Verdrängung von 25%. Die verbleibenden 25.256 Fahrzeuge bringen werktäglich Mauteinnahmen in Höhe von 99.256 €. Ein Ticketpreis von 4,21 € bewirkt eine Verdrängung von 26%. Die verbleibenden 24.920 Fahrzeuge bringen werktäglich Mauteinnahmen in Höhe von 104.913 €.  $(104.913 - 99.256) / 99.256 = 5,70\%$  und  $(4,21 - 3,93) / 3,93 = 7,12\%$ .

Einnahmen zu erzielen. Im Basisfall II wird - wie anfangs begründet - von einer Erhöhung der Akzeptanz kein Gebrauch gemacht.

### 9.2.3. Elastizität Zeitwerteinschätzung (Value of Time - VOT)

Um Zeit- und Wegvorteile gegen die Zahlung einer Mautgebühr aufrechnen zu können, muss der Zeit ein monetärer Wert zugemessen werden. Monetäre Zeitwerte (Value of Time, VOT) werden sowohl in Relation zu den Kosten der Aktivitätszeit von Personen als auch zu den Kosten der Vorhaltezeit von Fahrzeugen und deren Fahrpersonals eingeschätzt. Das Maut-Split-Modell, für das der VOT ein wichtiger Eingangsparameter ist, unterscheidet entsprechend nach Fahrzeugsegmenten und beim Personenverkehr zusätzlich nach Reisezwecken. Die Datenlage im vorliegenden Untersuchungsfall erlaubte es nicht, nach Reisezwecken zu unterscheiden. Damit geht dem Modell Aussagegenauigkeit verloren. Der für den gesamten Personenverkehr repräsentative VOT-Wert ist umso schwieriger einzuschätzen. Im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sollte angestrebt werden, einen differenzierteren Datensatz heranzuziehen, einmal um die reisezweckspezifischen Unterschiede des VOT in Ansatz bringen zu können, aber auch, um ggf. bei mangelnder Übereinstimmung von Raumstruktur und Verkehrsbild einen Abgleich herbeizuführen (siehe Exkurs 9.2.7: Fahrten-Matrizen (2025) und ihre innere Struktur).

Der Ansatz des Value of Time (VOT) ist der empirischen Datenlage zu entnehmen<sup>26</sup>.

Im Basisfall I sind angesetzt: 14 €/h für Pkw- und Lfw, 37 €/h für Lkw < 12 t zGG und 44 €/h für Lkw ≥ 12 t zGG (Preisstand 2005<sup>27</sup>). Am Basisfall I wird die Elastizität des Parameters VOT demonstriert. In Kenntnis seiner Elastizität zu den Mauteinnahmen wird er später für den Basisfall II modifiziert angesetzt (siehe Abbildung 24).

Es ist Folgendes festzustellen: Die Anhebung des Ansatzes für den Zeitwert VOT um 1 €/h (beim Pkw- und Lfw-Verkehr im 1. Schritt von 14 €/h auf 15 €/h, (Preisstand 2005)) bewirkt einen Anstieg des Ticketpreises von 2,40 € auf 2,51 € (Preisstand 2005) um 4,58% und in gleichem Maße auch der Einnahmen. Weitere Anhebungen bringen weitere stetige Zuwächse. Beim Fahrzeugsegment Lkw ≥ 12 t zGG reagiert das Maut-Split-Modell auf die Erhöhung des VOT-Ansatzes um 1 €/h (im 1. Schritt von 44 €/h auf 45 €/h) mit einem Anstieg des Ticketpreises von 13,48 € auf 13,72 € (Preisstand 2005) um 1,78% und in gleichem Maße auch der Einnahmen. Es ist eine beinahe konstante Elastizität zwischen VOT und Einnahmen gegeben.

---

<sup>26</sup> Untersuchungen des BMVBS zu den F-Modellen: Weserquerung, Alaufstieg, Dokumentation der Bundesverkehrswegeplanung, div. ausländische Forschungsberichte (Schweden, Norwegen, Australien, Frankreich)

<sup>27</sup> Das Maut-Split-Modell basiert auf Preisständen von 2005. Die Ticketpreise [€] und die Zeitwerte [€/h] der Folgejahre werden mit 2,5% indiziert.

Der Beitrag, den die Veränderung des VOT-Ansatzes zur Einnahmensteigerung leisten kann, wird somit überschlagbar. Bei der Erhöhung des VOT beim Pkw- und Lfw-Verkehr um eine Marge von 1 €/h (von 14 € auf 15 €, ca. 7%) liegt der Zugewinn an Mauteinnahmen bei knapp 5% (s.o.), bei einer Marge von 2 €/h (von 14 € auf 16 €, ca. 14%) schon bei 9,6%. Der richtigen Einschätzung des VOT für den Pkw- und Lfw-Verkehr kommt demnach eine hohe Bedeutung zu. Der VOT ist eine Ansatzgröße, die in erheblichem Maße von der individuellen Situation des Mautobjektes abhängt. Eine Übertragung aus Ansätzen anderer Projekte ist entsprechend kritisch. Schon der Umfang an insgesamt eingesparter Zeit durch Nutzung des Tunnels begründet einen erheblich anderen Ansatz des VOT bei einem Tunnel in Lübeck als beim Tunnel der Elbquerung. Die völlig verschiedenen Anteile der Reisezwecke am Gesamtverkehr (städtisch versus regional/überregional) unterstreichen die Komplexität der Einschätzung.

#### **9.2.4. Elastizität Fahrzeugkosten (FZK)**

Neben der Bewertung von Zeitvorteilen entscheidet auch die Bewertung von Wegvorteilen (eingesparte Fahrzeugkosten) darüber, wie Mautkosten die Routenwahl beeinflussen. Im Pkw-Verkehr ist die Wahrnehmung der Fahrzeugkosten stark abhängig vom Reisezweck und vom Zugang zum Fahrzeug (Privatfahrzeug, Mietfahrzeug etc.), beim Lkw-Verkehr sind die Fahrzeugkosten dagegen eine geübte Kalkulationsgröße.

Der Ansatz der Fahrzeugkosten (FZK) ist der empirischen Datenlage einschlägiger Fahrzeugstatistiken zu entnehmen. Zur Verwendung in einem Maut-Split-Modell ist ihm jedoch eine Komponente der subjektiven Wahrnehmung beizugeben. Die Fahrzeugkosten sind wie die Zeitkosten ein bestimmender Parameter des Vorteilskalküls im Maut-Split-Modell.

Im Basisfall I sind angesetzt: 0,06 €/km für Pkw- und Lfw, 0,20 €/km für Lkw < 12 t zGG und 0,30 €/km für Lkw ≥ 12 t zGG (Preisstand wie zuvor 2005). Am Basisfall I wird die Elastizität des Parameters FZK demonstriert. In Kenntnis seiner Elastizität zu den Mauteinnahmen wird der Parameter FZK später für den Basisfall II modifiziert angesetzt (siehe Abbildung 24).

Es ist Folgendes festzustellen: Die Anhebung des Ansatzes für die vom Nutzer zu tragenden Fahrzeugkosten FZK um 1 Cent/km (von 6 Cent/km auf 7 Cent/km (Preisstand 2005)) bringt beim Pkw- u. Lfw-Verkehr einen Anstieg des Ticketpreises von 2,40 € auf 2,52 € (Preisstand 2005) um 5,00% und in gleichem Maße auch der Einnahmen. Weitere moderate Anhebungen bringen weitere stetige Zuwächse. Beim Fahrzeugsegment Lkw ≥ 12 t zGG reagiert das Maut-Split-Modell auf die Erhöhung des FZK-Ansatzes um 5 Cent/km mit einem Anstieg des Ticketpreises von 13,48 € auf 14,04 € (Preisstand 2005) um 4,15% und in gleichem Maße auch der Einnahmen.



Bei der Einschätzung der Fahrzeugkosten (FZK) gibt es nicht die große Varianz wie bei der Einschätzung der Zeitwerte (VOT). Fahrzeugkosten sind Gegenstand unterschiedlichster statistischer Aufbereitungen. Ihre subjektive Wahrnehmung kann bei der Differenzierung der Reisen nach Reisezwecken oder nach der Art des Zugangs zum Fahrzeug durch „Unterbewertung“ der realistischen Größen in das Entscheidungsmodell (Maut-Split-Modell) eingebracht werden. Auf der Basis des VOT [€/h] wird im Maut-Split-Modell der Geldwert der Einsparung durch Wegegewinn [€/km] in ein Zeitäquivalent [h/km] übersetzt. Auf diese Weise sind Reisezwecke und Fahrzeugmerkmal im Zeitäquivalent für die Fahrzeugkosten berücksichtigt.

Die Wahl von 6 Cent/km (Basisfall I, Preisstand 2005) im Personenverkehr ist in diesem Sinne ein „unterbewerteter“ Ansatz, denn bereits die Treibstoffkosten lagen im Mittel deutlich darüber. Die Elastizitätsanalyse zeigt, dass sich bei einer Erhöhung des Ansatzes von 6 Cent/km auf 8 Cent/km (beispielsweise unter der Hypothese wachsenden Kostenbewusstseins aufgrund der steigenden Treibstoffpreise, direkte Konfrontation mit den Kosten bei zunehmender Nutzung von Mietfahrzeugen), ein Gewinnzuwachs von beinahe 10,5% errechnen lässt. Dieser enorme Zuwachs zeigt, in welchem Maße der Elbtunnel den Reiseweg verkürzt.

#### **9.2.5. Elastizität Durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (DTV<sub>w</sub>)**

Die durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsmengen DTV<sub>w</sub> werden mit situationsspezifischen Multiplikatoren auf Jahreswerte hochgerechnet. Im Basisfall I wurde der Pkw- und Lfw-Verkehr moderat mit einem Faktor von 320 hochgerechnet. Angesichts einer nicht weiter untermauerten Erwartung, dass der Elbtunnel stark vom Urlaubs- und Feiertagsverkehr genutzt werden wird, ist eine moderate Erhöhung des Faktors auf 340 vertretbar<sup>28</sup>. Das Tarifgefüge bleibt unangetastet.

Im Basisfall I sind angesetzt: 320 \* DTV<sub>w</sub> für Pkw- und Lfw, 300 \* DTV<sub>w</sub> für Lkw < 12 t zGG und 300 \* DTV<sub>w</sub> für Lkw ≥ 12 t zGG.

Es ist Folgendes festzustellen: Eine Anhebung des Hochrechnungsfaktors für den DTV<sub>w</sub> auf Jahreswerte (nur bei den Pkw und Lfw) von bisher 320 auf 340 bringt im Laufe der Konzessionszeit einen Einnahmewachstum von ca. 2,93%. Dieser Zuwachs wächst nur gering mit zunehmender Verdrängungsbereitschaft (z. B. bei 30% Verdrängung (Pkw und Lfw) auf 3,71%).

---

<sup>28</sup> Bei der BVWP werden für den Lkw-Verkehr Hochrechnungsfaktoren um 340 verwendet, die Hochrechnungsfaktoren für den Pkw-Verkehr erreichen auf vergleichbaren BAB-Abschnitten den Wert 360.

Für den Basisfall II wird der Hochrechnungsfaktor für den  $DTV_w$  auf Jahreswerte (Pkw und Lfw) mit 340 angesetzt (siehe Abbildung 24). Kenntnisse zur Zusammensetzung der Reisezwecke könnten diesen Ansatz stützen.

### 9.2.6. Exkurs Fährtickets vs. Ticketpreise F-Modell

Die nachfolgenden Exkurse beschäftigen sich nicht mehr mit den Elastizitäten einzelner Parameter des Maut-Split-Modells. Stattdessen werden komplexere Projektbedingungen und Rahmendaten der Prognoserechnungen für die Elbquerung ausgeleuchtet. Dazu gehören:

- eine Gegenüberstellung der Fährtickets von heute mit den Ticketpreisen, die als Ergebnis der Prognoserechnung (für den Basisfall I, auf heute zurückindexiert) berechnet wurden (9.2.6) und
- eine Diskussion zur Validität der als Ausgangsmaterial für die vorläufige Prognoserechnung verfügbaren Matrizen der Verkehrsnachfrage (9.2.7).
- Schließlich wird das verwendete Maut-Split-Modell zur Beurteilung seiner Angemessenheit für die Aufgabe dargestellt (9.2.8).

Die Preise für die Fährtickets (Stand Anfang 2012) werden den Ticketpreisen des F-Modells (Basisfall I, der Anschaulichkeit halber auf das Jahr 2012 zurückindexiert) gegenübergestellt. Die heutigen Fährtickets im Personenverkehr erfassen Personen und Fahrzeuge getrennt. Die in der Prognoserechnung zum F-Modell ausgewiesenen Ticketpreise gelten dagegen pro Fahrzeug, unabhängig von der Zahl mitfahrender Personen. Die in der Tabelle aufgeführten Ticketpreisen der Fähre sind demnach aggregierte Preise. Ihnen liegt eine gutachterseitige Einschätzung zur Mengenverteilung unterschiedlich langer Fahrzeuge (die Fährtickets unterscheiden nach Fahrzeugart und -länge) und zu deren Besetzungsgrad (Personentickets) zugrunde. Zusätzlich sind bei den Fährtickets die eingeräumten Vielfahrerrabatte berücksichtigt, genauso wie im Maut-Split-Modell. Die Tabelle 32: Gegenüberstellung Fährticketpreise / Ticketpreise des F-Modells nennt demnach abgeleitete Fährticketpreise.

Fahrzeug Art	EINZEL/ MEHRF./ ABO	Anzahl Personen/ Fahrzeug	Ticket Fähre 2012	Ticket Tunnel (Basisfall I) 2012	Faktor Fähre versus Tunnel	Ticket Tunnel (Basisfall II) 2012	Faktor Fähre versus Tunnel
Pkw	15%/35%/50%	1,6	8,66 €	2,85 €	ca.: 3	3,45 €	ca.: 2,4
Lfw	10%/20%/70%	1,2	7,92 €				
Lkw<12t zGG	10%/20%/70%	1	13,64 €	11,01 €	1,2	12,78 €	1,1
Lkw≥12t zGG	5%/10%/85%	1	16,87 €	16,00 €	1,1	19,64 €	0,9

Tabelle 32: Gegenüberstellung Fährticketpreise / Ticketpreise des F-Modells

Es zeigt sich, dass im Personenverkehr die Fahrpreise (heute) beinahe dreimal so hoch sind wie die für den Basisfall I berechneten Ticketpreise des F-Modells. Es ist davon auszugehen, dass das heutige Klientel der ca. 2.300 Fährnutzer (pro Tag) ganz andere Reisezwecke verfolgt als die zukünftigen ca. 25.000 Tunnelnutzer. Die heute akzeptierte Wartezeit vor der Fähre weist auf einen dominierenden Anteil des Freizeitverkehrs hin (geringerer Zeitwert VOT), die zügige Tunnelpassage kommt allen Reisezwecken entgegen (höherer Zeitwert VOT). Beim Lkw-Verkehr kommen sich die beiden Ticketpreise sehr nahe. Im Vorgriff auf die Ergebnisse des Basisfalles II zeigt die Tabelle, dass sich die Diskrepanz der Preise verringert.

Für 2025 weist das Gutachten von SSP<sup>29</sup>) im Fährverkehr einen DTV<sub>w</sub> für Pkw u. Lfw von 2.500 Fahrzeugen aus, für den Lkw-Verkehr von 150 Fahrzeugen. Bei diesem Rechenfall (Prognose-0-Fall) existiert keine Tunnelquerung. Die Werte sind, auf das Jahr 2012 zurück-indexiert, repräsentativ für den Fährverkehr von heute.

Für den Fall der Verfügbarkeit des Tunnels (ohne Maut) werden im gleichen Gutachten (Planfall Elbquerung ohne Maut) für das Jahr 2025 im Pkw- und Lfw-Verkehr 33.674 Fahrzeuge ausgewiesen im schweren Lkw-Verkehr 5.689 Fahrzeuge<sup>30</sup>. Gemäß Verdrängungsrechnung im Rahmen des F-Modells (auf Basis einer akzeptierten 25%igen Verdrängung) werden ca. 25.250 Pkw und Lfw und ca. 4.800 Lkw den Tunnel auch gegen Zahlung einer Maut nutzen.

Der Preisunterschied zwischen den heutigen Fährtickets und den Tickets, die im Rahmen der F-Modell-Prognose für den Basisfall I ausgewiesen werden konnten, sind selbst bei deutlicher Abweichung im Personen- und Lieferverkehr plausibel darstellbar.

### **9.2.7. Exkurs: Fahrten-Matrizen (2025) und ihre innere Struktur.**

Die Fahrtenmatrizen und ihre innere Struktur (erfasst in den Reisezeiten und Reiseweiten je Relation, in den Proportionen von Nahverkehr und Fernverkehr) sind die ausschlaggebende, weil die örtliche Situation ins Kalkül bringende Vorgabe der Maut-Split-Simulation. Im Rahmen dieser Eignungsprüfung wurden diese Matrizen, wie aus der Landesverkehrsplanung geliefert, unverändert übernommen. Zu prüfen, ob die Fahrtenmatrizen den auf Basis einer festen Elbquerung absehbar zunehmenden Regionalverkehr treffend abbilden und ob sie in größerer Differenzierung (Nahverkehr, Fernverkehr, nach Reisezwecken) zu modifizieren sind, sollte abschließend im Rahmen einer vertiefenden Untersuchung geschehen.

---

<sup>29</sup> Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Projekt 3866 H59

<sup>30</sup> Die BVWP-Prognose 2025 nennt für den Fall, dass der Tunnel mautfrei zur Verfügung steht als DTV<sub>w</sub> im Tunnelquerschnitt für den Pkw-Verkehr ca. 31.300 und für den Lkw-Verkehr ca. 13.000 Fahrzeuge.

Die detaillierte Analyse der bisher verfügbaren Matrizen (auch die der BVWP wurden einbezogen) weist darauf hin, dass sich beim Lkw-Verkehr ein unterproportionaler Anteil als Nahverkehr darstellt. Mehr Wirtschaftsverkehr zwischen den Elbufern ist aber erwartbar und brächte zugleich höhere Einnahmen, die aber bisher auf Grund der Untersuchungstiefe nicht näher ermittelt wurden.

### **9.2.8. Exkurs: Das Maut-Split-Modell - Logik und Anlage**

Der Exkurs zum Maut-Split-Modell soll verdeutlichen, in welchem Zusammenhang die zuvor diskutierten Parameter VOT, FZK und Verdrängungsanteil im Modell zur Wirkung kommen.

Ein Maut-Split-Modell berechnet für einen Fahrzeugstrom (von i nach j), ob und in welchem Umfang er durch eine Maut auf seinem Weg von seiner bisher favorisierten Route verdrängt wird. Zur Einschätzung der Entscheidung, auszuweichen oder zu bleiben und Maut zu zahlen, nutzt das Maut-Split-Modell den Fahrzeitunterschied zwischen der Nutzung der Maut-Route und der Nutzung der Ausweichroute (Alternativroute). Der Fahrzeitvorteil auf der Maut-Route ist  $\Delta T_{ij}$  [h]. Der Preis der Maut [€] ist auf Basis der fahrerseitigen Wertschätzung von Zeit (VOT [€/h]) in einen Zeit-Wert [h] umzurechnen. Ist dieser Zeit-Wert kleiner als der Fahrzeitvorteil  $\Delta T_{ij}$  [h] der Maut-Route gegenüber der Alternativroute, fällt die Wegewahl (wahrscheinlich) zugunsten der Maut-Route aus. Der Geld-Wert von  $\Delta T_{ij}$  wäre nämlich höher als der Ticketpreis. Der Nutzer hätte einen Vorteil.

In Ergänzung zu dieser Entscheidungsgrundlage bewertet das Modell zusätzlich die Fahrwegdifferenz zwischen Alternativroute und Maut-Route  $\Delta L_{ij}$  [km]. Ein positives  $\Delta L_{ij}$  spart Fahrzeugkosten in Höhe von  $\Delta L_{ij} * FZK$  [€], ein negatives  $\Delta L_{ij}$  verursacht Mehrkosten in Höhe von  $\Delta L_{ij} * FZK$  [€]. Diese Kosten können mit den Mautkosten gegengerechnet werden. In der Zeitbilanz des Modells bedeutet ein Weggewinn Minderung der rechnerischen Fahrzeit auf der Maut-Route<sup>31</sup>. Solange die rechnerische Fahrzeit kleiner ist als die Fahrzeit auf der Alternativroute, stellt sich für den Fahrer ein Vorteil dar.

Das Maut-Split-Modell behandelt die Segmentierung des Fahrzeugkollektives nach drei Fahrzeugarten, im Personenverkehr allerdings ohne jede weitere Differenzierung nach Reisezwecken. Subjektive Bewertungen werden pauschal (Gewichtung Reisezeit vs. Reiseweg) angesetzt.

Das Maut-Split-Modell greift auf Matrizen zurück, die als Ergebnis von Umlegungen gewonnen werden. Zeit- und Wegwiderstände werden für die Fahrten, die den Tunnel nutzen, als

---

<sup>31</sup> Wird im Zuge der Maut-Route eine längere Wegstrecke in Kauf genommen, erhöht sich entsprechend die rechnerische Fahrzeit auf der Maut-Route.

statische Zustände im belasteten Netz mitgeteilt. Das Modell wird nicht so eingesetzt, dass es die Umlegung selbst (dynamisch je Umlegungsschritt) beeinflussen könnte.

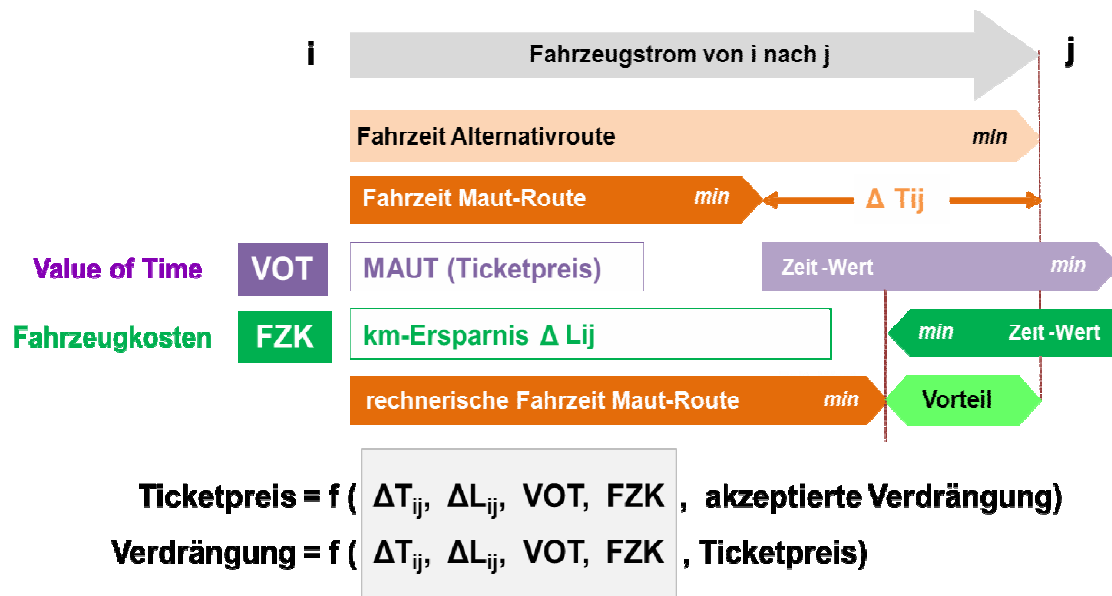


Abbildung 24: Kalkül eines Maut-Split-Modells

Auf der Suche nach Präzisierung der Aussage zur Einnahmensituation des F-Modells (für den Basisfall II) wurde hier die Wirkungsweise des Maut-Split-Modells in groben Zügen offen gelegt. Es zeichnet sich bei der heute verfügbaren Datenlage kein Verbesserungsbedarf für den Modellansatz (Modellogik) ab. Der Basisfall II verwendet deshalb zwar variierte Parameter (VOT und FZK) aber die gleichen Matrizen (in gleicher Segmentierung nach 3 Verkehrsmitteln) und die gleiche Modelstruktur.

### 9.2.9. Resümee Verkehrsprognose

Die Elastizitätsanalysen betrafen nur solche Parameter des Maut-Split-Modells, die eine empirische Basis haben und kein planungspolitisches Konzept variieren. Der Rahmen, in dem die Parameter nachfolgend zugunsten eines Basisfalles II modifiziert werden, liegt im Bereich von Werten, die nach Kenntnisstand des Verkehrsgutachters in vergleichbaren Untersuchungen (s. o.) genannt werden, jedoch auch dort nicht endgültig abgesichert sind. Die bisher vorsichtig ausgelegte Projektion der Langzeitentwicklung der Fahrleistung (Beginn Nullwachstum nach 2050) wurde beibehalten. Durch vertretbare Modifikationen (Erhöhungen) der Parameter VOT, FZK und durch eine angepasste Hochrechnung  $DTV_w$  (Pkw- und Lfw) auf Jahreswerte lassen sich verschiedene Szenarien Verkehr als ein neuer Basisfall II definieren, der Einnahmen ausweist, die das F-Modell Elbquerung tragen könnten. Von mehreren denkbaren Szenarien (Kombinationen der Parameteranpassung) wurde ein Szenario

ausgewählt, welches in allen Änderungen ausgeglichen und moderat orientiert ist und dessen Parametrisierung, abgesichert durch Erfahrung und Plausibilität Bestand haben kann.

Dieses Szenario Verkehr wurde für den Basisfall II und für weitere Sensitivitäten (Kosten / Finanzen) gewählt. Die nachfolgende Abbildung zeigt die veränderten Parameter des Basisfalls II im Vergleich zum Basisfall I.

	Basisfall I			→	Basisfall II		
	Pkw+Lfw	Lkw<12t zGG	Lkw≥12 t zGG		Pkw+Lfw	Lkw<12t zGG	Lkw≥12 t zGG
<b>Tickets (€) Preisstand 2025</b>	<b>3,93</b>	<b>15,17</b>	<b>22,06</b>		<b>4,75</b>	<b>17,62</b>	<b>27,07</b>
VOT (€/h)	14	37	44		15	40	50
FZK (€/km)	0,06	0,20	0,30		0,09	0,30	0,45
<b>Fahrleistung Tage p.a.</b>	<b>320</b>	<b>300</b>	<b>300</b>		<b>340</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

Abbildung 25: Vergleich Basisfall I und Basisfall II

### 9.3. Ergebnis Basisfall II

Aufbauend auf den Ausführungen aus dem vorgenannten Resümee Verkehrsprognose (9.2.9) wurde jetzt mit den veränderten Parametern (gem. Abbildung 25: Vergleich Basisfall I und Basisfall II; erhöhte Ticketpreise und erhöhte Fahrleistung für Pkw und Lfw) der Basisfall II berechnet.

Das Ergebnis des Basisfalls II ist in nachfolgender Tabelle 33 dargestellt. Zum besseren Vergleich wird links daneben das Ergebnis des Basisfalls I mit ausgewiesen:

Geschäftsmodell	F-Modell		F-Modell	
Fall	Basisfall (I)		Basisfall (II)	
Fertigstellungsvariante	2025		2025	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	29 Jahre		29 Jahre	

	Kosten	Erlöse	Kosten	Erlöse
	nominal, netto		nominal, netto	
<b>Basiskosten</b>				
Baukosten (incl. Managementkosten)	1.100.766		1.100.766	
Betriebskosten	+ 153.253		+ 153.253	
Erhaltungskosten	+ 461.188		+ 461.188	
Managementkosten (Betriebsphase)	+ 96.020		+ 96.020	
<b>Summe Basiskosten</b>	= <b>1.811.227</b>		= <b>1.811.227</b>	
Finanzierungszinsen	+ 652.839		+ 631.065	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	= <b>2.464.066</b>		= <b>2.442.291</b>	
Ausschüttungen auf EK	+ 236.311		+ 700.562	
Steuern u. Sonstiges	+ 304.399		+ 478.279	
<b>Summe Projektkosten (gesamt)</b>	= <b>3.004.776</b>		= <b>3.621.133</b>	
Maut Gebühr (netto)		2.454.393		3.070.750
Anschubfinanzierung (netto)		+ 550.383		+ 550.383
<b>Summe Maut Gebühr + ASF</b>		= <b>3.004.776</b>		= <b>3.621.133</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	Ja		Ja	
Erreichung Zielrendite	Nein		Ja	
EK-Rendite p.a.	4,52%		10,12%	
Haushaltsbelastung (brutto)		n.a.		654.956
Entgangene LKW-Maut (brutto)		n.a.		151.590

Angaben in T€

Angaben in T€

Tabelle 33: Ergebnis Basisfall II ‚Verkehrserlöse‘ im Vergleich zum Basisfall I

Die Erhöhung der o. g. Parameter bewirkt eine Erhöhung des Betrages „Maut Gebühr (netto)“. Im **Basisfall II** ist eine Deckung der Gesamtprojektkosten durch entsprechende Einnahmen gegeben. Die Zielrendite auf das Eigenkapital von 10% p.a. wird mit 10,12% knapp überschritten. Für diesen Fall ist auf Basis der Eingangsparameter rechnerisch die wirtschaftliche Tragfähigkeit gegeben. Aufbauend auf diesen Basisfall II werden die einzelnen Sensitivitäten berechnet.

### 9.4. Sensitivitäten

Aus der Vielzahl der theoretischen Möglichkeiten wurden exemplarisch einzelne Parametervariationen herausgegriffen, wobei das Augenmerk auf solche Parameter gelegt wurde, bei denen ein maßgeblicher Einfluss auf das Ergebnis erwartet wurde. Nachfolgende Abbildung 26 zeigt die veränderten Parameter im Vergleich zum Basisfall II.

	Parameter	Basisfall II	Sensitivität
Sensitivität 1	Baukostensteigerungen einmalig		+ 5%
Sensitivität 2	‚Preissteigerung‘	2,5%	1,5%
Sensitivität 3	‚Fremdkapitalzins‘	6,26%	7,26%
Sensitivität 4	‚Projektlaufzeit‘	29 Jahre	39 Jahre
Sensitivität 5	‚Nullwachstum Verkehr‘	Ab 2050	Ab 2060
Sensitivität 6	‚Garantie‘ (EK-Anteil u. FK-Zins)	15% 6,26%	5% 4,76%

Abbildung 26: Übersicht Sensitivitäten

#### 9.4.1. Sensitivität 1 Baukosten

Für die Elbquerung liegt noch kein bestandskräftiger Planfeststellungsbeschluss vor. Zudem sind Planungsänderungen aufgrund der erforderlichen Detailplanung nicht auszuschließen. Im Ergebnis können Kostensteigerungen gegenüber den vorliegenden Berechnungen nach AKS nicht ausgeschlossen werden. Als moderater Ansatz werden in dieser ersten Sensitivität 5% höhere Baukosten unterstellt. Das Ergebnis ist in nachfolgender **Tabelle 34** dargestellt. Zum direkten Vergleich ist daneben das Ergebnis des Basisfalls II ausgewiesen.



Geschäftsmodell	F-Modell		F-Modell	
Fall	Basisfall (II)		Sensitivität 1 Bau	
Fertigstellungsvariante	2025		2025	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	29 Jahre		29 Jahre	
	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>
	nominal, netto		nominal, netto	
Basiskosten				
Baukosten (incl. Managementkosten)	1.100.766		1.151.229	
Betriebskosten	+ 153.253		+ 153.253	
Erhaltungskosten	+ 461.188		+ 461.188	
Managementkosten (Betriebsphase)	+ 96.020		+ 96.020	
<b>Summe Basiskosten</b>	= <b>1.811.227</b>		= <b>1.861.690</b>	
Finanzierungszinsen	+ 631.065		+ 659.524	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	= <b>2.442.291</b>		= <b>2.521.214</b>	
Ausschüttungen auf EK	+ 700.562		+ 651.845	
Steuern u. Sonstiges	+ 478.279		+ 473.305	
<b>Summe Projektkosten (gesamt)</b>	= <b>3.621.133</b>		= <b>3.646.365</b>	
Maut Gebühr (netto)		3.070.750		3.070.750
Anschubfinanzierung (netto)		+ 550.383		+ 575.615
<b>Summe Maut Gebühr + ASF</b>		= <b>3.621.133</b>		= <b>3.646.365</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	Ja		Ja	
Erreichung Zielrendite	Ja		Nein	
EK-Rendite p.a.	10,12%		9,20%	
Haushaltsbelastung (brutto)		654.956		n.a.
Entgangene LKW-Maut (brutto)		151.590		n.a.

**Beträge in TEUR**

Tabelle 34: Ergebnis Sensitivität 1 ‚Erhöhung des Baupreises‘ im Vergleich zum Basisfall II

Die Ergebnistabelle spiegelt den erhöhten Baupreis und die daraus resultierende Erhöhung der ASF wieder. Das Resultat zeigt, dass die Baupreis-Erhöhung bei ansonsten unveränderten Annahmen dazu führt, dass die Zielrendite auf das Eigenkapital nicht vollständig erreicht wird. Im Vergleich zum Basisfall II nimmt die Eigenkapitalrendite um knapp einen Prozentpunkt ab (auf 9,20% p.a.). Unter den gesetzten Parametern wäre rein rechnerisch die wirtschaftliche Tragfähigkeit hier nicht gegeben. Angesichts der geringen Unterschreitung der Zielvorgabe handelt es sich allerdings um einen Grenzfall.

#### 9.4.2. Sensitivität 2 Preisentwicklung

Die **Sensitivität 2** berücksichtigt im Unterschied zum Basisfall II eine Variierung der angenommenen Preisentwicklung sowohl für die Erlöse (Ticketpreise), als auch für die Basiskosten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass für eine derart langfristige Abbildung der zukünftigen Preisentwicklung nur die historische Statistik herangezogen werden kann. Für die Entwicklung in der Zukunft existieren allenfalls Kurzfristprognosen. Daher wird als idealisierte Annahme ein jährlich gleich bleibender Durchschnittswert angesetzt; insofern liegt in diesem Parameter eine deutliche Unsicherheit. Im Basisfall II führt der Indexierungsfaktor von 2,5%

zu einem deutlichen Anwachsen der Tarife während des gesamten Betrachtungszeitraums (siehe Abbildung 27).

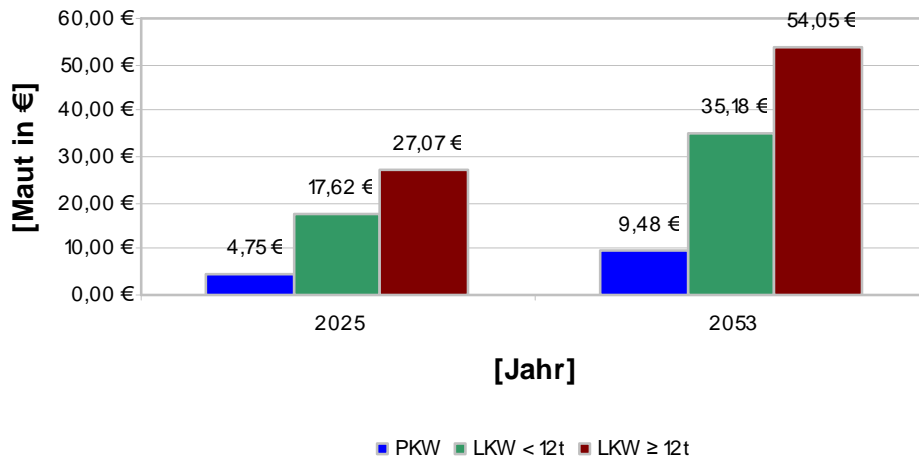


Abbildung 27: Indexierung Mautsätze Basisfall II

Bei der Sensitivität 2 wurde die angenommene Preissteigerungsrate von 2,5% p.a. auf 1,5% p.a. reduziert. Das Ergebnis ist in nachfolgender Tabelle 35 dargestellt. Zum direkten Vergleich ist daneben das Ergebnis des Basisfalls II ausgewiesen.

Geschäftsmodell	F-Modell		F-Modell	
Fall	Basisfall (II)		Sensitivität 2 Index	
Fertigstellungsvariante	2025		2025	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	29 Jahre		29 Jahre	
	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>
	nominal, netto		nominal, netto	
Basiskosten				
Baukosten (incl. Managementkosten)	1.100.766		977.674	
Betriebskosten	+ 153.253		+ 114.832	
Erhaltungskosten	+ 461.188		+ 342.295	
Managementkosten (Betriebsphase)	+ 96.020		+ 71.553	
<b>Summe Basiskosten</b>	= <b>1.811.227</b>		= <b>1.506.355</b>	
Finanzierungszinsen	+ 631.065		+ 569.849	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	= <b>2.442.291</b>		= <b>2.076.203</b>	
Ausschüttungen auf EK	+ 700.562		+ 270.320	
Steuern u. Sonstiges	+ 478.279		+ 300.304	
<b>Summe Projektkosten (gesamt)</b>	= <b>3.621.133</b>		= <b>2.646.827</b>	
Maut Gebühr (netto)		3.070.750		2.157.990
Anschubfinanzierung (netto)		+ 550.383		+ 488.837
<b>Summe Maut Gebühr + ASF</b>		= <b>3.621.133</b>		= <b>2.646.827</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten		Ja		Ja
Erreichung Zielrendite		Ja		Nein
EK-Rendite p.a.		10,12%		5,68%
Haushaltsbelastung (brutto)		654.956		n.a.
Entgangene LKW-Maut (brutto)		151.590		n.a.

*Beträge in TEUR*

Tabelle 35: Ergebnis Sensitivität 2 ‚Verringerung der Preissteigerung‘ im Vergleich zum Basisfall II

Die Ergebnistabelle zeigt, dass der Indexierungsfaktor einen bedeutsamen Einfluss sowohl auf die Höhe der Mautgebühren (Ticketpreise) als auch auf die Kostenpositionen hat (in diesem Fall verringern sich die Werte deutlich). Die Auswirkung ist auf der Einnahmenseite größer als auf der Ausgabenseite, da nicht sämtliche Kostenbestandteile, insbesondere die Finanzierungskosten, einer Preisentwicklung unterliegen. Im Ergebnis kommt es daher bei der Sensitivität 2 zu einer deutlichen Reduzierung der EK-Rendite auf 5,68% p.a. Unter den gesetzten Parametern ist die wirtschaftliche Tragfähigkeit hier nicht gegeben. Der Ansatz einer höheren Preissteigerungsrate würde hingegen die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Basisfalls II entsprechend verbessern.

### 9.4.3. Sensitivität 3 Fremdkapitalzins

Die Sensitivität 3 berücksichtigt im Unterschied zum Basisfall II veränderte Finanzierungsbedingungen der Fremdfinanzierung. Die in den Basisfällen angesetzten Finanzierungsbedingungen wurden anhand des Marktniveaus Stand Juni 2011 ermittelt. Angesichts der seit län-

gerem anhaltenden historischen Zinstiefsituation erscheint es sachgerecht, ein Szenario mit erhöhten Finanzierungskonditionen zu prüfen. Der Fremdkapital-Zinssatz wurde daher um einen Prozentpunkt von 6,26% p.a. auf 7,26% p.a. erhöht.

Das Ergebnis der Sensitivität 3 ist in nachfolgender Tabelle 36 dargestellt. Zum direkten Vergleich ist daneben das Ergebnis des Basisfalls II ausgewiesen.

Geschäftsmodell	F-Modell		F-Modell	
Fall	Basisfall (II)		Sensitivität 3 Zins	
Fertigstellungsvariante	2025		2025	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	29 Jahre		29 Jahre	
	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>
	nominal, netto		nominal, netto	
<b>Basiskosten</b>				
Baukosten (incl. Managementkosten)	1.100.766		1.100.766	
Betriebskosten	+ 153.253		+ 153.253	
Erhaltungskosten	+ 461.188		+ 461.188	
Managementkosten (Betriebsphase)	+ 96.020		+ 96.020	
<b>Summe Basiskosten</b>	= <b>1.811.227</b>		= <b>1.811.227</b>	
Finanzierungszinsen	+ 631.065		+ 769.911	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	= <b>2.442.291</b>		= <b>2.581.138</b>	
Ausschüttungen auf EK	+ 700.562		+ 556.359	
Steuern u. Sonstiges	+ 478.279		+ 483.636	
<b>Summe Projektkosten (gesamt)</b>	= <b>3.621.133</b>		= <b>3.621.133</b>	
Maut Gebühr (netto)		3.070.750		3.070.750
Anschubfinanzierung (netto)		+ 550.383		+ 550.383
<b>Summe Maut Gebühr + ASF</b>		= <b>3.621.133</b>		= <b>3.621.133</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	Ja		Ja	
Erreichung Zielrendite	Ja		Nein	
EK-Rendite p.a.	10,12%		7,74%	
Haushaltsbelastung (brutto)		654.956		n.a.
Entgangene LKW-Maut (brutto)		151.590		n.a.

Beträge in TEUR

Tabelle 36: Ergebnis Sensitivität 3 ‚Erhöhung der Finanzierungskonditionen‘ im Vergleich zum Basisfall II

Aufgrund des erhöhten Fremdkapitalzinssatzes steigt die Position Finanzierungszinsen deutlich gegenüber dem Basisfall II. Da ansonsten die Basiskosten und die Einnahmen gleich bleiben, reduziert sich im Ergebnis der Sensitivität 3 die Eigenkapitalrendite auf knapp 8% p.a. Unter den gesetzten Parametern ist die wirtschaftliche Tragfähigkeit hier nicht mehr gegeben.

### 9.4.4. Sensitivität 4 „Laufzeit“

Bei der Sensitivität 4 wurde gegenüber dem Basisfall II die Projektlaufzeit variiert. Im Rahmen des Basisfalls I wurden bereits unterschiedliche Laufzeitvarianten (19, 29, 39 Jahre) untersucht; dabei hatte sich die lange Laufzeit als wirtschaftlich vorteilhaft gezeigt, so dass hier die Projektlaufzeit von 29 Jahren (Basisfall II) auf 39 Jahre ausgedehnt wurde.

Das Ergebnis ist in nachfolgender Tabelle dargestellt. Zum direkten Vergleich ist daneben das Ergebnis des Basisfalls II ausgewiesen.

Geschäftsmodell	F-Modell		F-Modell	
Fall	Basisfall (II)		Sensitivität 4 Laufzeit	
Fertigstellungsvariante	2025		2025	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	29 Jahre		39 Jahre	
	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>
	nominal, netto		nominal, netto	
<b>Basiskosten</b>				
Baukosten (incl. Managementkosten)	1.100.766		1.100.766	
Betriebskosten	+ 153.253		+ 236.350	
Erhaltungskosten	+ 461.188		+ 708.888	
Managementkosten (Betriebsphase)	+ 96.020		+ 148.124	
<b>Summe Basiskosten</b>	= <b>1.811.227</b>		= <b>2.194.128</b>	
Finanzierungszinsen	+ 631.065		+ 896.625	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	= <b>2.442.291</b>		= <b>3.090.753</b>	
Ausschüttungen auf EK	+ 700.562		+ 1.493.593	
Steuern u. Sonstiges	+ 478.279		+ 845.529	
<b>Summe Projektkosten (gesamt)</b>	= <b>3.621.133</b>		= <b>5.429.875</b>	
Maut Gebühr (netto)		3.070.750		4.879.492
Anschubfinanzierung (netto)		+ 550.383		+ 550.383
<b>Summe Maut Gebühr + ASF</b>		= <b>3.621.133</b>		= <b>5.429.875</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	Ja		Ja	
Erreichung Zielrendite	Ja		Ja	
EK-Rendite p.a.	10,12%		12,02%	
Haushaltsbelastung (brutto)		654.956		654.956
Entgangene LKW-Maut (brutto)		151.590		151.590

Beträge in TEUR

Tabelle 37: Ergebnisse Sensitivität 4 ‚Verlängerung der Laufzeit‘ im Vergleich zum Basisfall II

Als Resultat der Laufzeitverlängerung ergibt sich eine Erhöhung der EK-Rendite um ca. 2%-Punkte auf 12%. Unter den gesetzten Parametern wird durch die Projektlaufzeitverlängerung die wirtschaftliche Tragfähigkeit signifikant verbessert.

### 9.4.5. Sensitivität 5 Verkehr

Bei der Sensitivität 5 wurde gegenüber dem Basisfall II die Verkehrsprognose angepasst. Im Basisfall II wie auch im Basisfall I zeigt die Verkehrsprognose ab dem Jahr 2050 kein Wachstum der erwarteten Fahrleistungen mehr (Nullwachstum). Bei dieser Sensitivität 5 ist das Nullwachstum um 10 Jahre nach hinten verschoben, d. h., dass insgesamt ein höheres Verkehrsaufkommen erwartet wird.

<b>Geschäftsmodell</b>	<b>F-Modell</b>		<b>F-Modell</b>	
<b>Fall</b>	<b>Basisfall (II)</b>		<b>Sensitivität 5 Verkehr</b>	
<b>Fertigstellungsvariante</b>	2025		2025	
<b>Netzvariante/ Strecke</b>	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
<b>Laufzeit</b>	29 Jahre		29 Jahre	

	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>
	nominal, netto		nominal, netto	
<b>Basiskosten</b>				
Baukosten (incl. Managementkosten)	1.100.766		1.100.766	
Betriebskosten	+ 153.253		+ 153.253	
Erhaltungskosten	+ 461.188		+ 461.188	
Managementkosten (Betriebsphase)	+ 96.020		+ 96.020	
<b>Summe Basiskosten</b>	= <b>1.811.227</b>		= <b>1.811.227</b>	
Finanzierungszinsen	+ 631.065		+ 631.065	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	= <b>2.442.291</b>		= <b>2.442.291</b>	
Ausschüttungen auf EK	+ 700.562		+ 748.587	
Steuern u. Sonstiges	+ 478.279		+ 499.037	
<b>Summe Projektkosten (gesamt)</b>	= <b>3.621.133</b>		= <b>3.689.916</b>	
Maut Gebühr (netto)		3.070.750		3.139.533
Anschubfinanzierung (netto)		+ 550.383		+ 550.383
<b>Summe Maut Gebühr + ASF</b>		= <b>3.621.133</b>		= <b>3.689.916</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten		Ja		Ja
Erreichung Zielrendite		Ja		Ja
EK-Rendite p.a.		10,12%		10,41%
Haushaltsbelastung (brutto)		654.956		n.a.
Entgangene LKW-Maut (brutto)		151.590		n.a.

**Beträge in TEUR**

Tabelle 38: Ergebnisse Sensitivität 5: „Erhöhung Nullwachstum“ im Vergleich zum Basisfall II

Die durch die Verschiebung des Nullwachstums erhöhte Verkehrsprognose resultiert in einer Erhöhung der erwarteten Einnahmen. Dies hat allerdings eine vergleichsweise geringe Auswirkung auf das Ergebnis. Die Eigenkapitalrendite erhöht sich im Vergleich zum Basisfall II um knapp 0,3 Prozentpunkte auf 10,41% p.a. Unter den gesetzten Parametern wird die wirtschaftliche Tragfähigkeit geringfügig verbessert.

#### 9.4.6. Sensitivität 6 Garantie

Die Cashflow-Analysen haben gezeigt, dass die Privatfinanzierung ein maßgeblicher Kostenfaktor für das Geschäftsmodell ist.

In der Praxis existieren Beispielsfälle für die Anwendung von staatlichen Garantien für Verkehrsinfrastrukturvorhaben. Beispielsweise will der Staat Dänemark eine Staatsgarantie für die Finanzierung der festen Fehmarnbeltquerung übernehmen. Des Weiteren setzen einige Bundesländer Kapitaldienstgarantien bei der Finanzierung von Schienenfahrzeugen im Rahmen von Betreiberkonzessionen im Schienenverkehr ein.

Vor diesem Hintergrund wurde in dieser Sensitivität exemplarisch untersucht, welche Auswirkung es auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit des F-Modells hat, wenn für die Finanzierung eine Absicherung z.B. in Form einer Kapitaldienstgarantie der Bundesrepublik Deutschland zu Gunsten der Kapitalgeber zum Tragen kommen könnte. Bei dieser Sensitivität wurden folgende Annahmen unterstellt:

- Die Garantie wird dem Betreiber kostenlos zur Verfügung gestellt.
- Die Finanzierungsmarge reduziert sich gegenüber dem Basisfall II von 250 bp auf 100 bp.
- Der Eigenkapitalanteil reduziert sich gegenüber dem Basisfall II von 15% auf 5%; Hintergrund: Im Falle einer vollständigen Kapitaldienstgarantie besteht seitens der Fremdkapitalgeber keine unmittelbare Anforderung für die Einlegung von Eigenkapital. Die Absicherung des Cashflows durch einen gewissen Eigenkapitalanteil dürfte dennoch im Sinne einer stabilen Projektökonomie aus Sicht des Auftraggebers sinnvoll sein. Die Analyse dieser Sensitivität hat gezeigt, dass mit einem Eigenkapitalanteil von 5% ein Einnahmefizit von bis zu 20% abgesichert werden könnte, ohne dass die operativen Leistungen und der Schuldendienst gefährdet wären.

Das Ergebnis der Sensitivität ist in nachfolgender Tabelle 39 dargestellt. Zum direkten Vergleich ist daneben das Ergebnis des Basisfalls II ausgewiesen.

Geschäftsmodell	F-Modell		F-Modell	
Fall	Basisfall (II)		Sensitivität 6 Garantie	
Fertigstellungsvariante	2025		2025	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	29 Jahre		29 Jahre	
	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>
	nominal, netto		nominal, netto	
<b>Basiskosten</b>				
Baukosten (incl. Managementkosten)	1.100.766		1.100.766	
Betriebskosten	+ 153.253		+ 153.253	
Erhaltungskosten	+ 461.188		+ 461.188	
Managementkosten (Betriebsphase)	+ 96.020		+ 96.020	
<b>Summe Basiskosten</b>	= <b>1.811.227</b>		= <b>1.811.227</b>	
Finanzierungszinsen	+ 631.065		+ 493.527	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	= <b>2.442.291</b>		= <b>2.304.754</b>	
Ausschüttungen auf EK	+ 700.562		+ 833.343	
Steuern u. Sonstiges	+ 478.279		+ 483.036	
<b>Summe Projektkosten (gesamt)</b>	= <b>3.621.133</b>		= <b>3.621.133</b>	
Maut Gebühr (netto)		3.070.750		3.070.750
Anschubfinanzierung (netto)		+ 550.383		+ 550.383
<b>Summe Maut Gebühr + ASF</b>		= <b>3.621.133</b>		= <b>3.621.133</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	Ja		Ja	
Erreichung Zielrendite	Ja		Ja	
EK-Rendite p.a.	10,12%		18,14%	
Haushaltsbelastung (brutto)		654.956		654.956
Entgangene LKW-Maut (brutto)		151.590		151.590

**Beträge in TEUR**

Tabelle 39: Ergebnisse Sensitivität 6 ‚Garantie‘: Beibehaltung ASF Vorgabe

Die Sensitivität zeigt, dass eine durch Kapitaldienstgarantie abgesicherte Fremdfinanzierung eine bedeutsame Auswirkung auf die Projektökonomie des F-Modells haben kann. Der gesetzte Zielwert von 10% für die Eigenkapitalrendite wird deutlich übererfüllt. Der Zielwert von 10% wird auch dann noch erreicht, wenn die Anschubfinanzierung von 50% der Investitionskosten auf 33% der Investitionskosten reduziert wird, d.h. auf einen Betrag von ca. 365 Mio. EUR netto. Nachfolgende Tabelle 40 zeigt die entsprechenden Ergebnisse dieses Falls.



Geschäftsmodell	F-Modell		F-Modell	
Fall	Basisfall (II)		Sensitivität 6 Garantie	
Fertigstellungsvariante	2025		2025	
Netzvariante/ Strecke	Tunnel (9,44 km)		Tunnel (9,44 km)	
Laufzeit	29 Jahre		29 Jahre	
	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>	<b>Kosten</b>	<b>Erlöse</b>
	nominal, netto		nominal, netto	
<b>Basiskosten</b>				
Baukosten (incl. Managementkosten)	1.100.766		1.100.766	
Betriebskosten	+ 153.253		+ 153.253	
Erhaltungskosten	+ 461.188		+ 461.188	
Managementkosten (Betriebsphase)	+ 96.020		+ 96.020	
<b>Summe Basiskosten</b>	= <b>1.811.227</b>		= <b>1.811.227</b>	
Finanzierungszinsen	+ 631.065		+ 672.093	
<b>Summe Basis- u. Fin.-kosten</b>	= <b>2.442.291</b>		= <b>2.483.320</b>	
Ausschüttungen auf EK	+ 700.562		+ 509.650	
Steuern u. Sonstiges	+ 478.279		+ 441.121	
<b>Summe Projektkosten (gesamt)</b>	= <b>3.621.133</b>		= <b>3.434.091</b>	
Maut Gebühr (netto)		3.070.750		3.070.750
Anschubfinanzierung (netto)		+ 550.383		+ 363.341
<b>Summe Maut Gebühr + ASF</b>		= <b>3.621.133</b>		= <b>3.434.091</b>
Deckung Basis- u. Fin. Kosten	Ja		Ja	
Erreichung Zielrendite	Ja		Ja	
EK-Rendite p.a.	10,12%		10,00%	
Haushaltsbelastung (brutto)		654.956		432.376
Entgangene LKW-Maut (brutto)		151.590		151.590

**Beträge in TEUR**

Tabelle 40: Ergebnisse Sensitivität 6 ‚Garantie‘: Beibehaltung EK-Rendite Vorgabe

Durch eine Unterlegung der Fremdfinanzierung mit einer staatlichen Kapitaldienstgarantie könnte die wirtschaftliche Tragfähigkeit des F-Modells in einem erheblichen Umfang verbessert werden. Die Sensitivität zeigt ein signifikantes Potenzial zur Reduzierung der Anschubfinanzierung.

## 9.5. Resümee Elastizitätsanalyse

Ausgehend von dem vorläufigen Ergebnis, dass sich die wirtschaftliche Tragfähigkeit des F-Modells gemäß Basisfall I im Grenzbereich bewegt, hat die Elastizitätsanalyse gezeigt, welche Auswirkungen sich durch einzelne Parameter-Veränderungen auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit des F-Modells ergeben. Anhand der untersuchten Elastizitäten für die Geschäftsmodellvariante F-Modell wurden folgende Ergebnisse festgestellt:

Ein verkehrsprognostisch vertretbarer Ansatz von im Vergleich zum Basisfall I optimistischeren Annahmen für die Tarif beeinflussenden Faktoren führt im Rahmen der Verdrängungs-

rechnung zu einer Erhöhung der Tarife um durchschnittlich ca. 20% bei unveränderter Annahme einer Verkehrsverdrängung von maximal 25% nach der Marktdurchdringungsphase. Durch die hieraus resultierenden höheren Mauterlöse ist die wirtschaftliche Tragfähigkeit im Basisfall II für das F-Modell gegeben. Die Variationen der Parameter Baukosten, Preissteigerung, Finanzierungsbedingungen und Projektlaufzeit haben zu unterschiedlichen Auswirkungen auf das Gesamtergebnis geführt. Bei allen Sensitivitäten reicht die Summe der Mautgebühren aus, um die Basis- und Finanzierungskosten zu decken und im Ergebnis wird eine positive Eigenkapitalrendite erreicht. Die Ergebnisse unterscheiden sich allein in der Höhe der sich ergebenden Eigenkapitalrendite. In einigen Fällen wird die für die Annahme einer wirtschaftlichen Tragfähigkeit gesetzte Zielvorgabe für die EK-Rendite von 10% p.a. (inkl. Risiken) erreicht bzw. überschritten und in einigen Fällen unterschritten.

Hierzu ist anzumerken, dass die für die Berechnungen zugrunde gelegte Zielvorgabe für die Eigenkapitalrendite kein per se feststehender Wert ist. Es handelt sich um einen erwartbaren Zielwert, den ein potenzieller Betreiber als Maßgabe zur Bemessung der Verzinsung auf sein eingesetztes Eigenkapital ansetzen würde. Die angenommene Zielrendite von 10% p.a. ist dabei eher im unteren Bereich der möglichen Bandbreite angesiedelt (siehe hierzu auch die Ausführungen zu den Annahmen für das Eigenkapital unter Kapitel 6.3.2). Die Zielrendite hängt im konkreten Projekt von einer Vielzahl von Rahmenparametern ab. Wesentlich sind insbesondere die Risikostruktur des Projektes und die Stabilität und Belastbarkeit der vom Betreiber erwarteten Zahlungsströme für Einnahmen und Kosten. Bei dem Ansatz des Renditezielwerts für das F-Modell in der Eignungsabschätzung wurde davon ausgegangen, dass in der Konzeption des F-Modells für die Westliche Elbquerung eine Risikostruktur verankert wird, durch die eine möglichst hohe Stabilität der Zahlungsströme durch geeignete Risikoabfederungsmechanismen erreicht werden kann (siehe hierzu auch Kapitel 4.1.2 sowie die diesbezüglichen Überlegungen im Sachstandbericht F-Modell des BMVBS, insbesondere Kap. 3.3 und 4). Zudem wurde vorausgesetzt, dass trotz der technischen und finanziellen Dimension des Projekts ein intensiver Wettbewerb erreicht wird. Da die Erreichung der Zielrendite als maßgebliches Entscheidungskriterium für die Erwartung einer wirtschaftlichen Tragfähigkeit der geprüften Modellansätze in der Eignungsabschätzung herangezogen wurde, ist die zuvor beschriebene Unsicherheit bei der Interpretation im Hinblick auf die Erwartung einer wirtschaftlichen Tragfähigkeit zu berücksichtigen.

In maßgeblichen Annahmengrößen wie Baupreis, zukünftige Preisentwicklung und dem Zinsniveau bestehen Unsicherheiten, die dazu geeignet sind, die wirtschaftliche Tragfähigkeit eines F-Modells für die westliche Elbquerung signifikant zu belasten. Gleichzeitig hat sich auch gezeigt, dass eine zeitliche Ausdehnung der Projektlaufzeit geeignet sein kann, die

wirtschaftliche Tragfähigkeit signifikant zu verbessern. Dies knüpft an die Überlegungen bezüglich der Stichworte Lebensdauerkonzession und Mindestbarwertvergabe im Sachstandsbericht F-Modell des BMVBS (Kapitel 4.3.1 und 4.3.2) an.

Ein weiterer, die Prognose der Tagesfahrleistungen ( $DTV_w$ ) beeinflussender Parameter ist der Ansatz der akzeptierten Verdrängung. Im Rahmen des Basisfall I waren für alle drei Fahrzeugsegmente einheitlich 25% angesetzt. Diese Parameter wurden zwar in der Elastizitätsanalyse variiert, jedoch zur Definition des Basisfalls II unverändert mit 25% übernommen, da diesbezüglich zum derzeitigen Sach- und Informationsstand keine hinreichenden Maßgaben bestanden. Die Elastizitätsanalyse verweist darauf, dass Pkw und Lkw auf eine Erhöhung / Senkung der akzeptierten Verdrängung im Falle des vorliegenden Projektes in Hinblick auf die Einnahmensituation sehr unterschiedlich reagieren.

Im Rahmen der **Sensitivitätsuntersuchung** wurde deutlich, dass die Kosten der Privatfinanzierung selbst bei Einbindung einer 50%-igen Anschubfinanzierung noch einen maßgeblichen Anteil an den Gesamtprojektkosten haben, insbesondere bei längeren Projektlaufzeiten. Durch Einsatz einer Kapitaldienstgarantie zur Absicherung der Fremdfinanzierung kann eine deutliche Reduzierung der Kosten der Privatfinanzierung erreicht werden. Hierdurch könnte ein deutlicher positiver Effekt zu Gunsten der Projektökonomie erreicht werden, der – je nach Ausgestaltung der Absicherung – auch zu einer signifikanten Reduzierung der erforderlichen Anschubfinanzierung führen kann.

## 10. Abschließendes Ergebnis und Empfehlung

Aus den Ergebnissen der Eignungsabschätzung lassen sich folgende Erkenntnisse und Feststellungen ableiten:

- Die im Vorfeld der Eignungsabschätzung bereits herausgearbeiteten Bedenken des BMVBS hinsichtlich der wirtschaftlichen Tragfähigkeit eines **reinen F-Modells** haben sich bei den ersten Berechnungen zunächst bestätigt. Es war festzustellen, dass bei einer Realisierung der Elbquerung auf der Basis eines F-Modells zwar eine **weitgehende Nutzerfinanzierung** aus Mautgebühren erwartet werden kann. Bei Einbindung einer Anschubfinanzierung in Höhe von 50% der Investitionskosten reichen die erwarteten Einnahmen aus der Mautgebühr in allen betrachteten Fällen aus, um die investiven und operativen Kosten sowie die Kosten der Fremdfinanzierung zu decken. Allerdings konnte die als Zielwert für ein tragfähiges Geschäftsmodell angesetzte Eigenkapitalrendite nicht erreicht werden. Daraufhin wurden mögliche Ansätze herausgearbeitet und diskutiert, anhand derer eine Verbesserung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit des F-Modells erreicht werden könnte (insbesondere höhere Anschubfinanzierung > 50%, max. ca. 65%<sup>32</sup>, Abfederung des Verkehrsmengenrisikos und dadurch Optimierung der Kosten der Privatfinanzierung). Bei einer derartigen Veränderung wäre ein F-Modell auch im Basisfall I (vorläufiges Ergebnis der quantitativen Untersuchung gem. Kapitel 6.3.4) darstellbar. Zudem wurden im Rahmen des Basisfalls II die Parameter der Mauttariffermittlung einer Elastizitätsanalyse unterzogen und anschließend eine Sensitivitätsanalyse für verschiedene Kostenparameter durchgeführt, um eine stabilere Aussage zur wirtschaftlichen Tragfähigkeit des F-Modells ableiten zu können. Es wurde dargelegt, dass – je nach Ausgestaltung des F-Modells im Basisfall II - sowohl eine Deckung der Gesamtprojektkosten als auch die Zielerfordernisse für die Eigenkapitalrendite erreicht werden kann. Es wurden allerdings auch Parameter identifiziert, die die wirtschaftliche Tragfähigkeit signifikant gefährden können. Im Ergebnis wurde durch die Elastizitätsanalyse ein Potenzial aufgezeigt, das die Entwicklung eines **wirtschaftlich tragfähigen F-Modells** für die Westliche Elbquerung als **grundsätzlich möglich und machbar** erscheinen lässt<sup>33</sup>, wenngleich die wirtschaftlich tragfähigen Fälle Grenzfälle bleiben.
- Eine weitere aus wirtschaftlicher Sicht Erfolg versprechende Möglichkeit, die Vorteile der mit dem F-Modell verbundenen anteiligen Nutzerfinanzierung auszuschöpfen und gleichzeitig ein tragfähiges Geschäftsmodell zu entwickeln, liegt in der **Kombination des F-Modells** mit (i) dem Verfügbarkeitsmodell (in Form einer Ergänzungsfinanzierung aus

---

<sup>32</sup> Vgl. kostendeckende ASF (Kap. 6.3.4)

<sup>33</sup> Dies gilt u. a. insbesondere mit Blick auf die angestellte Überlegung, die Fremdfinanzierung des Projektes mit einer staatlichen Kapitaldienstgarantie zu Gunsten der Kapitalgeber abzusichern.

Haushaltsmitteln) und (ii) dem A-Modell (in Form einer Ergänzungsfinanzierung aus Lkw-Mauterlösen benachbarter Streckenabschnitte). Allerdings begegnen diese Mischmodellansätze derzeit gemäß den Ausführungen in den Kapiteln 4.2.1 und 4.2.3 rechtlichen Bedenken beim BMVBS (unzulässige Sachfinanzierungsverantwortung des Bundes parallel zum Betreiberregime und gebührenrechtliches Quersubventionierungsverbot).

- Bei dem auf den streckenbezogenen Lkw-Mauterlösen basierenden **A-Modell** hat sich gezeigt, dass die Mauterlöse nur weniger als 50% der Projektkosten refinanzieren können. Somit müsste der überwiegende Vergütungsanteil (für die kompletten Finanzierungsraten der Privatfinanzierung und zusätzlich für anteilige operative Kosten) aus ergänzenden Haushaltsmitteln (Anschubfinanzierung und Verfügbarkeitsentgelten) zur Verfügung gestellt werden. Hierfür wurde das Konzept eines A-/V-Modells zur Umsetzung eines tragfähigen Geschäftsmodells herausgearbeitet.
- Das **reine V-Modell** verzichtet letztlich auf die direkte Einbindung von Mauterlösen und stellt sich im Vergleich zu den anderen Modellansätzen als vergleichsweise einfach hinsichtlich Praktikabilität und Umsetzbarkeit dar. Die Lkw-Mauterlöse stehen hierbei genauso wie beim A-Modell und dem A/V-Modell aus Haushaltssicht des BMVBS auf der Habenseite der Vergütung gegenüber, sodass sich in dieser Hinsicht kein bedeutsamer wirtschaftlicher Unterschied ergibt.

Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse werden für die weiteren Projektentwicklungsschritte zur Realisierung des Betreibermodells Elbquerung die folgenden **Handlungsempfehlungen** abgeleitet:

- Die Ergebnisse der Elastizitätsberechnungen lassen für die Westliche Elbquerung die Entwicklung eines wirtschaftlich tragfähigen **F-Modells** bei Berücksichtigung einer maximalen Anschubfinanzierung von 50% der Baukosten **grundsätzlich möglich und machbar** erscheinen, wengleich sich auch gezeigt hat, dass wesentliche ergebnisbeeinflussende Parameter gewissen Unsicherheiten unterliegen und die wirtschaftliche Tragfähigkeit daher gefährden können. Angesichts der mit der Nutzerfinanzierung realisierbaren Möglichkeit zur substanziellen finanziellen Entlastung des Bundeshaushaltes empfiehlt es sich daher, diesen Geschäftsmodellansatz in erster Präferenz weiterzuvorführen.
- Für eine erfolgreiche und für den späteren Betreiber wirtschaftlich tragfähige Realisierung der Westlichen Elbquerung im Rahmen eines F-Modells dürfte es maßgeblich darauf ankommen, eine Projekt- und Risikostruktur zu erreichen, in der vom Betreiber stabile Zahlungsströme erwartet werden können und das Verkehrsmengenrisiko in gewissem Um-

fang abgedeckt wird. Zudem muss durch eine marktgängige und attraktive Projektgestaltung ein intensiver Wettbewerb um das Projekt erreicht werden.

- Ein aus wirtschaftlicher Sicht erfolversprechender Gestaltungsansatz für das F-Modell könnte in der Absicherung der Fremdfinanzierung durch eine staatliche Kapitaldienstgarantie liegen. Hierdurch wäre eine deutliche Entlastung der Projektökonomie von den Kosten der Privatfinanzierung möglich und ein damit verbundener positiver Effekt auf die Projektökonomie könnte erwartet werden. Sofern also das BMVBS die Möglichkeit einer staatsgarantierten Finanzierung in Erwägung zieht, wäre auf eine beihilfenkonforme Ausgestaltung der Garantie zu achten sowie auf die Entwicklung einer Projektstruktur, die unter den Prämissen des FStrPrivFinG zulässig ist.
- Auch die **Mischmodellvarianten auf der Basis des F-Modells** mit der Möglichkeit zur Einbindung einer Nutzerfinanzierung, namentlich das **F/V-Modell** sowie das **A/F-Modell**, zeigen grundsätzlich eine interessante Perspektive für einen wirtschaftlich tragfähigen und angesichts der Möglichkeit der anteiligen Nutzerfinanzierung aus Haushaltssicht interessanten Ansatz für die Realisierung der Elbquerung auf. Allerdings bestehen für diese Modellansätze derzeit Bedenken des BMVBS, ob eine rechtliche zulässige Ausgestaltung und Realisierung des Projekts gelingen kann, die – sofern zutreffend - nicht für eine Weiterverfolgung dieser Modellansätze sprechen dürfte.
- Die Erwartung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit sollte im Rahmen der weiteren Projektentwicklung – spätestens im Rahmen einer vorläufigen Wirtschaftlichkeitsuntersuchung – im Hinblick auf maßgebliche Einflussparameter wie Verkehrsprognose sowie Preis- und Zinsentwicklung überprüft werden, da diese Parameter bedeutsame Ergebniswirkung haben und als signifikant unsicher gelten müssen.
- Die Entwicklung eines wirtschaftlich tragfähigen Geschäftsmodells kann durch einen frühzeitigen Austausch mit den potenziellen Wettbewerbern über das Projekt sowie durch die Prüfung und ggf. Ausnutzung von Möglichkeiten empirischer Verfahren zur Validierung der zugrunde gelegten Verkehrsprognosen unterstützt werden.

Die weitere Entwicklung des Projektes wird zudem maßgeblich bestimmt von der Aufstellung eines realistischen Zeitplans für die Umsetzung der für die volle Verkehrswirksamkeit der Westlichen Elbquerung erforderlichen Zulaufstrecken (Schaffung Baurecht) sowie der ausreichenden Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln für die Finanzierung der Zulaufstrecken sowie die Kofinanzierung der Westlichen Elbquerung.



## Quellenverzeichnis

Arbeitspapier der Projektgruppe A20 „West“ vom 01.08.2007

Ausführungen MVW, 2007

Bundesdrucksache 16/10220

Bundesverkehrswegeplan

‚Die Lkw-Maut‘, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2009

Finanzministerkonferenz-Leitfaden „Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei PPP-Projekten“, September 2006

FStrPrivFinG: Gesetz über den Bau und die Finanzierung von Bundesfernstraßen durch Private, Ausfertigungsdatum 30.08.1994

Kostenberechnung Bauwerksentwurf vom 28.05.2008 bzw. Mautanlage (nur Verkehrsweegeanlage ohne Ing.-Bau) vom 14.02.2007

Machbarkeitsstudie zur Weserquerung, BAB A281

‚Mautgebühren für den Spediteursammelgutverkehr‘, Vereinigung der Sammelgutspediteure im BSL, 2008

Mauttabelle im Rahmen des Projektes A4, DEGES, 2011

Neubau der A26/ A20 Nordwestumfahrung Hamburg, Abschnitt K 28 bis B 431, Auftraggeber: Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, GB Stade, Auftragnehmer: SSP Consult, Bergisch Gladbach, Februar 2009

PF-Unterlagen (SH und NI) und Bauwerksentwürfe nach Besprechung mit der Projektgruppe vom 17.11.2010

Plausibilisierung F-Modell Elbquerung, VIFG, Februar 2008

PPP-Ansätze im Bereich der Bundesfernstraßen und bei Kommunal- und Landesstraßen; VIFG

RPE 2001 – Richtlinie zur Planung von Erhaltungsmaßnahmen

Übersichtsplan Bauabschnitt 8 (B431 bis Elbquerung K28), Quelle: MWV SH

Sachstandsbericht F-Modell des BMVBS

[www.schleswig-holstein.de/MWV](http://www.schleswig-holstein.de/MWV), 27.09.2010

‚Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Funktionsbauverträge von Ingenieurbauten (ZTV Funktion ING)“ im Entwurf



## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1: Übersicht Fertigstellungstermine

Anlage 2: Verkehrsprognosen

Anlage 3: Kostenabschätzungen

Hinweis: Die Anlagen sind nur der elektronischen Fassung beigelegt