
ISSN 1433-0202

**Beiträge und Informationen aus dem Ostseeinstitut
für Marketing, Verkehr und Tourismus an der Universität Rostock**

Heft 20

**Die deutsch-dänischen Untersuchungen zu
einer festen Querung des Fehmarnbelts –
Kritische Bestandsaufnahme zur
gesamtwirtschaftlichen Bewertung**

Autoren:

Prof. Dr. Karl-Heinz Breitzmann

Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus
an der Universität Rostock

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Lüscher

Baltic Marine Consult Rostock-Warnemünde

Rostock 2007

HERAUSGEBER: Prof. Dr. rer. oec. habil. K.-H. Breitzmann
LEKTORAT: Autorenkorrektur

HERSTELLUNG der
DRUCKVORLAGE: Silke Große

ZITAT KURZTITEL: Die deutsch-dänischen Untersuchungen zu einer festen Querung des Fehmarnbells – Kritische Bestandsaufnahme zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung
Karl-Heinz Breitzmann (Hrsg.) – Rostock; Univ.; Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus, 2007, 48 Seiten. – (Beiträge und Informationen aus dem Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus an der Universität Rostock; 20)

ISSN 1433 - 0202

© Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus an der Universität Rostock

BEZUGSMÖGLICHKEITEN: Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und
Tourismus an der Universität Rostock
Ulmenstraße 69
18057 Rostock
Tel. (-49) 381 498 4455 Fax: (-49) 381 498 4456
e-mail: ostseeinstitut@uni-rostock.de

DRUCK: Stadtdruckerei Weidner, Rostock 2007

Gliederung

0. Executive Summary	5
1. Anlass und Ziel	7
2. Bisherige deutsch-dänische Untersuchungen und ihre Kritik	8
2.1 Übersicht.....	8
2.2 Technische Lösungsvarianten für eine feste Querung (1999).....	11
2.3 Verkehrsprognose (1999)	12
2.4 Gesamtwirtschaftliche Bewertung eines verbesserten Fährkonzeptes (2000).....	14
2.5 Markterkundungsverfahren (2002)	16
2.6 Korrigierte Verkehrsprognose (2002).....	17
2.7 Umweltuntersuchungen (1999/2005/2006)	21
2.8 Regionalwirtschaftliche Effekte einer festen Verbindung (1999/2006)	23
3. Gesamtwirtschaftliche Bewertungen einer festen Verbindung und ihre Kritik	25
3.1 Deutsch-dänische gesamtwirtschaftliche Bewertung von 1999 und dänische Untersuchungen von 2004	25
3.2 Verbessertes Fährkonzept als berechtigtes Referenzszenario	31
3.3 Berücksichtigung der Fährüberfahrt als Ruhe- und Erholungspause	33
3.4 Korrigierte Verkehrsprognose, Umweltwirkungen und regionalwirtschaftliche Effekte in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung.....	36
3.5 Zusammenfassung der korrigierten Bewertung.....	37
4. Zusammenfassung der Einschätzung und Empfehlungen	38
Quellenverzeichnis	42
Bibliographie	46

0. Executive Summary

In den letzten Monaten haben die Diskussionen und Auseinandersetzungen um eine feste Querung des Fehmarnbelts an Intensität und Heftigkeit zugenommen. Prüft man die dabei ausgetauschten Argumente, so wird deutlich, dass die eigentlich ausschlaggebende Fragestellung, nämlich das Ergebnis der gesamtwirtschaftlichen Bewertung, entweder gar nicht erwähnt wird oder es werden von 1999 stammende Nutzen-/Kosten-Verhältnisse herangezogen, die längst überholt sind.

Es ist daher das Ziel dieser Untersuchung, eine kritische Bestandsaufnahme der vorliegenden deutsch-dänischen Studien unter dem Aspekt der Aussagen zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung vorzunehmen und ein realistisches Nutzen-/Kosten-Verhältnis abzuschätzen.

Untersuchungen 1999 zeigen nur geringe gesamtwirtschaftliche Effekte

Im Jahre 1999 wurden zum Abschluss von Untersuchungen zu technischen Gestaltungsmöglichkeiten einer festen Querung des Fehmarnbelts, zu Verkehrsprognosen, Umweltaspekten und regionalwirtschaftlichen Wirkungen komplexe gesamt- und finanzwirtschaftliche Bewertungen der verschiedenen Lösungsvarianten vorgelegt. Für die später (2004) ausgewählte Vorzugsvariante einer Schrägseilbrücke mit 4 Straßenspuren und 2 Bahntrassen wurde dabei ein Nutzen-/Kostenverhältnis von 1,29:1 ermittelt. Sensibilitätsuntersuchungen zeigten, dass Unterschreitungen der prognostizierten Verkehrszunahme oder Überschreitungen der angesetzten Investitionskosten sogar zum Absinken des Faktors unter 1 führen könnten. Damit war nachgewiesen, dass eine feste Querung bestenfalls einen relativ geringen gesamtwirtschaftlichen Nutzen stiften könnte, während im Bundesverkehrswegeplan 2003 nur Projekte in den vordringlichen Bedarf aufgenommen werden konnten, die ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis von mindestens 3:1 bis 4:1 aufwiesen. Für ein verbessertes Fährsystem Puttgarden – Rødby ergaben Berechnungen demgegenüber ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis von 5,22:1.

Abschätzung eines realistischen Nutzen-/Kosten-Verhältnisses

In sachkundigen Kritiken wurde schon früh nachgewiesen, dass einige der Ansätze und Ergebnisse der Untersuchung von 1999 erhebliche Mängel und Fehler aufwiesen, wodurch die gesamtwirtschaftlichen Bewertungen zu günstig ausgefallen waren. Obwohl in einer 2. Runde von Studien 2000 – 2003 einige der Kritikpunkte aufgegriffen wurden, erfolgte eine präzisierte Bewertung der gesamtwirtschaftlichen Effekte bisher nicht.

Die hier zusammengefasste Kurzstudie unternimmt es daher, ein realistisches gesamtwirtschaftliches Nutzen-/Kosten-Verhältnis für eine feste Fehmarnbeltquerung abzuschätzen.

- Erstens verglich man 1999 eine (nach damaligem Ansatz) 2010 fertig zu stellende feste Querung mit Parametern des Fährsystems aus der 2. Hälfte der 1990er Jahre. Wird richtigerweise ein verbessertes Fährsystem als Referenzszenario angesetzt, so verringert sich das Nutzen-/Kosten-Verhältnis von 1,29:1 auf 0,95:1.
- Zweitens hatten die verwendeten Fahrzeiten der PKW und LKW die Tatsache nicht berücksichtigt, dass viele Passagiere und LKW-Fahrer die Fährüberfahrt als Ruhe- und Erholungszeit nutzen, wodurch die Zeiteinsparungen einer festen Querung zu hoch ausgewiesen wurden. Mit einer Korrektur dieses Fehlers kommt die vorliegende Kurzstudie zu deutlichen Verminderungen der 1999 ermittelten Zeitkosten- und Transportkosteneinsparungen; das Nutzen-/ Kosten-Verhältnis sinkt durch diesen Faktor allein auf 0,98:1 gegenüber 1,29:1, bei Kombination beider Faktoren auf 0,65:1.
- Drittens ergeben sich weitere Verminderungen der 1999 berechneten Nutzen durch die 2002 korrigierte Verkehrsprognose. Erheblich überzeichnet waren außerdem die Nutzen aus verringerten Luftschadstoffemissionen und regionalwirtschaftlichen Effekten.

Nach den sehr vorsichtigen Abschätzungen dieser Kurzstudie dürfte das realistische Nutzen-/Kosten-Verhältnis einer festen Querung daher nicht bei 1,29:1, sondern bei höchstens 0,65:1 liegen.

Gesamtaussage

Eine feste Querung des Fehmarnbelts würde unter den für die nächsten 20 – 30 Jahre absehbaren Bedingungen einer relativ geringen Verkehrsnachfrage und den Möglichkeiten, das effiziente Fährsystem weiter zu verbessern, keinen volkswirtschaftlichen Nutzen hervorbringen, sondern zu gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtsverlusten führen.

Wohlfahrtsverluste würden dadurch entstehen, dass andere Verkehrsprojekte mit hohen Nutzen-/Kosten-Verhältnissen nicht realisiert werden könnten, während gleichzeitig die Verkehrsüberlastung im Hamburger Raum weiter zunehmen und mit hohen gesamtwirtschaftlichen Investitionen an anderen Ostseestandorten errichtete Hafen- und Verkehrswegekapaazitäten teilweise entwertet würden.

1. Anlass und Ziel

In den letzten Monaten haben die Diskussionen und Auseinandersetzungen um eine feste Querung des Fehmarnbells an Intensität und Heftigkeit zugenommen. Prüft man die dabei ausgetauschten Argumente, so wird deutlich, dass die eigentlich ausschlaggebende Fragestellung, nämlich das Ergebnis der gesamtwirtschaftlichen Bewertung, entweder gar nicht erwähnt wird oder es werden von 1999 stammende Nutzen-/Kosten-Verhältnisse herangezogen, die längst überholt sind.

Spätestens seit dem Markterkundungsverfahren 2002 ist aber klar, dass das ursprüngliche Ziel einer rein privat finanzierten festen Querung aufgegeben werden musste. Ein wie auch immer geartetes finanzielles Engagement der öffentlichen Hand ist – über die Finanzierung der Landanschlüsse in Deutschland und Dänemark hinaus – unumgänglich. Damit stellt sich die Frage nach dem Sinn und der Zweckmäßigkeit dieses Vorhabens neu. Und für eine zusammenfassende Antwort hierauf kommt u. E. der gesamtwirtschaftlichen Bewertung hohe Bedeutung zu.

Es ist daher das Ziel dieser Untersuchung, eine kritische Bestandsaufnahme der vorliegenden deutsch-dänischen Studien unter dem Aspekt der Aussagen zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung vorzunehmen und ein realistisches Nutzen-/ Kosten-Verhältnis abzuschätzen.

2. Bisherige deutsch-dänische Untersuchungen und ihre Kritik

2.1 Übersicht

Ein erster Abschluss komplexer deutsch-dänischer Untersuchungen zur festen Fehmarnbelt-Querung wurde 1999 erreicht. Zu diesem Zeitpunkt lagen eine Reihe von technischen Lösungsvarianten mit unterschiedlich hoher Transportkapazität vor [1.1], des weiteren eine Verkehrsprognose [2.1], erste Umweltuntersuchungen [3], eine Einschätzung der regionalwirtschaftlichen Effekte [4] sowie schließlich eine zusammenfassende gesamtwirtschaftliche Bewertung und Finanzanalyse [5.1].

Im Jahre 2000 wurde ein gesamtwirtschaftlicher Bewertungsvergleich der festen Querung mit einem verbesserten Fährkonzept für die Relation Puttgarden - Rødby veröffentlicht [6], nachdem Ansätze und Ergebnisse der

Verkehrsprognose sachkundig kritisiert und die Heranziehung des Status-quo des Fährverkehrs als Referenzszenario abgelehnt worden waren [14].

Mit einem Markterkundungsverfahren gewannen die Verkehrsministerien Deutschlands und Dänemarks Erkenntnisse, die sich wesentlich von den vorherigen Untersuchungsergebnissen unterschieden [7.1]. Die Ministerien reagierten mit neuen Studien zur Verkehrsprognose [8.1], [8.2], [8.3] und zur Finanzanalyse [9.1].

Im Jahre 2004 ließ das Verkehrsministerium Dänemarks eine gesamtwirtschaftliche Analyse anfertigen [10.1]. Weil die dänische Bewertungsmethodik in wichtigen Punkten von der früher genutzten deutschen abweicht, sind die Ergebnisse jedoch nicht vergleichbar.

Weitere Studien zu dynamischen und strategischen wirtschaftlichen Effekten [11.1], zu Umweltwirkungen einer festen Querung [12.1] - [12.5] und zu regionalen Effekten [13.1] folgten 2005 und 2006. Sehr kurz werden die Ergebnisse der erwähnten Studien im **Abschnitt 2** kritisch gewürdigt.

Ordnet man die Untersuchungen nach Inhaltsbereichen (s. **Abbildung 1**), so fällt schon auf dieser Betrachtungsebene ein Phänomen auf. Obwohl mit dem verbesserten Fährkonzept als Referenzszenario (2000) und mit den überarbeiteten Verkehrsprognosen (2002/2003) deutlich veränderte Basisdaten für die gesamtwirtschaftliche Bewertung erarbeitet wurden, ist diese selbst nicht präzisiert worden. Auch die 2004 vorgelegte Studie zu dynamischen und strategischen Auswirkungen einer festen Querung des Fehmarnbells hat nur zusätzliche Effekte ermittelt, die überholten Aussagen zur gesamtwirtschaftlichen Bewertung von 1999 aber nicht betrachtet. **Abschnitt 3** wird sich daher mit der gesamtwirtschaftlichen Bewertung einer festen Fehmarn-Belt-Verbindung genauer auseinandersetzen.

Abbildung 1: Deutsch-dänische Untersuchungen zu einer festen Querung des Fehmarn Belt

Jahr Veröffentlichung	Technische Untersuchungen	Verkehrsprognosen	Umweltuntersuchungen	Regionalwirtschaftliche Effekte	Finanzanalyse	Gesamtwirtschaftliche Bewertung
1999	[1.1]	[2]	[3]	[4]	[5.1]	[5.1]
2000						[6]
2002		[8.1] [8.2]			[7.1]	
2003		[8.3]			[9.1]	
2004						[10.1] [11.1]
2005			[12.1] [12.2] [12.3]			
2006			[12.4] [12.5]	[13.1]		

2.2 Technische Lösungsvorschläge für eine feste Querung

Bevor auf die gesamtwirtschaftlichen Untersuchungen zur festen Querung des Fehmarnbelts (Vogelfluglinie) eingegangen wird, sollen kurz die technischen Lösungsvarianten vorgestellt werden [1.1]. Zu unterscheiden sind für die Küste – Küste - Verbindung zunächst die baulichen Grundlösungen Tunnel bzw. Brücke, die jeweils in mehreren konstruktiven Ausführungsvarianten untersucht wurden (Tabelle 1).

Ferner wurden die Verkehrsarten und die Kapazität variiert. Zwar wiesen die 3+1-Varianten die günstigsten Nutzen-/Kosten-Verhältnisse auf (Tabelle 5). Trotzdem wählten der deutsche und der dänische Verkehrsminister 2004 die Schrägseilbrücke mit 4 Straßenspuren und 2 Bahntrassen als die weiter zu verfolgende technische Lösung aus, den Absenktunnel mit 4 Straßenspuren und 2 Bahntrassen als bevorzugte Alternativvariante, weil diese Ausbaustufe für viele Jahrzehnte Kapazitätsreserven bietet.

Aus Sicht der Umwelt hat ein gebohrter Tunnel Vorteile gegenüber den Brückenvarianten und auch verglichen mit einem Absenktunnel. Im Ergebnis einer komplexen ökologischen Bewertung aller Lösungsmodelle zeigten sich jedoch keine so großen Unterschiede, dass einzelne Lösungen ausscheiden.

Tabelle 1: Technische Lösungsvarianten für eine feste Querung über den Fehmarnbelt (Küste – Küste – Verbindung) [1.2]

Nr.	Lösungsmodell	Kapazität Kfz-Spuren + Gleistrassen	Baukosten ¹⁾ [Mio. EUR]	Kapazität		gewichteter umweltbe- zogener Vergleich [Punkte] (1 – Bestwert)
				Bahn [Züge/d]	Straße [Fzg./d]	
1.	Geborhter Tunnel mit Bahntrasse und Autozug	0 + 2	3.199	> 400 inkl. Autozüge	11.200 bei 260 Autozügen	1,3
2.	Absenktunnel mit Bahntrasse und Autozug	0 + 2	3.358	> 400 inkl. Autozüge	11.200 bei 260 Autozügen	2,2
3.	Schrägseilbrücke mit Straße und Bahntrasse	4 + 2	2.952	> 400	30.000	2,5
3.1	Hängebrücke mit Straße und Bahntrasse	4 + 2	3.486	> 400	30.000	3,2
4.	Geborhter Tunnel mit Straße und Bahntrasse	4 + 2	4.184	> 400	18.000	1,5
4.1	Geborhter Tunnel mit Straße und Bahntrasse	3 + 1	2.808	100...120	16.000	1,5
5.	Absenktunnel mit Straße und Bahntrasse	4 + 2	3.549	> 400	18.000	2,5
5.1	Absenktunnel mit Straße und Bahntrasse	3 + 1	2.693	100...120	13.000	2,3

¹⁾ Kostenniveau 1995, exkl. MwSt.

Der Investitionsaufwand für die landseitigen Anschlüsse auf der dänischen und der deutschen Seite beläuft sich, abhängig von der Kapazitätsstufe, auf 627...1.466 Mio. EUR. Der größere Wert gilt für den favorisierten 4 + 2 – Ausbau, wobei 950 Mio. EUR auf die deutsche und 510 Mio. EUR auf die dänische Seite entfallen.

2.3 Verkehrsprognose (1999)

Als Kern der 1999 abgeschlossenen Voruntersuchungen wurde eine umfassende Verkehrsprognose vorgelegt (Tabelle 2). Diese Prognose ist insofern von eminenter Bedeutung, da sie den volkswirtschaftlichen Nutzen entscheidend beeinflusst.

Tabelle 2: Ausgewählte Prognoseergebnisse von 1999 für die Ausbauvarianten einer festen Querung des Fehmarnbelts [1.2, S. 14 und 50 ff.]

Nr.	Lösungsmodell	Prognose 2010			
		Personen- verkehr	Güter- Verkehr	Pkw	Lkw
		[1000 Pers./a]	[1000 t/a]	[1000 Pkw/a]	[Lkw/a]
1.	Geborhter Tunnel mit Bahntrasse und Autozug	8.131	16.100	1.526	461
2.	Absenktunnel mit Bahntrasse und Autozug	8.131	16.100	1.526	461
3.	Schrägseilbrücke mit Straße und Bahntrasse	9.682	16.326	2.268	481
3.1	Hängebrücke mit Straße und Bahntrasse	9.682	16.326	2.268	481
4.	Geborhter Tunnel mit Straße und Bahntrasse	9.682	16.326	2.268	481
4.1	Geborhter Tunnel mit Straße und Bahntrasse	9.196	16.250	2.171	479
5.	Absenktunnel mit Straße und Bahntrasse	9.682	16.326	2.268	481
5.1	Absenktunnel mit Straße und Bahntrasse	9.196	16.250	2.171	479
zum Vergleich Referenzszenario Fährsystem		7.400	5.042	1.319	272

Eine kritische Durchsicht der Prognose, die im Auftrage der durch eine feste Querung des Fehmarnbelts betroffenen Fährreedereien, Häfen und weiterer Unternehmen aus Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern vorgenommen wurde, bemängelte u.a. insbesondere folgende Annahmen oder nicht bzw. unzureichend berücksichtigte Fakten [14]:

- Bei der Ermittlung der Zeitvorteile der festen Querung gegenüber dem Referenzszenario „Fortführung des Fährbetriebs“ wurde die von einem Großteil der Lkw-Fahrer genutzte Möglichkeit der Abgeltung gesetzlicher Ruhezeiten während der Fährüberfahrt bzw. die Einlegung einer sonst an anderer Stelle anfallenden individuellen Pause durch viele Pkw-Reisender nicht berücksichtigt.
- Zudem erfolgte keine technische Anpassung des Referenzszenarios an das auch für diese Variante prognostizierte zukünftig höhere Aufkommen. Wenn die Anpassung z.B. durch den Einsatz zusätzlicher Fährschiffe erfolgt, wird der Zeitvorteil einer festen Querung ebenfalls kleiner.

- Die für das Basisjahr (1994 bzw. 1996) unterstellte Anzahl der die Vogelfluglinie nutzenden Lkw war um ca. 30 % zu hoch, verursacht durch Doppelzählung von Lkw - Hängern.
- Eine Reihe von Rahmendaten wurden zu optimistisch gewählt (z.B. unterstelltes Wachstum der Preise für Benzin und Diesel von nur 15% im Zeitraum 1994 bzw. 1996 – 2010)
- Die unterstellten Tarife für das im Verkehrsmodell für 2010 abgebildete Gesamtangebot der Fährlinien in der südlichen Ostsee waren signifikant zu hoch, was z.T. durch eine Überschätzung des Einsatzes von Schnellfähren verursacht war.

Da alle wesentlichen Annahmen in Bezug auf die Aufkommensentwicklung für den Verkehr über den Fehmarnbelt sehr optimistisch gewählt waren, wurde die so ermittelte Verkehrsprognose in [14] als wahrscheinlich erheblich zu hoch eingeschätzt. Das galt sowohl für die durch eine feste Querung induzierten als auch die von anderen Routen verlagerten Verkehre.

2.4 Gesamtwirtschaftliche Bewertung eines verbesserten Fährkonzeptes (2000)

Der Kritik der Fährgesellschaften und Hafenbetreiber folgend, wurde durch die beiden Ministerien eine volkswirtschaftliche Bewertung eines verbesserten Fährsystems beauftragt, die Anfang 2000 veröffentlicht wurde [6]. Eine Kapazitätserweiterung des Fährsystems ist zwingend notwendig, um das für 2010 bzw. 2020 für das Referenzszenario „Fortführung des Fährbetriebs“ berechnete Aufkommen überhaupt bewältigen zu können. Die Kapazitätserweiterung kann in unterschiedlicher Art und Weise erfolgen (Vergrößerung der vorhandenen Schiffe, Einsatz zusätzlicher baugleicher Schiffe, Einsatz zusätzlicher Schiffe mit anderen Parametern usw.). Als Vorzugsvariante wurde der Einsatz einer 5. baugleichen Fähre in 2010 und einer 6., ebenfalls baugleichen Fähre in 2020 angenommen, die Hafentiegezeiten geringfügig reduziert und die Schiffsgeschwindigkeiten leicht erhöht.

Dadurch verringert sich die „Aufenthaltszeit der Kunden im Fährsystem“ von ursprünglich 62 auf nunmehr 54 (bei 5 Schiffen) bzw. 52 Minuten (bei 6 Schiffen). Das bedeutet,

- dass die 1999 veröffentlichte Verkehrsprognose für das Referenzszenario zu gering ist und
- dass alle vorher durchgeführten volkswirtschaftlichen Vergleichsrechnungen, bei denen die Weiterführung des Fährverkehrs als Referenzszenario dient, für die festen Querungen zu günstig ausgefallen sind.

Auf eine eigenständige Verkehrsprognose für das verbesserte Fährsystem wurde aus Zeit- und Kostengründen verzichtet. Wegen ähnlicher Aufenthaltszeiten der Kunden im Fährsystem übernahm man die entsprechenden Prognoseergebnisse der 0 + 2-Variante einer festen Querung.

Mit diesen Eingangsdaten erreicht das verbesserte Fährsystem im Vergleich mit dem Referenzszenario bei Nutzung der deutschen BVWP-Bewertungsmethodik ein Nutzen-/ Kosten-Verhältnis von 5,22:1. Das ist verglichen mit allen Varianten einer festen Querung eine erheblich günstigere gesamtwirtschaftliche Bewertung. Die mit variierten Eingangsdaten für die Zinsrate, die Investitionskosten, für ein höheres bzw. niedrigeres Verkehrsaufkommen und zusätzliche regionale Effekte durchgeführten Sensitivitätsuntersuchungen zeigten eine hohe Stabilität dieser positiven Beurteilung auch bei pessimistischen Annahmen (NKF = 3,77...6,58:1, [6, S. 18]).

Hauptursache für die günstige gesamtwirtschaftliche Bewertung sind die vergleichsweise geringen Investitionskosten von 152,5 Mio. EUR (2 neue Schiffe, geringfügige Anpassungen in den Häfen bzw. bei Straßen) im Vergleich zu 4,4 Mrd. EUR für den Bau der Schrägseilbrücke und die Verbesserung der landseitigen Verkehrswege.

Leider wurde das Ergebnis der volkswirtschaftlichen Bewertung des verbesserten Fährkonzeptes weder durch die bearbeitenden Institutionen noch durch die Auftraggeber kommentiert. Aus den hohen gesamtwirtschaftlichen Bewertungsergebnissen hätte man zumindest ableiten müssen, in allen nachfolgenden Betrachtungen einem verbesserten Fährsystem eine gleichberechtigte Rolle zuzuweisen. Ebenso war spätestens mit diesen Untersuchungsergebnissen die gesamtwirtschaftliche Bewertung von 1999 obsolet. Die Studie blieb stattdessen ohne jede Konsequenz.

2.5 Markterkundungsverfahren (2002)

Den Voruntersuchungen schloss sich ein Markterkundungsverfahren an. Die bis dahin vorliegenden Ergebnisse wurden dabei durch eine größere Anzahl am Vorhaben potentiell interessierter Bauunternehmen, Banken usw. einer eingehenden Analyse unterzogen. Hier stand logischerweise die Überprüfung der Einnahmen aus dem Betrieb einer festen Querung und den dabei bestehenden Risiken im Vordergrund.

Folgende inhaltliche Aussagen aus dem Abschlussbericht [7.1] sollen herausgestellt werden:

- Die Verkehrsprognose ist fehlerhaft und insgesamt zu hoch.
- Die im Rahmen der Finanzanalyse 1999 ermittelten Einnahmen aus dem Betrieb der festen Querung sind unrealistisch. Insbesondere die Höhe der unterstellten Zahlungen der Bahn für die Nutzung der festen Querung wurde als wesentlich zu hoch eingeschätzt.
- Als ein zusätzliches Risiko wurde die in der Verkehrsprognose von 1999 offensichtlich nicht beachtete Reaktionsfähigkeit der Fährlinien auf Alternativrouten in der südlichen Ostsee auf den Bau einer festen Querung betrachtet.

Insgesamt zeigte der private Sektor zwar ein klares Interesse an einer Mitwirkung an der Projektrealisierung, das allerdings nur, wenn neben der ohnehin vorausgesetzten Förderung durch die EU eine erhebliche öffentlicher Unterstützung in Form von Staatsgarantien oder durch direkte staatliche Subventionen erfolgt. Die Hauptbedenken der Teilnehmer konzentrierten sich auf das finanzielle Risiko, das mit dem zukünftigen Verkehrsaufkommen, dem Wettbewerb mit den Fähren auf Alternativrouten, mit der festen Querung des Großen Belt und mit der Eisenbahn sowie mit den Straßen- und Eisenbahneinnahmen in Verbindung steht [7.2, S. 14].

Die beiden Ministerien gaben daraufhin weitere Untersuchungen in Auftrag. Sie konzentrierten sich auf eine Finanzanalyse, die Aktualisierung der Verkehrsprognose und die Neubestimmung möglicher Zahlungen der Eisenbahnen. Von diesen Untersuchungen ist in Zusammenhang mit der gesamtwirtschaftlichen Bewertung besonders die neue Verkehrsprognose von Interesse.

2.6 Korrigierte Verkehrsprognose (2002)

Die neue Prognose von 2002, die als Reaktion auf die Kritiken im Markterkundungsverfahren aufgestellt wurde, beschränkte sich auf die Kapazitätsstufe 4 + 2 (4-spurige Straße, 2-spurige Bahnstrecke) [8.1] – [8.3].

Ein direkter Vergleich der Prognoseergebnisse mit denen von 1999 wird etwas erschwert, weil 1999 eine Prognose für 2010 bzw. eine Trendprognose für 2020 angefertigt wurde, während sich 2002 die Prognosen auf 2015 bzw. 2025 bezogen. Basisjahr für die neue Prognose ist 2001.

Neben der Beseitigung einiger Fehler wurden insbesondere folgende allgemeine Annahmen bzw. Eingangsdaten verändert:

- Die gesamtwirtschaftlichen Strukturdaten wurden aktualisiert und auf die Werte des BVWP 2003 abgestimmt.
- Der 1999 erwartete zunehmende Einsatz von Schnellfähren wurde entsprechend der realen Entwicklung relativiert.
- Die 1999 unterstellte Transrapid-Verbindung zwischen Berlin und Hamburg wurde aus dem Modell entfernt.
- Die verkehrlichen Auswirkungen und die Gebührenstruktur der festen Querungen des Großen Belt und des Öresunds konnte präzisiert werden, da diese Querungen inzwischen beide unter Verkehr waren.
- Die Nutzerkosten für den Straßen- und Bahnverkehr wurden aktualisiert und als Variable berücksichtigt.
- Angebot und Preisniveau von Flugreisen wurden der zwischenzeitlich eingetretenen Entwicklung angepasst (Low Cost Carrier).

Um den Einfluss der zukünftigen Entwicklung der Nutzerkosten in den Prognosen deutlich zu machen, wurden zwei Basisszenarien mit unterschiedlichen Grundannahmen definiert. Das Basisszenario A geht im Pkw - und Flugverkehr (bis auf Low Cost Carrier) von durchschnittlich steigenden, im Lkw – Verkehr von moderat und im Schienenverkehr (Personenverkehr –30%, Eisenbahngüterverkehr –18%) von stark sinkenden Nutzerkosten aus. Dies entspricht dem so genannten Integrationsszenario der Bundesverkehrswegeplanung 2003, bei dem zunehmende Verlagerungen von

der Straße auf die Schiene erwartet werden. Basisszenario B stellt überwiegend eine Fortschreibung der Annahmen der Prognose von 1999 dar.

Den Hinweisen der Teilnehmer des Markterkundungsverfahrens bezüglich einer unzureichenden Berücksichtigung möglicher Reaktionen der Fährreedereien auf Wettbewerbsrouten zur festen Querung wurde entsprochen, indem das Basisszenario A mit vier unterschiedliche Fähr-Szenarien kombiniert wird. In den verschiedenen Varianten der Fährangebote werden die Kapazitäten sowie die Fahrpreise der Fähren und die Gebühren für die Öresund-Querung systematisch variiert. In einem Szenario wird auch die Fährverbindung Puttgarden – Rødby parallel zur festen Querung weiter betrieben.

Tabelle 3: Ausgewählte Ergebnisse der Verkehrsprognosen von 1999 und 2002 für den Fehmarnbelt

Verkehrsgruppe	Ist - Verkehr 2001	Prognose 1999 für 2015	Prognose 2002 für 2015	Prognose 2002 für 2015	Prognose 2002 für 2015	Prognose 2002 für 2015
		4 + 2	4 + 2	4 + 2	4 + 2	4 + 2
		errechnet nach [2.1 und 5.1]	[8.1, S. 15ff]	[8.1, S. 15ff]	[8.1, S. 15ff]	[8.1, S. 15ff]
Güterverkehr Straße [1000t/a]	4.434	6.627	6.426	5.292	7.332	7.209
Güterverkehr Bahn [1000 t/a]	0	12.795	10.843	10.065	11.966	7.983
Passagiere insg. [1000 Passs./a]	6.376	11.450	9.753	9.223	10.268	9.833
Eisenbahnreisende	352	1.948	1.497	1.485	1.509	1.386
Pkw-Reisende	4.058	6.617	6.598	6.099	7.082	6.809
Busreisende	1.248	2.160	1.658	1.639	1.677	1.638
Landgangspassagiere	718	725	0	0	0	0
Lkw [Fzg/d]	751	1.573	1.132	932	1.290	1.238
Busse [Fzg/d]	88	170	129	129	132	129
Pkw [Fzg/d]	3.718	7.099	7.496	6.953	8.027	7.786

In **Tabelle 3** werden ausgewählte Ergebnisse der neuen Prognose zusammengefasst und mit den hochgerechneten Werten der Vorhersage aus dem Jahre 1999 verglichen. Dargestellt sind zunächst die Ergebnisse der Basisvariante A und B. Ferner zeigt Tabelle 3 die Prognoseergebnisse der Basisvariante A in Verbindung mit den beiden Fährszenarien, die für eine feste Querung die jeweils höchsten bzw. die geringsten Verkehrswerte ergeben. Die maximalen Werte werden bei dem Fährszenario 3 (reduziertes Fährangebot

und um 25% erhöhte Preise der Fähren auf Wettbewerbsrouten, um 25% reduzierte Gebühren am Öresund), die geringsten Werte beim Fährszenario 2 (erhöhtes Fährangebot und um 25% reduzierte Preise der Fähren auf Wettbewerbsrouten, um 25% erhöhte Gebühren am Öresund) erreicht.

Interessant sind insbesondere folgende Ergebnisse der Modellrechnung:

- Das Aufkommen für eine feste Fehmarnbeltquerung variiert zwischen den verschiedenen Fährszenarien in den einzelnen Verkehrsgruppen im Größenbereich von 3% (Busse) bis 38% (Lkw). Die Fährreeder auf Wettbewerbsrouten haben somit erhebliche Reaktionsmöglichkeiten auf den Bau einer festen Querung.
- Die geringeren Werte für Lkw bei allen untersuchten Szenarien gegenüber den Ergebnissen von 1999 resultieren insbesondere aus früheren Fehlern (Doppelzählung bei Lkw mit Hängern). Beim für die feste Querung günstigsten Fährszenario liegt die Anzahl der Fahrzeuge mit 1.290 Lkw/d fast 20% und beim ungünstigsten Fährszenario mehr als 40% unter der 1999 prognostizierten Anzahl von Lkw.
- Mit einem erweiterten Fährsystem auf der Vogelfluglinie werden zumindest beim Straßengüterverkehr ähnliche Werte wie bei einer festen Querung erreicht.
- Auch das 2002 prognostizierte Passagieraufkommen liegt insgesamt erheblich unter den 1999 erwarteten Werten (ca. 10...20%).
- Eine Ausnahme bilden die Pkw-Reisenden, deren Anzahl in der neuen Prognose in etwa gleich bleibt. Das ist insbesondere für die aus der Maut zu erwarteten Einnahmen wichtig.

Das in der neuen Prognose trotz einer geringeren Gesamtzahl an Passagieren z.T. höhere Aufkommen an Autoreisenden bzw. Pkw ist u.E. kritisch zu beurteilen. Es wird in erster Linie durch die vergleichsweise höheren Ausgangswerte auf der Vogelfluglinie im Basisjahr 2001 verursacht (z.B. Pkw-Anzahl 1996 = 994.000 Pkw und 2001 = 1.357.000 Pkw). Zudem wird in der Prognose für den gesamten Pkw-Verkehr über die Ostsee in Nord-Süd-Richtung im Zeitraum von 2001 bis 2015 ein mittleres jährliches Wachstum

von rund 2,4 % im Basisszenario A bzw. 2,6 % im Basisszenario B erwartet. Diese Annahme ist zumindest nicht durch die Entwicklung der zurückliegenden Jahre gesichert, denn das Gesamtaufkommen an Pkw über die Ostsee in Nord-Süd-Richtung stagniert trotz verbesserter politischer Rahmenbedingungen seit mehr als 10 Jahren.

Wenn der Anteil der Linie Puttgarden – Rødby am Pkw-Verkehr seit Ende der 90er Jahre wieder wächst, so wirken sich hier das 1997 eingeführte moderne Fährkonzept und insbesondere der seit 1999 durch Scandlines für skandinavische Einkaufstouristen betriebene Bordershop in Puttgarden aus, der die Einkaufsmöglichkeiten auf Fehmarn erheblich erweitert hat. Der Anteil der Sondertickets (Tages- bzw. Shoppingtickets), die fast ausschließlich von Einkaufstouristen genutzt und zu reduzierten Tarifen verkauft werden, betrug 2001 rund 15%. Dieser Anteil hat sich in den letzten Jahren mehr als verdoppelt. Die Stabilität der heutigen Preisunterschiede für einige Konsumgüter zwischen Deutschland und Dänemark bzw. Schweden, die in erster Linie steuerlich bedingt und wichtigster Grund für den Einkaufstourismus sind, ist zumindest eine mittel- und langfristige Risikogröße.

Die bereits bei der Prognose von 1999 vermisste Berücksichtigung der Ruhezeiten von Lkw-Fahrern bzw. von Pausen der Pkw-Reisenden bei der Fährüberfahrt fehlt offensichtlich auch bei der neuen Prognose. Das gilt sowohl für beide Basisszenarien als auch für die aktualisierte Prognose für das erweiterte Fährsystem. Damit werden allen Fährverbindungen, bei denen eine Abgeltung von Ruhezeiten bzw. das Einlegen von Fahrpausen möglich ist, die auf alternativen direkten Straßenverbindungen zu Fahrzeitverlängerungen führen, zu geringe Aufkommen zugeordnet und der festen Querung zu hohe Aufkommen.

Insgesamt erscheint auch die neue Prognose und dabei in erster Linie das erwartete Pkw-Aufkommen für eine feste Verbindung über den Fehmarnbelt wiederum sehr optimistisch. Die Autoren schätzen ein, dass aus heutiger Sicht insbesondere für den Passagier- und Pkw-Bereich das Fährszenario 2 der Basisvariante A am wahrscheinlichsten ist. Für den Güterverkehr dagegen ist die in dieser Variante enthaltene starke Umschichtung vom Straßen- zum Bahnverkehr u.E. überzeugend.

2.7 Umweltuntersuchungen (1999/2005/2006)

Die ökologischen Untersuchungen konzentrierten sich in der ersten Phase der Projektentwicklung auf eine Bestandsaufnahme sowie auf eine allgemeine Einschätzung der Machbarkeit. Die Tunnellösungen haben naturgemäß die geringsten Beeinträchtigungen der Meeresumwelt zur Folge. Wesentlich erscheint jedoch die Aussage, dass die zu erwartenden Umweltbelastungen für alle technischen Lösungsvarianten insgesamt vertretbar sind [3].

Eine Reihe vertiefter Untersuchungen zu kritischen Umweltproblemen schloss sich 2005/2006 an. Sie bezogen sich u.a. auf die Luftschadstoffemissionen im Vergleich zum Fährsystem [12.1] und auf Risiken für den Vogelzug [12.3]. Die Ergebnisse der ökologischen Begleitstudien wurden in einem Anfang 2006 herausgegebenen Umweltkonsultationsbericht [12.4] zusammengefasst und der Öffentlichkeit, den Interessenverbänden und den Behörden zur Diskussion und Stellungnahme übergeben. Mit dieser Vorgehensweise sollen einerseits der Umfang der erforderlichen Untersuchungen im späteren Genehmigungsverfahren bereits zu einem frühen Zeitpunkt abgeschätzt und andererseits weitere Optimierungen der technischen Lösungsansätze angeregt werden. Wesentliche Ergebnisse aus dem Konsultationsprozess werden in [12.5] beschrieben. In der Endkonsequenz entscheiden jedoch wohl erst die Umweltuntersuchungen im Genehmigungsverfahren über die Machbarkeit einer festen Querung aus ökologischer Sicht und auch darüber, ob der bisher angenommene Aufwand für die Ausgleichsmaßnahmen ausreichend ist.

Interessant sind für diese Kurzstudie insbesondere die Aussagen, die sich auf die Luftverschmutzung und auf die ggf. zu kompensierenden negativen Wirkungen auf Natur und Umwelt beziehen, da sie direkt oder indirekt in die gesamtwirtschaftliche Bewertung einfließen. Die Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass eine feste Fehmarnbeltquerung verglichen mit einer Fortsetzung des Fährbetriebs zu einem Rückgang aller Arten von verkehrsbedingten Luftschadstoffemissionen führen wird [3, S. 26]. Die entscheidende Position ist dabei die berechnete CO₂-Einsparung für eine feste Querung in Höhe von 220.000 t durch den Wegfall der Fähren (2010, Kapazitätsstufe 4 + 2) [5.1, S. 2-40], da die Verringerung der externen Kosten zu über 80% durch die CO₂-Reduzierung bewirkt wird.

U.E. müssen die dieser Berechnung zugrunde liegenden Annahmen einer vertieften Diskussion unterzogen werden. Das betrifft u.a. folgende Fragen:

- In der Rechnung wird der aktuelle Treibstoffverbrauch der Fähren auf der Vogelfluglinie komplett dem Fahrbetrieb zugeordnet, während real ca. 15% für den Betrieb von Restaurants, Shops usw. eingesetzt werden. Fallen die Fähren weg, so wäre ein ähnlicher Energiebedarf zusätzlich an Raststätten erforderlich und damit der festen Querung zuzuordnen.
- In den Emissionsvergleich zwischen dem Fährsystem und einer festen Querung werden als Kapazitätsergänzung des Fährsystems auf der Vogelfluglinie zusätzliche Abfahrten auf den Linien Rostock – Gedser bzw. Rostock – Trelleborg einbezogen. Diese Annahme ist problematisch. So wurde beispielsweise der Betrieb der in der Emissionsberechnung unterstellten verbrauchsintensiven Schnellfähre zwischen Rostock und Trelleborg zwischenzeitlich gänzlich eingestellt.

Offenbar sind die 1999 berechneten Unterschiede zwischen den Emissionen des Fährsystems und der verschiedenen Varianten einer festen Querung zu hoch. So kommt eine spezielle Untersuchung zu den Luftschadstoffen aus dem Jahre 2005 zu dem Ergebnis, dass die europaweite CO₂-Reduzierung durch den Bau einer festen Fehmarnbeltquerung und den Wegfall des Fährbetriebes 2015 nur 180.000 t [12.1, S. 13] beträgt gegenüber dem o.g. Wert von 220.000 t für 2010. Zu geringeren CO₂-Einsparungen trägt ferner bei, dass in der Prognose von 2002 ca. 13...15% weniger Passagiere vom Luftverkehr auf die feste Querung (Pkw, Bus, Bahn) verlagert werden, als 1999 erwartet wurden. Damit reduziert sich auch die Einsparung von CO₂-Emissionen durch Verlagerungen vom Luftverkehr auf die feste Querung, die 1999 mit 82.000 t angesetzt worden war.

Insgesamt ist zu bedenken, dass bis vor wenigen Jahren der Entwicklungsschwerpunkt bei Schiffsantrieben insbesondere auf der Erhöhung der Zylinderleistung, der spezifischen Massereduzierung, der Erhöhung der Zuverlässigkeit und nicht zuletzt auf der Verwendung möglichst billiger Kraftstoffe lag. Ziel waren in erster Linie Kostensenkungen. Erst in jüngster Zeit konzentrieren sich Forschung und Entwicklung stärker auf die Reduzierung des Schadstoffausstoßes und z.T. auch der Motorengeräusche.

Der Übergang zu diesel-elektrischen Antrieben mit mittelschnell laufenden Motoren bei Fährschiffen mit drastisch reduzierten Emissionen liegt nur wenige Jahre zurück (green ships) und der Einsatz von Katalysatoren auf Schiffen beginnt gerade erst. Es erscheint daher nicht unrealistisch, auch den Schiffsantrieben zumindest bei Langzeitbetrachtungen eine ähnliche Entwicklungsfähigkeit wie in der Vergangenheit den Kfz-Antrieben zugestehen. Das ist u.E. in den vorliegenden Untersuchungen nicht ausreichend erfolgt.

2.8. Regionalwirtschaftliche Effekte einer festen Verbindung

Bereits in der ersten Runde von Studien wurden auch die voraussichtlichen regional-wirtschaftlichen Wirkungen einer festen Fehmarnbeltquerung betrachtet. Dabei bildete die Studie „Untersuchung der sozioökonomischen und regionalen Auswirkungen einer festen Verbindung über den Fehmarn Belt“ von 1999 [4] die Grundlage dafür, regionale Effekte in die gesamtwirtschaftliche Bewertung einzubeziehen.

Diese Studie beschreibt die sozialökonomischen Bedingungen im Verkehrskorridor und konzentriert sich dabei auf Ostholstein/Lübeck auf der deutschen und Storstrøms Amt/Seeland auf der dänischen Seite. Deutliche Rückstände z. B. in der Alters- und Qualifikationsstruktur und der Arbeitslosigkeit und eine ungünstigere Wirtschaftsstruktur im Vergleich zu Deutschland bzw. Dänemark insgesamt sind für diese Regionen charakteristisch.

Die regionalen Beschäftigungseffekte während der Bauphase wurden mit den in der BVWP-Methodik üblichen Ansätzen berechnet.

Die ermittelten Beschäftigungswirkungen während der Betriebsphase beinhalten zum einen zusätzliche Arbeitsplätze, die sich aus direkten und indirekten Effekten im erhöhten Gütertransport aufgrund der verbesserten regionalen Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft und im steigenden Passagierverkehr durch eingeschätzte steigende Urlaubszahlen ergeben.

Zum anderen wird die Reduzierung der Arbeitsplätze aufgrund der erwarteten Schließung der Fährverbindung Puttgarden - Rødby und die voraussichtliche Schaffung von Arbeitsplätzen im Betrieb und in der Wartung der neuen Verkehrsinfrastruktur angesetzt.

Im letzten Schritt erfolgte die Aufteilung der zusätzlichen Beschäftigung auf Planungsregionen in Nordost-Deutschland bzw. Bezirke in Dänemark.

Dieses Herangehen wurde für die gesamtwirtschaftliche Bewertung übernommen [5.1, S5. 2-45 ff.]. Als Beschäftigungseffekte während der Bauphase ermittelte man 47.628 Mannjahre, davon 34.500 Mannjahre für die Küsten-Küsten-Sektion und 13.128 Mannjahre für die Errichtung der Hinterland-Verkehrsinfrastruktur. Die daraus berechneten Nutzen belaufen sich auf 423,7 Mio. EUR. Für die Betriebsphase wurden für die Schrägseilbrücke 2.440 zusätzliche Arbeitsplätze berechnet mit einem Nutzen von 21,6 Mio. EUR. **Tabelle 4** zeigt die vorgenommene regionale Zuordnung dieser zusätzlichen Beschäftigung.

Tabelle 4: Regionale Aufteilung der Beschäftigungseffekte der festen Querung für die 4+2-Varianten [4, S. 2-47]

Region	Arbeitsplätze	Region	Arbeitsplätze
Nordostdeutschland	1.270	Ostdänemark	1.170
• Flensburg	30	• Storstrøms Amt	610
• Itzehoe	40	• Kopenhagen	380
• Kiel	90	• Frederiksborg	50
• Lübeck/Ostholstein	550	• Roskilde	70
• Bad Oldesloe	120	• Væstjaelland	60
• Hamburg	350		
• Rostock	70		
• Schwerin	20		

Eine genauere Einschätzung dieser Daten ist dadurch erschwert, dass erhebliche Differenzen zu den in [4] beschriebenen Ansätzen nicht nachvollzogen werden können. Beispielsweise wurden in [4] 1.740 zusätzliche Arbeitsplätze in der Betriebsphase angegeben und die größten Beschäftigungseffekte für Hamburg und Kopenhagen ausgewiesen. Für Rostock schätzte man dort einen Arbeitsplatzverlust von 50 im Fährbetrieb ein, wogegen in der Zusammenfassung des dänischen Verkehrsministeriums „Fehmarnbelt Verbindung von Küste zu Küste – ökonomische Untersuchungen“ eine sinkende Beschäftigung auf der Linie Rostock – Gedser von 1.030 erwähnt wird [5.2, S. 70]. Die im Fall des Baus der festen Querung

für Rostock wohl zu erwartende deutliche Reduzierung (oder Einstellung) der Trajektierung von Bahnwagen im Trelleborg-Verkehr wird gar nicht angesprochen.

Im Februar 2006 wurde eine neue Studie „Regional Effects of a Fixed Fehmarn Belt Link“ veröffentlicht, die wiederum im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und des dänischen Ministeriums für Verkehr und Energie erarbeitet worden war [13.1]. Auch diese Untersuchung ist auf den Kreis Ostholstein auf der deutschen und auf Storstrøms Amt auf dänischer Seite konzentriert. Auf der Grundlage von ex-post-Analysen von regionalen Effekten der festen Querungen des Großen Belts und des Öresunds wurden Branchen identifiziert, in denen mit der festen Querung neue Chancen entstehen könnten. Allerdings enthält die Untersuchung keine quantitativen Aussagen zu möglichen Effekten und kann daher in dieser Studie nicht verwendet werden.

3. Gesamtwirtschaftliche Bewertung einer festen Verbindung über den Fehmarnbelt und ihre Kritik

3.1 Deutsch-dänische gesamtwirtschaftliche Bewertung von 1999 und dänische Bewertungen von 2004/2006

Die bis 1999 erarbeiteten Ergebnisse zu den geologischen Bedingungen für den Bau einer festen Querung und zu den technischen Varianten, zur Verkehrsprognose, zu Umweltauswirkungen und zu regionalwirtschaftlichen Effekten wurden folgerichtig in einer gesamtwirtschaftlichen Bewertung zusammengeführt [5.1]. Dabei einigten sich das deutsche und das dänische Verkehrsministerium darauf, weitgehend die Methoden und die Ansätze des deutschen Bewertungsverfahrens für den Bundesverkehrswegeplan zu verwenden.

Die folgenden Kosten- und Nutzenkomponenten wurden einbezogen [5.3]:

- (1) Gesamtinvestitionskosten: Feste Querung und Ausbaumaßnahmen an der Verkehrsinfrastruktur im Hinterland;
- (2) Kosten des Betriebes und der Unterhaltung der Infrastruktureinrichtungen (feste Querung und Hinterland);
- (3) Transportkostensparnisse im Personen- und Güterverkehr aller relevanten Verkehrsträger;

- (4) Zeitkostensparnisse im Personenverkehr¹;
- (5) Veränderungen der externen Kosten (Luftverschmutzung, Verkehrslärm, Unfälle, Trennwirkungen) für den Basisverkehr, Verlagerungen zwischen den Verkehrsträgern und induzierte Verkehre;
- (6) Kosten- und Zeitersparnisse im Eisenbahnverkehr durch die Rückverlagerung von Güterverkehren vom Großen Belt zum Fehmarnbelt;
- (7) Konsumentenrenten für den induzierten Personenverkehr sowie Verkehrsverlagerungen vom Luftverkehr zu Schiene und Straße;
- (8) Kompensationskosten zur Vermeidung bzw. Verminderung negativer Wirkungen auf Natur und Umwelt;
- (9) Regionale Beschäftigungswirkungen durch den Bau und den Betrieb der neuen Verkehrsinfrastruktureinrichtungen.

Den Berechnungen lagen die Verkehrsprognosen für 2010 zugrunde, die für 2020 linear hochgerechnet wurden. Als Vergleich für die Nutzenskomponenten diente die Fährverbindung Puttgarden - Rødby mit den im Bearbeitungszeitraum geltenden Parametern. Der Bewertungszeitraum entspricht der durchschnittlichen technischen Lebensdauer der Investitionsobjekte, wobei für die Zeit nach 2020 die Nutzen 2020 konstant gehalten wurden. Für die Berechnung der Barwerte der Nutzen- und Kostenelemente erfolgte eine Abzinsung mit einem Zinssatz von 3 % auf das gemeinsame Bezugsjahr 1988.

Für die zusammenfassende Bewertung dienten Kennziffern wie das Nutzen-Kosten-Verhältnis der einzelnen Varianten und der interne Zinssatz.

Die folgende **Tabelle 5** stellt diese Kennziffern für die verschiedenen Kapazitäts- und Lösungsvarianten zusammen.

¹ Bei der monetären Bewertung der Zeitkostensparnisse der Reisenden verwendet die Berechnung neben den in der Bundesverkehrswegeplanung üblichen auch höhere Sätze, sie betragen 9,0 ECU/h gegenüber 5,3 ECU/h für Privatreisende und 36,5 ECU/h gegenüber 20,3 ECU/h für Geschäftsreisende. Als Begründung dafür wird auf höhere Haushaltseinkommen der Fehmarnbelt-Reisenden im Vergleich zum durchschnittlichen Haushaltseinkommen in Deutschland verwiesen [5.1, S. 2-7]. Die Autoren halten ein solches Herangehen nicht für sachgerecht: Zum einen besteht ein erheblicher Teil der Reisenden aus Touristen, bei denen Reisezeiteinsparungen häufig nicht so hoch bewertet werden dürften. Zum anderen würde damit die Vergleichbarkeit mit der Bewertung anderer Verkehrsprojekte in Deutschland (und Dänemark) entfallen.

Tabelle 5: Gesamtwirtschaftliche Bewertung der Lösungsvarianten einer festen Fehmarnbelt-Querung [5. 1, S. 2-48 ff.]

Nr.	Beschreibung	Kapazität	Kosten-/Nutzen-Verhältnis	Interner Zinssatz (%)
1	Gebohrte Eisenbahntunnel	0+2	0,46	- 0,17
2	Absenkeisenbahntunnel	0+2	0,46	- 0,05
3	Schrägseilbrücke	4+2	1,29	4,19
3.1	Hängebrücke	4+2	1,15	3,63
4	Gebohnter Tunnel	4+2	1,10	3,38
5	Absenktunnel	4+2	1,27	4,04
4.1	Gebohnter Tunnel	3+1	1,85	5,80
5.1	Absenktunnel	3+1	1,94	6,06

Die Pendelzuglösungen (Nr. 1 und 2) erreichten so ungünstige Werte, dass sie ausgeschlossen werden konnten.

Die günstigsten Bewertungsergebnisse wurden für die Lösungsvarianten mit zwei Straßen- und einer Bahnspur (Nr. 4.1, 5.1) ermittelt. Deren Kapazität reicht für den prognostizierten Verkehrsbedarf bis 2020 aus, könnte allerdings bei weiterem Verkehrswachstum langfristig überschritten werden.

Im Jahre 2004 legten die Verkehrsminister Deutschlands und Dänemarks fest, für die weiteren Untersuchungen die Lösungsvariante Schrägseilbrücke (Nr. 3) und als bevorzugte Alternativvariante den Absenktunnel (Nr. 5) jeweils mit 4 Straßenstreifen und 2 Gleistrassen zugrunde zu legen [15].

Tabelle 6 zeigt die Nutzen-/Kostenkomponenten für diese beiden Lösungsvarianten.

Tabelle 6: Barwerte der Nutzen und Kosten für Schrägseilbrücke und Absenktunnel (in Mio. EUR) [5.1, S. 2-48]

Nutzen-/Kosten-Komponenten	Schrägseilbrücke	Absenktunnel
Erhaltungs- und Betriebskosten	- 1942,1	-1752,0
Transportkostensparnisse	2595,3	2714,3
Zeitkostensparnisse	2401,3	2382,9
Veränderung der externen Kosten	449,1	482,0
Kompensationskosten	-25,0	-40,7
Konsumentenrenten	290,0	302,6
Regionale Beschäftigungswirkungen	758,6	859,8
Barwertsumme Nutzen	4527,3	5051,2
Barwertsumme der Investitionskosten	3502,7	3991,0
Nutzen-/ Kosten-Verhältnis	1,29	1,27

Sensitivitätsanalysen zeigten eine hohe Abhängigkeit von den variierten Parametern. Wird mit einem um 20 % reduzierten Umfang gegenüber der Prognose im Personenverkehr und um 40 % im Güterverkehr gerechnet, so sinkt das Nutzen-/ Kostenverhältnis auf 0,94 für die Schrägseilbrücke und auf 0,95 für den Absenktunnel, bei einer Erhöhung um 20 % im Personverkehr und um 40 % im Güterverkehr steigt das Nutzen-/Kostenverhältnis auf 1,74 für die Schrägseilbrücke und auf 1,67 für den Absenktunnel.

Werden die Investitionskosten um 20 % höher angesetzt als in der Basisvariante, so wird ein Nutzen-/Kostenverhältnis von 1,08 für die Schrägseilbrücke und von 1,05 für den Absenktunnel errechnet, bei einer Reduzierung der Investitionskosten um 20 % ein Nutzen-/Kostenverhältnis für die Schrägseilbrücke von 1,62 und für den Absenktunnel von 1,58.

Wird für die Ermittlung der Barwerte anstelle der in der Bundesverkehrswegeplanung üblichen Zinsrate von 3 % eine solche von 5 % bzw. von 7 % angesetzt, so werden für die Schrägseilbrücke Nutzen-/Kosten-Verhältnisse von 0,85 bzw. 0,61 ermittelt, für den Absenktunnel von 0,82 bzw. 0,59.

Die Untersuchungsergebnisse zeigten somit einerseits, dass von einer festen Querung des Fehmarnbelts nur ein relativ geringer gesamtwirtschaftlicher

Nutzen zu erwarten wäre. Würde für die Basisvariante ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis von 1,29 für die Schrägseilbrücke (1,27:1 für den Absenktunnel) errechnet, so konnten im Bundesverkehrswegeplan 2003 nur Projekte in den vordringlichen Bedarf aufgenommen werden, die mindestens 3:1 bis 4:1 erreichten.

Andererseits wurde deutlich, dass ein unter der Prognose bleibendes Verkehrsaufkommen und/oder erhöhte Investitionen für den Bau der Querung schnell zu einem Sinken des Nutzen-/Kosten-Verhältnisses sogar unter 1 führen können.

Allerdings sind die vorstehend referierten Untersuchungen mit einer Reihe von ergebnisrelevanten Fehlern behaftet. Sie haben zu einer deutlich zu günstigen Bewertung geführt, ihre Korrektur müsste deshalb zu weiteren Verschlechterungen der Nutzen-/Kosten-Verhältnisse führen. Die Hauptaspekte sind dabei:

- Wahl eines falschen Referenzszenarios durch Vergleich einer festen Querung für 2010 mit dem Fährsystem von Ende der 1990er Jahre
- Nichtberücksichtigung von Ruhe- und Erholungszeiten von LKW-Fahrern und PKW-Reisenden während der Fährüberfahrt
- Ansatz überhöhter Verkehrsprognosen und überzogener Nutzen aus reduzierten Luftschadstoffemissionen und regionalen Effekten

Diese Fragestellungen werden in den folgenden Abschnitten behandelt, wobei die Variante „Schrägseilbrücke“ in den Vordergrund gestellt wird.

Zuvor ist allerdings noch auf die Studie „Economic Assessment of a Fixed Link across the Fehmarn Belt“ von 2004 einzugehen [10.1].

War die gesamtwirtschaftliche Bewertung von 1999 von den Verkehrsministerien Deutschlands und Dänemarks gemeinsam in Auftrag gegeben worden, wobei weitgehend die deutsche Bewertungsmethodik Anwendung fand, so hielt es das dänische Transportministerium nun für erforderlich, eine Analyse auf der Grundlage der neuesten dänischen Methodik vorzunehmen.

Die dänische Bewertungsmethodik weicht in einer Reihe von Punkten von der im Bundesverkehrswegeplan verwendeten ab, so dass direkte Vergleiche der Analyseergebnisse nicht möglich sind. So werden nach der dänischen Methodik Marktpreise anstelle von Faktorpreisen verwendet, die Einheitskosten (z. B. bei der Zeitbewertung und der Bewertung von Umweltwirkungen) sind andere, die genutzte Zinsrate beträgt 6 % anstelle von 3 % und der betrachtete Zeitraum erstreckt sich auf 2015 – 2040.

Aus den ermittelten Ergebnissen lässt sich für die Schrägseilbrücke (Variante 4+2) ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis von 1,21:1 berechnen [10.1, S. 17].

Die Analyse nimmt eine regionale Aufteilung der Kosten und Nutzen auf Deutschland, Dänemark und andere europäische Länder vor. Damit soll gezeigt werden, dass ein EU-Beitrag zur Investitionsfinanzierung gerechtfertigt ist.

Ohne auf Einzelheiten eingehen zu können – die Langfassung liegt nur in dänischer Sprache vor [10.2] – sind auch die Ergebnisse dieser Untersuchung zu kritisieren. Positiv ist hervorzuheben, dass die überarbeitete Verkehrsprognose von 2002/2003 zugrunde gelegt wird. Dagegen bleibt die Fahrzeit der Fähren im heutigen System Vergleichsgrundlage als Referenzszenario und auch hier wird die Fährüberfahrt nicht als Ruhezeit berücksichtigt. Die ermittelten Nutzen sind somit überhöht.

Kurz zu verweisen ist schließlich auf die Studie für das Transportministerium Dänemarks und das Bundesministerium für Verkehr, Bau, und Wohnungswirtschaft „Economy-wide benefits. Dynamic and Strategic Effects of a Fehmarn Belt Fixed Link“ von 2004 [11.1]. Hier werden sog. dynamische und strategische Effekte einer festen Querung modelliert, die zu den in der Kosten-/Nutzen-Analyse berücksichtigten Vorteilen hinzugefügt werden sollen. Diese Effekte werden als Wirkungen der reduzierten Transportkosten der festen Querungen für die Produktion und die Ansiedlung im Einzugsbereich und die daraus resultierende Wertschöpfung und Beschäftigung verstanden. Ermittelt werden Effekte von 0,4 Mrd. € über 50 Jahre, die zum Nettogewinn der festen Querung lt. [11.1] von 1,9 Mrd. € zu addieren sind.

Anzumerken ist, dass in diesen Effekten bedeutende Elemente enthalten sind, die in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung von 1999 als regionalwirtschaftliche Wirkungen berücksichtigt worden waren. Da

regionalwirtschaftliche Effekte in der dänischen Bewertungsmethodik nicht erfasst werden, wäre hier eine Addition sachgerecht.

Die Höhe der ermittelten Effekte ist allerdings zu hinterfragen, weil auch hier die fehlerhaft hohen Zeiteinsparungen durch die feste Querung Grundlage sind.

3.2 Verbessertes Fährkonzept als berechtigtes Referenzszenario

Die gesamtwirtschaftlichen Bewertungen von 1999 gingen vom damaligen Fährsystem als Referenzszenario aus. Dabei wurde mit einer Zeitinanspruchnahme von PKW- und Buspassegiern pro Fährüberfahrt von jeweils 70 Minuten gerechnet. Dieser Ansatz enthielt bereits eine Unrichtigkeit, korrekt wären 62 Minuten gewesen [6, S. 2]. Vor allem aber bestand das fehlerhafte Herangehen darin, von einem unveränderten Fährkonzept auch für die Zeit ab 2010 (nach damaliger Annahme Zeitpunkt der Inbetriebnahme der festen Querung) auszugehen.

In der gesamtwirtschaftlichen Untersuchung eines verbesserten Fährkonzepts aus dem Jahre 2000 [6] wurde dann mit dem Einsatz von zwei zusätzlichen Fähren, einer Erhöhung der Schiffsgeschwindigkeit und weiteren Reduzierungen der Abfertigungszeiten von einer durchschnittlichen Aufenthaltszeit im Fährsystem bei Passagieren des Straßenverkehrs von 54 Minuten pro Fährüberfahrt nach dem Einsatz der fünften Fähre und von 52 Minuten nach dem Einsatz der sechsten Fähre ausgegangen gegenüber 62 Minuten in der Ausgangssituation [6, S. 2].

Damit reduziert sich die Zeiteinsparung pro Überfahrt beim Bau einer festen Querung gegenüber der Fähre erheblich. Die gesamtwirtschaftliche Bewertung von 1999 war damit obsolet, sie hätte nun im Vergleich zum verbesserten Fährkonzept als Referenzszenario neu berechnet werden müssen.

Um den veränderten Vergleich zwischen einer festen Querung in Gestalt der Schrägseilbrücke mit dem verbesserten Fährkonzept abzuschätzen, wird in **Tabelle 7** in zwei Schritten vorgegangen.

Im ersten Schritt werden die gesamtwirtschaftlichen Bewertungsergebnisse zum verbesserten Fährkonzept genutzt, um die Nutzen- und Kostenkomponenten der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der Schrägseilbrücke zu korrigieren (Spalte Korrektur 1).

Deutlich sinken die Zeitkostensparnisse und die Transportkostensparnisse. Darin kommt zum Ausdruck, dass bei diesem Vergleich nicht mehr eine Reduzierung der Aufenthaltszeit im Fährsystem pro Fährüberfahrt von 70 Minuten auf 17 Minuten für Pkw bzw. 23 Minuten für Lkw, sondern von 54 Minuten (nach dem Einsatz der fünften Fähre) bzw. von 52 Minuten (nach dem Einsatz der sechsten Fähre) auf 17 bzw. 23 Minuten zugrunde gelegt wird.

Tabelle 7: Barwerte unter Berücksichtigung des verbesserten Fährkonzeptes als Referenzszenario (in Mio. EUR) und Nutzen-/Kosten-Verhältnisse Schrägseilbrücke

Nutzen/Kosten	Ausgangsrechnung Schrägseilbrücke [5.1]	Verbessertes Fährkonzept [6]	Korrektur 1	Korrektur 2
Erhaltungs- und Betriebskosten	-1.942,1	-10,1	-1.932,0	-1.932,0
Transportkostensparnisse	2.595,3	210,3	2.385,0	2.174,7
Zeitkostensparnisse	2.401,3	370,9	2.030,4	1.659,5
Veränderung externer Kosten	449,1	-69,1	518,2	518,2
Kompensationskosten	-25,0	-	-25,0	-25,0
Konsumentenrenten	290,0	6,4	283,6	283,6
Regionale Beschäftigungswirkungen	758,6	3,9	754,7	754,7
Barwertsumme Nutzen	4.527,3	512,3	4.014,9	3.505,6
Barwertsumme Investitionskosten	3.502,7	98,2	3.600,9	3.600,9
Nutzen-/Kosten-Verhältnisse	1,29	5,22	1,11	0,95

Andererseits steigen die externen Kosten an. Die Untersuchung von 1999 ermittelte, dass eine feste Querung eine Verminderung der Emission von Luftschadstoffen gegenüber dem Fährverkehr bewirkt. Obwohl die dabei verwendeten Ansätze im Abschnitt 2.6 als zu hoch eingeschätzt wurden, sollen hier die Daten der Bewertung von 1999 stehen bleiben. Da das

verbesserte Fährkonzept durch den Einsatz zusätzlicher Fähren mit erhöhter Geschwindigkeit zu steigenden Luftschadstoffemissionen führen würde, erhöhen sich die externen Kosten.

In der Summe sinken die Barwerte der Nutzenskomponenten, ebenso steigen die Barwerte der Investitionskosten an. Das Nutzen-/Kosten-Verhältnis errechnet sich mit 1,11:1.

In der Ausgangsrechnung der gesamtwirtschaftlichen Bewertung der festen Querung war allerdings die Aufenthaltszeit im Fährsystem für PKW und LKW im ursprünglichen Fährkonzept mit 70 Minuten angesetzt worden. Im zweiten Schritt erfolgt daher eine weitere Korrektur durch Herunterrechnen auf 62 Minuten. Da die Differenz von 8 Minuten etwa der Zeiteinsparung im verbesserten gegenüber dem ursprünglichen Fährsystem entspricht, werden die Transportkostensparnisse und die Zeitkostensparnisse aus der gesamtwirtschaftlichen Bewertung des verbesserten Fährsystems als quantitative Größen für die Korrektur 2 genutzt.

Das korrigierte Nutzen-/Kosten-Verhältnis sinkt damit auf 0,95:1.

3.3 Berücksichtigung der Fährüberfahrt als Ruhe- und Erholungspause

In der Realität des Fährverkehrs wird die 45-minütige Überfahrt zwischen Puttgarden und Rødby zumindest teilweise als Ruhe- und Erholungspause genutzt. Viele LKW-Fahrer absolvieren während dieser Fahrt vorgeschriebene Ruhezeiten und manche PKW-Reisende sehen sie als Erholungspause an, die beim Bestehen einer festen Querung vor oder nach der Brückenfahrt einzulegen wäre.

Da die gesamtwirtschaftliche Bewertung von 1999 diesen Aspekt nicht berücksichtigt, werden insbesondere die Transportzeit- und Transportkosteneinsparungen der festen Querung zu hoch ausgewiesen. Hier sollen daher Abschätzungen zur Korrektur der erwähnten Nutzen erfolgen.

Korrektur der Zeitkostenreduzierung

Gestützt auf Befragungen der Fährreederei Scandlines auf der Vogelfluglinie schätzen die Autoren ein, dass ein Drittel der PKW-Reisenden die Fährüberfahrt als Rast nutzen, als durchschnittliche Zeit werden jeweils 30 Minuten in Ansatz gebracht.

Damit verringert sich die Zeitreduzierung der Straßenverkehrsreisenden bei Nutzung der Schrägseilbrücke im Vergleich zur Fähre um 22,2 % (Korrekturfaktor 0,778). Somit ergibt sich die in **Tabelle 8** angeführte Veränderung der Zeitkostenreduzierung (Korrektur 3). Der korrigierte Gesamtwert sinkt auf 79,9 % der Ausgangszahl.

Tabelle 8: Veränderung der Zeitkostenreduzierung 2010 (1000 EUR)

Gruppe	Zeitkostenreduzierung *	Korrektur 3
Straßenverkehrsreisende	-94.624	-73.618
Bahnreisende	-6.098	-6.098
Wartezeiten Bahnreisende	-3875	-3.875
Gesamt	-104.597	-83.591

* [5.1, S. 2 – 38]

Korrektur der Transportkostenreduzierung

Die Transportkostenreduzierung wird in zweifacher Hinsicht verändert. Zum einen wird für die Transportkosten der Reisenden des Straßenverkehrs der gleiche Korrekturfaktor verwendet wie bei der Zeitkostenberichtigung.

Zum anderen geht es um den Straßengütertransport. Hier ergeben sich Veränderungen gegenüber der Untersuchung von 1999 durch die Berücksichtigung der Fährüberfahrt als Ruhezeit der LKW-Fahrer. Nach Gesprächen mit Frachtmanagern der betreffenden Reederei wird angenommen, dass 40 % der Fahrer mit der Überfahrt jeweils voll eine 45-minütige Ruhezeit abgelten, 20 % der Fahrer jeweils 30 Minuten. Daraus errechnet sich eine Verringerung der Transportkostensparnis von 53,3 % (Korrekturfaktor 0,467). Die korrigierte Transportkostenreduzierung sinkt gegenüber der Ausgangsrechnung auf 76,9 %. **Tabelle 9** fasst die Veränderungen zusammen (Korrektur 4).

Tabelle 9: Veränderung der Transportkostenreduzierung 2010 (1000 EUR)

Gruppe	Transportkostenreduzierung *	Korrektur 4
Straßenverkehrsreisende	-48.029	-37.367
Bahnreisende	-260	-260
Straßengütertransport	-26.003	-12.143
Bahngütertransport	-29.375	-29.375
Wartezeit Bahn	-1.476	-1.476
Gesamt	-105.143	-80.853

* [5.1, S. 27]

Korrektur der Barwerte der Nutzen

Im dritten Schritt werden die ermittelten Korrekturen der Transportkosten- und der Zeitkostensparnisse in die Barwerttabelle übernommen (s. **Tabelle 10**).

Tabelle 10: Barwerte (in Mio. EUR) und Nutzen-/Kosten-Verhältnisse Schrägseilbrücke bei Berücksichtigung von Ruhe- und Pausenzeiten

Nutzen/Kosten	Ausgangsrechnung Schrägseilbrücke ¹⁾	Korrektur 5
Erhaltungs- und Betriebskosten	-1.942,1	-1.942,1
Transportkostensparnisse	2.595,3	1.995,8
Zeitkostensparnisse	2.401,3	1.918,6
Veränderung externer Kosten	449,1	449,1
Kompensationskosten	-25,0	-25,0
Konsumentenrenten	290,0	290,0
Regionale Beschäftigungswirkungen	758,6	758,6
Barwertsumme Nutzen	4.527,3	3.445,0
Barwertsumme Investitionskosten	-3.502,7	-3.502,7
Nutzen-/Kosten-Verhältnisse	1,29	0,98

¹⁾ Quelle [5,1]

Das Nutzen-/Kosten-Verhältnis errechnet sich als 0,98:1 gegenüber 1,29:1 in der Bewertung von 1999.

3.4 Korrigierte Verkehrsprognose, Umweltwirkungen und regionalwirtschaftliche Effekte in der gesamtwirtschaftlichen Bewertung

Korrigierte Verkehrsprognose

Da die Verkehrsprognose von ausschlaggebender Bedeutung für die Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Nutzen ist, sind die Prognosewerte von 1999 kritisch zu hinterfragen. Dazu dient zunächst ein Vergleich mit der 2002 korrigierten Verkehrsprognose, der im Abschnitt 2.6 vorgenommen wurde.

Das Ergebnis des Vergleichs ist, dass die Vorhersage für den Gütertransport auf der festen Querung 2002 deutlich niedriger ausfiel, sie erreicht z. B. in Basisvariante A 89 % des Wertes von 1999, in Basisvariante A/Fährszenario 2 79 % und in Basisvariante B 78 %. Sehr deutlich wurde die Bahnprognose reduziert. Die Zahl der Lkw sank noch stärker, was auf Doppelzählungen von Lkw und Hängern 1999 zurückzuführen war.

Auch die Zahl der Passagiere liegt in der Prognose von 2002 unter der von 1999 (85 % bei Basisvariante A, 81 % bei Basisvariante A/Fährszenario 2 86 % bei Basisvariante B). Bei der Zahl der Pkw allerdings weist die Prognose von 2002 z.T. sogar höhere Werte auf, in Basisvariante A 106 %, in Basisvariante A/Fährszenario 2 110 %, in Basisvariante B 98 %. Diesen Teil der Vorhersage zweifeln die Autoren allerdings an (s. 2.6).

Damit kann insgesamt die Schlussfolgerung abgeleitet werden, dass die gesamtwirtschaftlichen Nutzen insbesondere in den Positionen „Transportkostensparnisse im Personen- und Güterverkehr“, „Zeitkostensparnisse im Personenverkehr“ sowie „Kosten- und Zeitersparnisse im Eisenbahnverkehr“ 1999 zu hoch eingeschätzt wurden.

Veränderung der externen Kosten

Die gesamtwirtschaftliche Bewertung von 1999 geht von Entlastungen der Umwelt bei der Realisierung einer festen Querung gegenüber dem Fährsystem aus, die hierauf entfallenden Nutzen machen für die Schrägseilbrücke 9,4 % der Gesamtnutzen aus [5.1, S. 2-48].

Abschnitt 2.7 hat jedoch aufgezeigt, dass neuere Untersuchungen zu erheblich geringeren Nutzenseinschätzungen gelangen. So wird die Senkung des CO₂-Ausstoßes in einer Studie von 2005 nur mit 82 % der noch 1999 angesetzten Verminderung berechnet.

Die in die gesamtwirtschaftliche Bewertung von 1999 eingerechneten Nutzen aus Veränderungen der externen Kosten waren somit deutlich zu hoch.

Regionalwirtschaftliche Effekte

Auf regionalwirtschaftliche Effekte entfallen in der Bewertung von 1999 16,8 % der Gesamtnutzen [5.1, S. 2-48]. Nach der Analyse im Abschnitt 2.8 kann man davon ausgehen, dass diese Effekte überhöht angerechnet wurden.

3.5 Zusammenfassung der korrigierten Bewertung

Die in den vorstehenden Abschnitten erfolgten Korrekturen der gesamtwirtschaftlichen Bewertung gegenüber 1999 werden abschließend zusammengefasst.

Zunächst enthält **Tabelle 11** die in den Punkten 3.2 und 3.3 abgeschätzten Veränderungen der Barwerte, die durch die Verwendung des verbesserten Fährkonzeptes als Referenzszenario (Korrekturen 1 und 2) und durch die Berücksichtigung von Teilen der Fährüberfahrtszeiten als Ruhe- und Erholungspausen (Korrekturen 3,4,5) entstehen. Einzelne betrachtet führen diese Abschätzungen zum Sinken des Nutzen-/Kosten-Verhältnisses auf 0,95:1 bzw. auf 0,98:1.

Werden beide Veränderungen gegenüber der Ausgangsrechnung gleichzeitig zum Ansatz gebracht, so ergibt sich ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis für die Schrägseilbrücke von 0,65:1 (Korrektur 6).

Nicht einbezogen in die quantitativen Korrekturen sind weitere Verminderungen des Nutzen-/Kosten-Faktors, die sich aus Nutzenreduzierungen durch Veränderungen bei den Verkehrsprognosen, den Luftschadstoffemissionen und den regionalwirtschaftlichen Effekten (sowie den nicht betrachteten Konsumentenrenten) ergeben.

Tabelle 11: Korrigierte Barwerte (in Mio. EUR) und Nutzen-/Kosten-Verhältnisse Schrägseilbrücke

Nutzen/Kosten	Ausgangsrechnung Schrägseilbrücke ¹⁾	Korrektur 2 Verbessertes Fährkonzept ²⁾	Korrektur 5 Einbeziehung Ruhe- u. Erholungspausen ³⁾	Korrektur 6 Verbessertes Fährkonzept und Einbeziehung Ruhe- u. Erholungspausen
Erhaltungs- und Betriebskosten	-1.942,1	-1.932,0	-1.942,1	-1.932,0
Transportkostensparnisse	2.595,3	2.174,7	1.995,8	1.575,2
Zeitkostensparnisse	2.401,3	1.659,5	1.918,6	1.176,8
Veränderung externer Kosten	449,1	518,2	449,1	518,2
Kompensationskosten	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0
Konsumentenrenten	290,0	283,6	290,0	283,6
Regionale Beschäftigungswirkungen	758,6	754,7	758,6	754,7
Barwertsumme Nutzen	4.527,3	3.433,7	3.445,0	2.351,5
Barwertsumme Investitionskosten	3.502,7	3.600,9	3.502,7	3.600,9
Nutzen-/Kosten-Verhältnisse	1,29	0,95	0,98	0,65

¹⁾ s. Tabelle 6

²⁾ s. Tabelle 7

³⁾ s. Tabelle 10

4. Zusammenfassung der Einschätzungen und Empfehlungen

- (1) Die Kurzstudie geht davon aus, dass die gesamtwirtschaftliche Bewertung einer festen Querung des Fehmarnbells, die 1999 im Auftrag des deutschen und des dänischen Verkehrsministeriums erfolgte, für die (später ausgewählte) Vorzugsvariante einer Schrägseilbrücke mit 4 Straßenspuren und 2 Bahntrassen ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis von 1,29:1 ermittelte. Sensibilitätsanalysen wiesen zugleich nach, dass Unterschreitungen der prognostizierten Verkehrsmengen oder

Überschreitungen der angesetzten Investitionskosten schnell zu einem Sinken des Nutzen-/Kostenverhältnisses sogar unter 1 führen können.

- (2) Verdeutlichten somit bereits die Analysen von 1999 den nur relativ geringen gesamtwirtschaftlichen Nutzen eines solchen Vorhabens, so haben außerdem eine Reihe von ergebnisrelevanten Schwächen und Fehlansetzten der damaligen Studie zu einer deutlich zu günstigen Bewertung geführt. Hauptaspekte dabei sind:

- Wahl eines falschen Referenzszenarios durch Vergleich der festen Querung für 2010 mit dem Fährsystem von Ende der 1990er Jahre
- Nichtberücksichtigung von Ruhe- und Erholungszeiten von LKW-Fahrem und PKW-Reisenden während der Fährüberfahrt
- Ansatz überhöhter Verkehrsprognosen, Ausweis überzogener Nutzen aus verringerten Umweltwirkungen und regionalwirtschaftlichen Effekten.

Die gesamtwirtschaftliche Bewertung von 1999 war bereits im Jahre 2000 obsolet und hätte neu aufgestellt werden müssen. Das ist jedoch bis heute nicht erfolgt. Eine für das dänische Verkehrsministerium 2004 vorgelegte Berechnung ist mit der deutschen Bewertungsmethodik nicht vergleichbar.

Es wird daher empfohlen, die gesamtwirtschaftliche Bewertung einer festen Querung des Fehmarnbells unter Berücksichtigung der hier aufgezeigten Kritikpunkte zu aktualisieren. Nur so können belastbare Aussagen zum gesamtwirtschaftlichen Nutzen oder Schaden des Vorhabens gewonnen werden.

- (3) Die Dringlichkeit der vorstehenden Aussage wird durch die Abschätzungen unterstrichen, die in dieser Kurzstudie vorgenommen wurden:

- Nutzt man ein verbessertes Fährkonzept als Referenzszenario, so sinkt das -Nutzen-/Kosten-Verhältnis auf 0,95:1.
- Die Berücksichtigung von Teilen der Fährüberfahrt als Ruhe- und Erholungspause reduziert den Wert auf 0,98:1.

- **Werden sowohl das verbesserte Fährkonzept als auch die Nutzung der Fährüberfahrt als Ruhe- und Erholungspause für Lkw-Fahrer und Pkw-Reisende berücksichtigt, so wird ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis von 0,65:1 abgeschätzt.**
- Auch die überzogene Verkehrsprognose von 1999 führte zu einem überhöhten Nutzensausweis, ebenso die zu stark angesetzten Effekte aus Verminderungen der Umweltbelastungen und aus regionalwirtschaftlichen Wirkungen (sowie die hier nicht betrachteten Konsumentenrenten). Das realistische Nutzen-/Kosten-Verhältnis dürfte damit noch geringer sein, allerdings kann eine Quantifizierung hierzu in dieser Kurzstudie nicht erfolgen.

- (4) Ein Nutzen-/Kosten-Faktor von kleiner 1 bedeutet per definitionem, dass höhere gesamtwirtschaftliche Kosten als Nutzen zu erwarten sind. Projekte mit einer solchen ungünstigen Bewertung werden deshalb z. B. im Bundesverkehrswegeplan nicht berücksichtigt. Da die für den Bundesverkehrswegeplan vorgeschlagenen Vorhaben regelmäßig die finanziellen Investitionsmöglichkeiten überschreiten, werden nur Projekte mit besonders hohen Nutzen-Kosten-Faktoren in den vordringlichen Bedarf aufgenommen; die „Abschneidengrenze“ im BVWP von 2003 lag bei 3:1 bis 4:1.

Die Schlussfolgerung liegt auf der Hand: Würden Projekte mit einem ungünstigeren Nutzen-/Kosten-Verhältnis realisiert, so könnten gesamtwirtschaftlich besser bewertete Vorhaben nicht berücksichtigt werden. **Diese Fehlallokation würde zum Verzicht auf gesamtwirtschaftliche Wohlstandsgewinne und bei Projekten mit Nutzen-Kosten-Verhältnissen unter 1 sogar zu absoluten Wohlstandsverlusten führen; genau das dürfte für das Projekt einer festen Querung des Fehmarnbelts zutreffen.**

Eine feste Fehmarnbeltquerung steht somit im Wettbewerb um Investitionsmittel mit vielen anderen Projekten in ganz Deutschland (und Dänemark) und letztlich in der gesamten Europäischen Union.

- (5) Diese gesamtwirtschaftlichen Zusammenhänge lassen sich aber nicht nur auf der Ebene Deutschlands oder der EU insgesamt deutlich machen, sondern auch an der Situation in Norddeutschland. Hier

würden – über den Wegfall von Arbeitsplätzen durch die Einstellung der Fährverbindung Puttgarden – Rødby hinaus –, vor allem zwei negative Wirkungen auftreten:

- Die von anderen Routen auf die feste Fehmarnbeltquerung umgelenkten Verkehre würden die schon heute **im Raum Hamburg bestehende Verkehrsüberlastung weiter erhöhen**. In den nächsten Jahren wird mit einer starken Verkehrszunahme über den Hamburger Hafen gerechnet, auch in Lübeck erwartet man weitere deutliche Steigerungen des Ro/Ro-Verkehrs in Richtung Westdeutschland/Westeuropa.

Tatsächlich erforderlich ist daher ein Ausbau der Verkehrsinfrastruktur des Straßen- und Bahnverkehrs um Hamburg herum sowie nach Westen und Süden und nicht eine weitere Konzentration des Skandinavienverkehrs auf eine Trasse.

- In den Jahren seit der deutschen Vereinigung wurde im Rahmen der Verkehrsprojekte „Deutsche Einheit“ und aus Mitteln der „Gemeinschaftsaufgabe zur Förderung der regionalen Infrastruktur“ ein erheblicher Ausbau der **Autobahn- und Bahnwege sowie der Hafenskapazitäten in Mecklenburg-Vorpommern** finanziert. Diese moderne Verkehrsinfrastruktur, die über erhebliche Kapazitätsreserven verfügt, muss nun ihren Beitrag zur regional- und gesamtwirtschaftlichen Entwicklung leisten und **sollte nicht durch andere Großprojekte entwertet werden**.

Auch aus regionalwirtschaftlicher Sicht Norddeutschlands wäre somit eine feste Querung des Fehmarnbelts in der jetzigen Zeit kontraproduktiv.

Quellenverzeichnis

- 1.1 Fehmarnbelt Feasibility Study Coast-to-Coast Investigations: Investigation of Technical Solutions, Summary Report, January 1999
- 1.2 Die Verbindung über den Fehmarnbelt. Voruntersuchungen – Zusammenfassender Bericht, Dänisches Verkehrsministerium, März 1999
- 2.1 Fehmarnbelt – Traffic Demand Study. Final Report
FTC Fehmarnbelt Traffic Consortium, Jan. 1999
- 2.2 Fehmarnbelt Traffic Demand Survey and Forecast, Final Report (incl. Appendices), BVU, Freiburg, Carl Bro, Glostrup, Hague Consulting, Den Haag, Intraplan, München, ISL, Bremen, January 1999
3. Fehmarnbelt Feasibility Study Coast-to-Coast Investigations: Investigation on Environmental Impact, Summary Report, January 1999
4. Untersuchung der sozialökonomischen und regionalen Auswirkungen einer festen Verbindung über den Fehmarn Belt. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen, Bonn, Verkehrsministerium, Kopenhagen

Kocks Consult GmbH, Koblenz in Zusammenarbeit mit Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, Carl Bro A/S, Koblenz/Bremen/Glostrup 30/06/99
- 5.1 Economic and Financial Evaluation of a Fixed Link across the Fehmarn Belt

Planco Consulting GmbH, COW Consulting Engineers and Planners A/S, June 1999
- 5.2 Fehmarnbelt Verbindung von Küste zu Küste. Ökonomische Untersuchungen. Dänisches Verkehrsministerium, August 1999
- 5.3 Gesamt- und finanzwirtschaftliche Bewertung einer festen Verbindung über den Fehmarnbelt, Schlussbericht – deutsche Zusammenfassung, Juni 1999
6. Economic Evaluation of an Improved Ferry System across the Fehmarn Belt. Draft Final Report

Trafikministeriet, Kobenhavn, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen

Planco Consulting, Februar 2000

- 7.1 Feste Querung des Fehmarnbelt. Finanzierung und Organisation. Markterkundungsverfahren. Verkehrsministerium Dänemark, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen Deutschland, Fehmarnbelt Development Joint Venture, Juni 2002
- 7.2 Feste Querung des Fehmarnbelt. Finanzierung und Organisation. Markterkundungsverfahren. Kurzfassung
Fehmarnbelt Development Joint Venture, 2002
- 8.1 Fehmarn Belt Forecast 2002, Final Report, Trafikministeriet Kobenhavn, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin
FTC Fehmarnbelt Traffic Consortium April 2003
- 8.2 Fehmarn Belt Forecast 2002, Appendices
- 8.3 Fehmarn Belt Forecast 2002, Reference Cases, Supplement to Final Report of April 2003
FTC Fehmarnbelt Traffic Consortium, November 2003
- 9.1 Finanzanalyse, Verkehrsprognose und Analyse der Nutzungsgebühren der Bahn. Trafikministeriet Kobenhavn, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin. Kurzbericht, März 2003
- 9.2 Fehmarn Belt Fixed Link, Financial Analysis – Februar 2003. Main Results. Sund & Baelt/Fermer Belt, March 2003
- 10.1 Economic Assessment of a Fixed Link across the Fehmarn Belt, Summary Report
Danish Ministry of Transport
COWI in cooperation with Danmarks Transportforskning , March 2004
- 10.2 Samfundsøkonomisk konsekvensvurdering of en fast forbindelse over Femern Baelt, Trafikministeriet, COWI i samarbejde med Danmarks Transportforskning, Marts 2004

- 11.1 Economy – wide benefits. Dynamic and Strategic Effects of a Fehmarn Belt Fixed Link. Report prepared for the Ministry of Transport, Denmark and the Federal Ministry of Transport, Building and Housing, Germany
Copenhagen Economics ApS, Prognos AG, June 2004 (Langfassung)
- 11.2 Gesamtwirtschaftliche Vorteile. Dynamische und strategische Auswirkungen einer festen Verbindung über den Fehmarn Belt. Kurzbericht. Dänisches Verkehrsministerium, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen.
Copenhagen Economics ApS, Prognos AG, Deutschland, Juni 2004
- 12.1 Fixed Link across the Fehmarn Belt – Effect on the Emissions to Air.
Danish Ministry of Transport and Energy, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
COWI in cooperation with DMU, March 2005
- 12.2 Memorandum. Fehmarnbelt Fixed Link. Traffic restrictions due to wind on the Fehmarnbelt Bridge
Ferner Belt, Sund Bealt, June 2005
- 12.3 Construction of a fixed link across Fehmarnbelt: preliminary risk assessment on birds
Commissioned by The Danish Ministry of Transport and Energy and the German Federal Ministry of Transport, Building and Housing.
National Environmental Research Institute, Ministry of Environment, Denmark, Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland", June 2005
- 12.4 Eine feste Fehmarnbeltquerung und die Umwelt. Umweltkonsultation 2006. Transport-og Energiministeriet, Danmark
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Deutschland, Januar 2006
- 12.5 Eine feste Fehmarnbeltquerung und die Umwelt. Ergebnisbericht über die Umweltkonsultation.
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Deutschland, Ministerium für Verkehr und Energie, Dänemark

Fehmarn Baelt A/S, Copenhagen, AREGIO CONSULT, Berlin
Oktober 2006

- 13.1 Regional Effects of a Fixed Fehmarn Belt Link.
Report prepared for the Ministry of Transport and Energy, Denmark and the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs, Germany
Copenhagen Economics, Prognos February 2006
- 13.2 Regionale Effekte einer festen Fehmarnbelt-Verbindung. Endbericht. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Deutschland, Transport-og Energiministeriet, Dänemark (Kurzbericht)
Copenhagen Economics, Prognos Februar 2006
14. Baltic Marine Consult: Stellungnahme zu „Die Verbindung über den Fehmarnbelt – Voruntersuchungen“ und „Fehmarnbelt – Traffic Demand Study“, July 1999
15. Gemeinsame Erklärung über die Zusammenarbeit bei der Weiterentwicklung einer festen Fehmarnbeltquerung zwischen dem Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen der Bundesrepublik Deutschland und dem Verkehrsministerium des Königreichs Dänemark, 23. Juni 2004, www.bmvbs.de

Bibliographie

Beiträge und Informationen aus dem Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus an der Universität Rostock

Herausgegeben von Prof. Dr. K.-H. Breitzmann

- Heft 1: Seehäfen und Seeschifffahrt Mecklenburg-Vorpommerns in europäischen Verkehrsnetzen, 1996
- Heft 2: Wirtschaft und Verkehr im Ostseeraum, 1997
- Heft 3: Mecklenburg-Vorpommern im Ostseeraum. Wirtschaft – Verkehr – Tourismus, 1998
- Heft 4: EU-Erweiterung im Ostseeraum und Kooperationsförderung durch Ostseeorganisationen – Herausforderungen und Chancen für Mecklenburg-Vorpommern, 1998
- Heft 5: Die maritime Verkehrswirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns und die Entwicklung logistischer Dienstleistungen, 1999
- Heft 6: Wirtschaft, Seeverkehr und Tourismus im Ostseeraum – Beiträge, Studien und Informationen, 1999
- Heft 7: EU-Erweiterung und Verkehrsentwicklung im Ostseeraum Mecklenburg-Vorpommern – Polen Nord-Süd-Verkehrsachse, 1999
- Heft 8: Mecklenburg-Vorpommerns Gäste. Struktur, Aktivitäten und Zufriedenheit, 2000

Heft 9: Wirtschaft, Verkehr und Tourismus im Ostseeraum. Beiträge, Studien und Informationen IV, 2000

Heft 10: Die Hafen- und Seeverkehrswirtschaft als ein Entwicklungsschwerpunkt Mecklenburg-Vorpommerns – neue Herausforderungen im Ostseeraum, Symposium am 23. November 2000 in Rostock-Warnemünde

Heft 11: Wirtschaft, Verkehr und Tourismus im Ostseeraum unter dem Einfluss der EU-Erweiterung, Beiträge und Studien, 2001

Heft 12: International Student Conference; „Tourism around the Baltic Sea“, 2001

Heft 13: Mecklenburg-Vorpommerns Gäste. Struktur, Zufriedenheit und Einkaufsverhalten, 2004

Heft 14: Tourismus und Auslandstourismus im Ostseeraum, 2004

Heft 15: Logistics Centres and Ports - InLoC Workshop, 2005

Heft 16: Ansiedlung von verkehrs- und logistikintensiven Unternehmen im Wirtschaftsraum Rostock, 2005

Heft 17: Lettland und Mecklenburg-Vorpommern im Ostseeraum. Leistungsbilanz – Zehn Jahre Ostseeinstitut, 2006

Heft 18: Maritimes Ostseesymposium 2006: Wettbewerbsfähige Logistik der maritimen Verkehrswirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns im Ostseeraum, 2006

Heft 19: Dynamik und Struktur des russischen Seeverkehrs vor dem
Hintergrund der Wirtschafts- und Außenhandelsentwicklung
Wirtschaftliche Effekte der Rostocker Seehafenwirtschaft, 2007

