

S. 1-46
Nachrichtlich

Gesamtinhaltsverzeichnis
Anlage 15 – Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

Band I

1.	EINLEITUNG	1
1.1.	Anlass und Aufgabenstellung	1
1.2.	Rechtliche Grundlagen	5
1.3.	Beschreibung des Vorhabens	8
1.3.1.	Hauptvariante Absenktunnel	9
1.3.1.1.	Überblick über die Linienführung	9
1.3.1.2.	Querschnitt	14
1.3.1.3.	Bauverfahren	16
1.3.1.4.	Baustelleneinrichtung, Arbeitshäfen und Produktionsstätte	18
1.3.2.	Hauptvariante Bohrtunnel	22
1.3.2.1.	Überblick über die Linienführung	22
1.3.2.2.	Querschnitt	26
1.3.2.3.	Bauverfahren	28
1.3.2.4.	Baustelleneinrichtung, Arbeitshäfen und Produktionsstätten	30
1.3.3.	Hauptvariante Schrägkabelbrücke	35
1.3.3.1.	Überblick über die Linienführung	35
1.3.3.2.	Querschnitt	40
1.3.3.3.	Bauverfahren	41
1.3.3.4.	Baustelleneinrichtung, Arbeitshäfen und Produktionsstätten	46
1.4.	Potenzielle Projektwirkungen des Vorhabens	49
1.4.1.	Mariner Bereich	49
1.4.2.	Landseitiger Bereich	51
1.5.	Darstellung des Untersuchungsrahmens	52
1.5.1.	Vorgehensweise	55
1.5.2.	Planungsraumanalyse und Abgrenzung des Untersuchungsraumes im marinen Bereich	57
1.5.2.1.	Planungsraumanalyse mit Überblick über die Schutzgebiete	57
1.5.2.2.	Abgrenzung der Untersuchungsräume	61

1.5.2.3.	Überblick über das von den Untersuchungsräumen abgedeckte Gebiet	62
1.5.2.4.	Untersuchungsinhalte und methodisches Vorgehen mariner Bereich	69
1.5.3.	Planungsraumanalyse und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes auf Fehmarn.....	70
1.5.3.1.	Planungsraumanalyse mit Überblick über die Schutzgebiete	70
1.5.3.2.	Abgrenzung des Untersuchungsgebietes.....	74
1.5.3.3.	Überblick über das Untersuchungsgebiet.....	75
1.5.3.4.	Untersuchungsinhalte und methodisches Vorgehen Fehmarn	76
1.5.4.	Planungsraumanalyse und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes auf Lolland (nachrichtlich)	77
1.5.4.1.	Planungsraumanalyse mit Überblick über die Schutzgebiete	77
1.5.4.2.	Abgrenzung des Untersuchungsgebietes.....	79
1.5.4.3.	Überblick über das Untersuchungsgebiet.....	81
1.5.5.	Abgrenzung der Untersuchungsgebiete auf dänischem Staatsgebiet zur Rohstoffgewinnung (nachrichtlich)	83
2.	PLANUNGSRECHTLICHE BINDUNGEN	86
2.1.	Mariner Bereich	86
2.1.1.	Planungen auf deutschem Hoheitsgebiet und in der deutschen AWZ.....	86
2.1.1.1.	Raumordnungsplan für die AWZ in der Ostsee.....	86
2.1.1.2.	Planungen im Land Schleswig-Holstein	88
2.1.2.	Planungen auf dänischem Hoheitsgebiet und in der dänischen AWZ	89
2.2.	Fehmarn	90
2.2.1.	Übergeordnete Planungen	90
2.2.1.1.	Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein (2010)	90
2.2.1.2.	Landschaftsprogramm Schleswig-Holstein (1999).....	93
2.2.1.3.	Regionalplan für den Planungsraum II (2004).....	95
2.2.1.4.	Teilfortschreibung des Regionalplans für den Planungsraum II zur Ausweisung von Eignungsgebieten für die Windenergie (Entwurf 2012)	97
2.2.1.5.	Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum II (2003)	98
2.2.1.6.	Generalplan Küstenschutz Schleswig-Holstein (Fortschreibung 2012)	100
2.2.2.	Örtliche Planungen	101
2.2.2.1.	Vorbereitende Bauleitplanung – Flächennutzungsplan der Stadt Fehmarn.....	101
2.2.2.2.	Verbindliche Bauleitplanung – Bebauungspläne der Stadt Fehmarn.....	102
2.2.2.3.	Landschaftsplan der Stadt Fehmarn (2008)	104
2.3.	Lolland (nachrichtlich)	107
2.3.1.	Übergeordnete Planungen	107

2.3.1.1.	Planung größerer Infrastrukturvorhaben	107
2.3.1.2.	Landesplanung Dänemark	107
2.3.1.3.	Regionale Entwicklungspläne.....	109
2.3.2.	Örtliche Planungen	109
2.3.2.1.	Kommunalplan und Bebauungspläne.....	109

Band II A

3.	ERMITTLUNG, BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER UMWELT UND IHRER BESTANDTEILE (SCHUTZGÜTER)	112
3.1.	Menschen/menschliche Gesundheit (Gesamtvorhaben)	112
3.1.1.	Menschen/menschliche Gesundheit (mariner Bereich).....	112
3.1.1.1.	Einführung und Überblick über den marinen Bereich.....	112
3.1.1.2.	Datengrundlage	113
3.1.1.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	114
3.1.2.	Menschen/menschliche Gesundheit (Fehmarn).....	122
3.1.2.1.	Einführung und Überblick über die Insel Fehmarn	122
3.1.2.2.	Datengrundlagen	122
3.1.2.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	124
3.1.3.	Menschen/menschliche Gesundheit (Lolland, nachrichtlich)	133
3.2.	Hydrografie und Wasserqualität (mariner Bereich)	133
3.2.1.	Einführung und Überblick	133
3.2.2.	Datengrundlagen	136
3.2.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	140
3.2.3.1.	Hydrografie	140
3.2.3.2.	Wasserqualität	186
3.2.3.3.	Repräsentativität des Referenzzeitraums für die Bestandserfassung	214
3.2.3.4.	Vorbelastungen der Wasserqualität	229
3.2.3.5.	Bedeutung	234
3.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens.....	237
3.3.1.	Einführung und Überblick	237
3.3.2.	Datengrundlage	240
3.3.2.1.	Hydrografische Größen	240
3.3.2.2.	Sedimentstruktur - Sohlsubstrate und Korngrößenverteilung	244
3.3.2.3.	Chemische Eigenschaften	244

3.3.2.4.	Sohnnaher Sedimenttransport.....	244
3.3.2.5.	Sohlformen	244
3.3.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	246
3.3.3.1.	Hydrografie	246
3.3.3.2.	Geologie	246
3.3.3.3.	Sedimentstruktur - Sohlsubstrate und Korngrößenverteilung	252
3.3.3.4.	Chemische Eigenschaften	255
3.3.3.5.	Sedimenttransport am Meeresboden	264
3.3.3.6.	Sohlformen	270
3.3.3.7.	Einfluss der Sohlformen auf die Strömungen	283
3.3.3.8.	Vorbelastung.....	288
3.3.3.9.	Bedeutung	289
3.4.	Küstenmorphologie.....	291
3.4.1.	Einführung und Überblick über die Küsten im Fehmarnbelt.....	291
3.4.2.	Datengrundlage	291
3.4.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	293
3.4.3.1.	Küste von Fehmarn	293
3.4.3.2.	Küste von Lolland	320
3.4.3.3.	Vorbelastung.....	347
3.4.3.4.	Bedeutung	348
3.5.	Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich).....	353
3.5.1.	Einführung und Überblick über den Fehmarnbelt.....	353
3.5.2.	Datengrundlagen	355
3.5.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	355
3.5.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	355
3.5.3.2.	Phytoplankton (Chlorophyll a, Artenzusammensetzung, Primärproduktion).....	355
3.5.3.3.	Zooplankton (Fauna)	363
3.5.3.4.	Quallen.....	368
3.5.3.5.	Vorbelastungen.....	371
3.5.3.6.	Bedeutung	376
3.6.	Benthische Flora (mariner Bereich)	377
3.6.1.	Einführung und Überblick über den Fehmarnbelt.....	377
3.6.2.	Datengrundlagen	378
3.6.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	379
3.6.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	379
3.6.3.2.	Pflanzengemeinschaften	380

3.6.3.3.	Geschützte Arten/Rote Liste-Arten	385
3.6.3.4.	Diversitätsparameter.....	387
3.6.3.5.	Bedeckung/Häufigkeit.....	389
3.6.3.6.	Biomasse	391
3.6.3.7.	Tiefengrenzen.....	394
3.6.3.8.	Vorbelastungen.....	395
3.6.3.9.	Bedeutung	397
3.7.	Benthische Fauna (mariner Bereich)	402
3.7.1.	Einführung und Überblick über den Fehmarnbelt.....	402
3.7.2.	Datengrundlagen	403
3.7.3.	Bestandsbeschreibung und -bewertung	404
3.7.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	404
3.7.3.2.	Faunagemeinschaften	405
3.7.3.3.	Miesmuscheln.....	431
3.7.3.4.	Geschützte Arten/Rote Liste-Arten	434
3.7.3.5.	Vorbelastungen.....	436
3.7.3.6.	Bedeutung	439
3.8.	Benthische Habitate (mariner Bereich).....	442
3.8.1.	Einführung und Überblick über den Fehmarnbelt.....	442
3.8.2.	Datengrundlagen	443
3.8.3.	Bestandsbeschreibung und -bewertung	444
3.8.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	444
3.8.3.2.	Benthische Habitate.....	445
3.8.3.3.	Natura 2000 Lebensraumtypen (LRT).....	450
3.8.3.4.	Geschützte Biotope nach § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes	469
3.8.3.5.	Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (Riecken et al. 2006).....	470
3.8.3.6.	HELCOM-Biotope	473
3.8.3.7.	Vorbelastungen.....	475
3.8.3.8.	Bedeutung	476
3.9.	Fische (mariner Bereich).....	480
3.9.1.	Einführung und Überblick über die Fischgemeinschaften.....	480
3.9.2.	Datengrundlage	480
3.9.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	480
3.9.3.1.	Fischgemeinschaft des Flachwassers.....	483
3.9.3.2.	Benthische Fischgemeinschaften.....	485
3.9.3.3.	Einzelbetrachtung von ausgewählten Arten der benthischen	

Fischgemeinschaft.....	491
3.9.3.3.1. Plattfische (Scholle, Flunder, Kliesche)	491
3.9.3.3.2. Aal.....	496
3.9.3.3.3. Dorsch und Wittling	502
3.9.3.4. Pelagische Fischgemeinschaft.....	510
3.9.3.5. Einzelbetrachtung von ausgewählten Arten der pelagischen Fischgemeinschaft.....	514
3.9.3.5.1. Hering	514
3.9.3.5.2. Sprotte	517
3.9.3.6. Geschützte Arten nach Natura 2000 und Arten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie	520
3.9.3.7. Seltene und Rote-Liste-Arten	523
3.9.3.8. Vorbelastungen.....	530
3.9.3.9. Bedeutung	531
3.9.3.10. Charakteristische Fischarten des Fehmarnbelts	536

Band II B

3.10. Meeressäuger	538
3.10.1. Einführung und Überblick über den Fehmarnbelt als Meeressäugerhabitat	538
3.10.2. Datengrundlagen	539
3.10.3. Bestandsbeschreibung und -bewertung: Schweinswal (<i>Phocoena phocoena</i>)	541
3.10.3.1. Schutzgebiete	541
3.10.3.2. Der Schweinswal in der Ostsee.....	541
3.10.3.3. Telemetrie.....	551
3.10.3.4. Verteilung und Abundanz von Schweinswalen - Teil I: Design-basierte Analyse	562
3.10.3.5. Verteilung und Abundanz von Schweinswalen – Teil II: Modell-basierte Analyse	577
3.10.3.6. Passives akustisches Monitoring (PAM)	583
3.10.3.7. Schweinswal-Transekterfassung auf der Fährlinie Puttgarden-Rødby	606
3.10.3.8. Brücken- und Tunnelstudien.....	611
3.10.3.9. Vorbelastungen Schweinswale.....	617
3.10.3.10. Synthese der Bestandserfassung.....	639
3.10.3.11. Bedeutung: Schweinswal.....	642
3.10.4. Bestandsbeschreibung und -bewertung: Robben (<i>Phoca vitulina</i> und <i>Halichoerus grypus</i>).....	647
3.10.4.1. Schutzgebiete	647

3.10.4.2. Robben in der Ostsee.....	648
3.10.4.2.1. Seehunde	648
3.10.4.2.2. Kegelrobben	652
3.10.4.3. Flugerfassungen	655
3.10.4.4. Telemetrie	658
3.10.4.5. Gesundheitszustand	668
3.10.4.6. Vorbelastungen der Seehunde und Kegelrobben	670
3.10.4.7. Bedeutung: Seehund und Kegelrobbe	674
3.11. Rastvögel (mariner Bereich).....	676
3.11.1. Einführung und Überblick über den Fehmarnbelt.....	676
3.11.2. Datengrundlagen	676
3.11.3. Bestandsbeschreibung und Bewertung	679
3.11.3.1. Schutzgebiete und –objekte	679
3.11.3.2. Brütende Wasservögel im Fehmarnbelt	679
3.11.3.3. Rastende Wasservögel im Fehmarnbelt	684
3.11.3.3.1. Sterntaucher/Prachtaucher.....	706
3.11.3.3.2. Haubentaucher	718
3.11.3.3.3. Rothalstaucher	729
3.11.3.3.4. Ohrentaucher.....	739
3.11.3.3.5. Kormoran.....	741
3.11.3.3.6. Höckerschwan	755
3.11.3.3.7. Singschwan	768
3.11.3.3.8. Zwergschwan.....	773
3.11.3.3.9. Saatgans.....	775
3.11.3.3.10. Blässgans	779
3.11.3.3.11. Graugans.....	783
3.11.3.3.12. Weißwangengans	790
3.11.3.3.13. Ringelgans.....	795
3.11.3.3.14. Pfeifente.....	799
3.11.3.3.15. Schnatterente	806
3.11.3.3.16. Krickente.....	811
3.11.3.3.17. Stockente.....	816
3.11.3.3.18. Löffelente.....	823
3.11.3.3.19. Tafelente.....	827
3.11.3.3.20. Reiherente	832
3.11.3.3.21. Bergente	842

3.11.3.3.22. Eiderente	849
3.11.3.3.23. Eisente.....	878
3.11.3.3.24. Trauerente	895
3.11.3.3.25. Samtente	913
3.11.3.3.26. Schellente	919
3.11.3.3.27. Zwergsäger.....	929
3.11.3.3.28. Mittelsäger	936
3.11.3.3.29. Gänsesäger	950
3.11.3.3.30. Seeadler	956
3.11.3.3.31. Blässhuhn	959
3.11.3.3.32. Zwergmöwe	964
3.11.3.3.33. Lachmöwe	974
3.11.3.3.34. Sturmmöwe.....	986
3.11.3.3.35. Heringsmöwe.....	1000
3.11.3.3.36. Silbermöwe	1003
3.11.3.3.37. Mantelmöwe	1017
3.11.3.3.38. Brandseeschwalbe	1031
3.11.3.3.39. Flusseeeschwalbe / Küstenseeschwalbe	1035
3.11.3.3.40. Trottellumme.....	1039
3.11.3.3.41. Tordalk.....	1042
3.11.3.3.42. Gryllteiste.....	1049
3.11.3.4. Vorbelastungen.....	1053
3.11.3.5. Bedeutung	1062
3.11.3.5.1. Brutvögel.....	1062
3.11.3.5.2. Nicht-brütende Wasservögel	1063
3.12. Biologische Vielfalt (mariner Bereich)	1095
3.12.1. Einführung und Überblick über den Fehmarnbelt.....	1095
3.12.2. Datengrundlagen	1097
3.12.3. Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	1097
3.12.3.1. Schutzgebiete und –objekte	1097
3.12.3.2. Marine biologische Vielfalt.....	1097
3.12.3.3. Vorbelastungen.....	1103
3.12.3.4. Bedeutung	1104
3.13. Landschaft (mariner Bereich).....	1104
3.13.1. Einführung und Überblick über den Fehmarnbelt.....	1104
3.13.2. Datengrundlagen	1105

3.13.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1106
3.13.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1106
3.13.3.2.	Landschaftsräume	1107
3.14.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	1112
3.14.1.	Einführung und Überblick über den Fehmarnbelt.....	1112
3.14.2.	Datengrundlage	1112
3.14.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	1113
3.14.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1113
3.14.3.2.	Kulturgüter	1113
3.14.3.3.	Sachgüter	1118

Band II C

3.15.	Boden (Fehmarn).....	1121
3.15.1.	Einführung und Überblick über die Insel Fehmarn	1121
3.15.2.	Datengrundlagen	1121
3.15.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	1123
3.15.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1123
3.15.3.2.	Geologie	1123
3.15.3.3.	Bodentypen.....	1125
3.16.	Wasser (Fehmarn)	1128
3.16.1.	Einführung und Überblick über die Insel Fehmarn	1128
3.16.2.	Datengrundlagen	1128
3.16.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	1130
3.16.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1130
3.16.3.2.	Grundwasser	1130
3.16.3.3.	Oberflächengewässer.....	1134
3.17.	Tiere (Fehmarn)	1137
3.17.1.	Einführung und Überblick über die Insel Fehmarn	1137
3.17.2.	Datengrundlagen	1138
3.17.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	1140
3.17.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1140
3.17.3.2.	Mittel- und Großsäuger.....	1141
3.17.3.3.	Fledermäuse.....	1142
3.17.3.4.	Brutvögel.....	1151
3.17.3.5.	Rastvögel.....	1195
3.17.3.6.	Amphibien.....	1204

3.17.3.7.	Reptilien	1280
3.17.3.8.	Insekten	1284
3.17.3.9.	Sonstige streng geschützte Arten	1358
3.18.	Pflanzen (Fehmarn)	1358
3.18.1.	Einführung und Überblick über die Insel Fehmarn	1358
3.18.2.	Datengrundlagen	1360
3.18.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1361
3.18.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1361
3.18.3.2.	Biotope/Biotoptypen	1362
3.18.3.3.	Pflanzen	1370
3.18.3.4.	Pilze	1382
3.19.	Biologische Vielfalt (Fehmarn)	1389
3.19.1.	Einführung und Überblick über die Insel Fehmarn	1389
3.19.2.	Datengrundlagen	1390
3.19.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1391
3.19.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1391
3.19.3.2.	Schutzgebietssysteme, Biotopkomplexe, Biotopverbundflächen, Funktionsräume als Instrument zur Sicherung der biologischen Vielfalt	1392
3.20.	Landschaft (Fehmarn)	1396
3.20.1.	Einführung und Überblick über die Insel Fehmarn	1396
3.20.2.	Datengrundlagen	1397
3.20.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1398
3.20.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1399
3.20.3.2.	Landschaftsräume	1399
3.21.	Kultur- und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	1405
3.21.1.	Einführung und Überblick über die Insel Fehmarn	1405
3.21.2.	Datengrundlagen	1406
3.21.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1407
3.21.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1407
3.21.3.2.	Kulturgüter	1407
3.21.3.3.	Sonstige Sachgüter	1411
3.22.	Vogelzug (Gesamtvorhaben)	1413
3.22.1.	Datengrundlagen	1413
3.22.2.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1415
3.22.2.1.	Schutzgebiete und -objekte	1415
3.22.2.2.	Erfasste Artenzusammensetzung und absolute Anzahlen	1415

3.22.2.3.	Zugintensitäten und Phänologien	1487
3.22.2.4.	Bewertung von Zugintensitäten im Fehmarnbelt.....	1500
3.22.2.5.	Zugstrategien und Artbeschreibungen	1503
3.22.2.6.	Durchgeführte Untersuchungen zum Effekt von Brücken in der Ostsee auf Vögel.....	1562
3.22.2.7.	Vorbelastungen.....	1566
3.22.2.8.	Bedeutung	1566
3.23.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben).....	1596
3.23.1.	Datengrundlagen	1596
3.23.2.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	1598
3.23.2.1.	Einführung und Kenntnisstand von Fledermauszug.....	1598
3.23.2.2.	Schutzgebiete	1601
3.23.2.3.	Fledermausdaten.....	1601
3.23.2.4.	Erfasste Artenzusammensetzung und Kontakte	1603
3.23.2.5.	Zugintensitäten und Phänologien	1610
3.23.2.6.	Fledermausaktivität in Relation zu meteorologischen Daten	1627
3.23.2.7.	Schlussfolgerungen der Datenanalysen.....	1629
3.23.2.8.	Vorbelastungen.....	1631
3.23.2.9.	Bedeutung	1633
3.24.	Klima/Luft (Gesamtvorhaben).....	1636
3.24.1.	Einführung und Überblick	1636
3.24.2.	Datengrundlagen	1636
3.24.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung (regionales Klima).....	1638
3.24.3.1.	Klima/Luft Fehmarn	1639
3.24.3.1.1.	Einführung und Überblick über die Insel Fehmarn.....	1639
3.24.3.1.2.	Datengrundlage	1640
3.24.3.1.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung.....	1640
3.24.3.2.	Klima/Luft (Lolland, nachrichtlich).....	1643
3.25.	Wechselwirkungen.....	1643
3.25.1.	Einführung und Überblick	1643
3.25.2.	Datengrundlage	1644
3.25.3.	Bestandsbeschreibung	1644
3.25.3.1.	Wechselwirkungskomplex Meeresbereich Fehmarnbelt.....	1645
3.25.3.2.	Wechselwirkungskomplexe auf Fehmarn.....	1650
3.25.3.3.	Wechselwirkungen auf Lolland.....	1651
3.26.	Schutzgüter auf Lolland.....	1652

3.26.1.	Menschen (Lolland - nachrichtlich)	1652
3.26.1.1.	Einführung und Überblick über die Insel Lolland	1652
3.26.1.2.	Datengrundlagen	1652
3.26.1.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1653
3.26.1.3.1.	Teilschutzgut Wohnen	1653
3.26.1.3.2.	Teilschutzgut Erholen	1657
3.26.2.	Boden Lolland (nachrichtlich)	1662
3.26.2.1.	Einführung und Überblick über die Insel Lolland	1662
3.26.2.2.	Datengrundlagen	1663
3.26.2.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1663
3.26.3.	Wasser (Lolland - nachrichtlich)	1666
3.26.3.1.	Einführung und Überblick über die Insel Lolland	1666
3.26.3.2.	Datengrundlagen	1666
3.26.3.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1667
3.26.4.	Klima (Lolland - nachrichtlich)	1673
3.26.4.1.	Einführung und Überblick über die Insel	1673
3.26.4.2.	Datengrundlagen	1673
3.26.4.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1673
3.26.5.	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (Lolland - nachrichtlich)	1675
3.26.5.1.	Einführung und Überblick über die Insel Lolland	1675
3.26.5.2.	Datengrundlagen	1676
3.26.5.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1677
3.26.5.3.1.	Säugetiere	1679
3.26.5.3.2.	Brutvögel	1685
3.26.5.3.3.	Rastvögel	1687
3.26.5.3.4.	Amphibien	1689
3.26.5.3.5.	Reptilien	1692
3.26.5.3.6.	Insekten	1692
3.26.5.3.7.	Biotoptypen	1697
3.26.5.3.8.	Blütenpflanzen	1700
3.26.5.3.9.	Moose und Flechten	1701
3.26.5.3.10.	Pilze	1702
3.26.5.3.11.	Biologische Vielfalt	1703
3.26.5.3.12.	Gesamtbewertung	1706
3.26.6.	Landschaft (Lolland - nachrichtlich)	1707
3.26.6.1.	Einführung und Überblick über die Insel Lolland	1707
3.26.6.2.	Datengrundlagen	1707

3.26.6.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1708
3.26.6.3.1.	Schutzgebiete und -objekte	1709
3.26.6.3.2.	Bestandsbeschreibung	1710
3.26.6.3.3.	Bedeutung	1712
3.26.7.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (Lolland nachrichtlich)	1715
3.26.7.1.	Einführung und Überblick über die Insel Lolland	1715
3.26.7.2.	Datengrundlagen	1715
3.26.7.3.	Bestandsbeschreibung und Bewertung	1716
3.26.7.3.1.	Kulturgüter	1716
3.26.7.3.2.	Sonstige Sachgüter	1722

Band III

4.	ERGEBNISSE DER RAUMWIDERSTANDSANALYSE	1727
4.1.	Zielsetzung und Vorgehensweise	1727
4.2.	Zusammenfassende Beschreibung des Raumwiderstandes/ Bereiche mit besonderer umweltbezogener Bedeutung.....	1731
4.2.1.	Meeresbereich/ Fehmarnbelt.....	1731
4.2.2.	Fehmarn.....	1732
4.2.3.	Lolland	1733
4.3.	Hinweise zu möglichen Linienführungen/ Ermittlung von konfliktarmen Korridoren.....	1734
4.3.1.	Voraussetzungen und Zwangspunkte für die Ermittlung von Korridoren für eine Feste Fehmarnbeltquerung	1734
4.3.2.	Korridore im Meeresbereich/ Fehmarnbelt	1735
4.3.3.	Korridore auf Fehmarn.....	1736
4.3.4.	Korridore auf Lolland	1737
4.3.5.	Zusammenfassung und Ableitung durchgängiger, relativ konfliktarmer Korridore	1738
4.3.6.	Kartografische Übersichten über die Korridore	1739
4.4.	Konfliktschwerpunkte	1744
4.4.1.	Meeresbereich/ Fehmarnbelt.....	1744
4.4.2.	Fehmarn.....	1746
4.4.3.	Lolland	1749
4.5.	Vergleichende Bewertung der Korridore	1753
4.5.1.	Meeresbereich/ Fehmarnbelt.....	1753

4.5.2.	Fehmarn.....	1755
4.5.3.	Lolland	1756
4.5.4.	Fazit	1757
5.	ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGSTEN LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN UND DEREN WIRKUNGEN UND EMPFINDLICHKEITEN SOWIE DIE VORAUSSCHIEDUNG VON LINIENFÜHRUNGEN.....	1758
5.1.	Vorausscheidung von Linienführungen von Tunnel- und Brückenvarianten	1758
5.1.1.	Linienführungen einer Festen Fehmarnbeltquerung	1758
5.1.1.1.	Relativ konfliktarme Korridore und Landungspunkte als Voraussetzungen	1758
5.1.1.2.	Potenzielle Linienführungen für Brücken- und Tunnellösungen.....	1759
5.1.2.	Im Vorfeld der Untersuchung verworfene Varianten	1763
5.1.2.1.	Nullvariante	1763
5.1.2.2.	Kombinationen aus Brücke und Tunnel.....	1763
5.1.2.3.	Bauwerksvarianten bei Brückenlösungen: Hauptbrücke als Schrägkabelbrücke bzw. Hängebrücke	1765
5.1.3.	Im Vorfeld vertiefter Untersuchungen verworfene Linienführungen	1766
5.1.3.1.	Linienführungen durch die Fährhäfen von Puttgarden und/oder Rødbyhavn	1766
5.1.3.2.	Linienführungen von Brücken, die von Fährschiffen gekreuzt werden	1767
5.1.3.3.	Linienführungen von Tunneln im Bereich der Seekabeltrasse.....	1768
5.1.3.4.	Linienführungen in den westlichen Korridoren, insbesondere im Korridor F-W	1769
5.1.3.5.	Linienführungen in den Korridoren F-NW und FE bei Tunnellösungen	1771
5.1.3.6.	Fazit: Verbleibende Linienführungen bei Brücken- und Tunnellösungen und weiteres Vorgehen in der UVS	1772
5.2.	Bau-, anlage- und betriebsbedingte Projektwirkungen und Auswirkungen von verbleibenden Brücken und Tunnelvarianten sowie ihre Wirkintensitäten	1773
5.2.1.	Menschen/menschliche Gesundheit (Gesamtvorhaben)	1789
5.2.1.1.	Mariner Bereich	1789
5.2.1.2.	Fehmarn.....	1792
5.2.2.	Hydrografie und Wasserqualität (Mariner Bereich)	1874
5.2.2.1.	Flächeninanspruchnahme (bau- und anlagebedingt)	1875
5.2.2.2.	Entwässerung - potenzielle Auswirkungen auf Hydrografie und Wasserqualität (bau- und betriebsbedingt).....	1875
5.2.2.3.	Barrierewirkung permanenter und temporärer Bauten – potenzielle Auswirkungen auf die Hydrografie (bau- und anlagebedingt)	1876
5.2.2.4.	Veränderte Hydrografie – potenzielle Auswirkungen auf die Wasserqualität	

(bau- und anlagebedingt).....	1878
5.2.2.5. Schwebstoffe infolge von Baggararbeiten – potenzielle Auswirkungen auf die Wasserqualität (baubedingt).....	1879
5.2.2.5.1. Potenzielle Auswirkungen auf die Sichttiefe infolge Schwebstoffen (aus Sedimentfreisetzung) (baubedingt)	1879
5.2.2.5.2. Potenzielle Auswirkungen auf die Sauerstoffzehrung infolge Schwebstoffen (aus Sedimentfreisetzung) (baubedingt)	1880
5.2.2.5.3. Schadstoffe infolge Sedimentfreisetzung – potenzielle Auswirkungen auf die Wasserqualität (baubedingt).....	1881
5.2.2.5.4. Nährstoffe infolge Sedimentfreisetzung – potenzielle Auswirkungen auf die Wasserqualität (baubedingt).....	1883
5.2.2.6. Veränderte Abwassereinleitung – potenzielle Auswirkungen auf die Wasserqualität (bau- und anlagebedingt).....	1883
5.2.3. Morphologie und Sedimente des Meeresbodens.....	1884
5.2.3.1. Flächeninanspruchnahme des Teilschutzguts Morphologie und Sedimente des Meeresbodens (Verlust)	1885
5.2.3.2. Veränderung der Hydrografie (anlagebedingt, nur Brücke) – potenzielle Beeinträchtigung des Teilschutzguts Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	1886
5.2.3.3. Baubedingte Flächeninanspruchnahme (baubedingt) und Sedimentation (baubedingt) – potenzielle Beeinträchtigung des Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	1892
5.2.4. Küstenmorphologie.....	1902
5.2.4.1. Auswirkungen auf die Küstenmorphologie durch Flächeninanspruchnahme	1902
5.2.4.2. Beeinträchtigung der Küstenmorphologie infolge veränderter Hydrografie	1903
5.2.5. Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich)	1905
5.2.5.1. Flächeninanspruchnahme	1905
5.2.5.2. Schwebstoffe	1906
5.2.5.3. Sedimentation.....	1909
5.2.5.4. Schadstoffe.....	1910
5.2.5.5. Nährstoffe	1915
5.2.5.6. Eingeführte Baustoffe und -transport.....	1916
5.2.5.7. Hartsubstrat	1917
5.2.5.8. Veränderung der Hydrografie und/oder Wasserqualität.....	1918
5.2.5.9. Entwässerung	1921
5.2.5.10. Zusammenfassung der Wirkungen.....	1921
5.2.6. Benthische Flora (mariner Bereich).....	1922
5.2.6.1. Flächeninanspruchnahme	1922
5.2.6.2. Schwebstoffe	1923
5.2.6.3. Sedimentation.....	1926

5.2.6.4.	Schadstoffe	1932
5.2.6.5.	Nährstoffe	1933
5.2.6.6.	Eingeführte Baustoffe und -transport.....	1934
5.2.6.7.	Hartsubstrat	1936
5.2.6.8.	Veränderung der Meeresboden- und/oder Küstenmorphologie	1938
5.2.6.9.	Veränderung der Hydrografie und/oder Wasserqualität.....	1940
5.2.6.10.	Entwässerung	1941
5.2.6.11.	Zusammenfassung der Projektwirkungen	1942
5.2.7.	Benthische Fauna (mariner Bereich).....	1943
5.2.7.1.	Flächeninanspruchnahme	1943
5.2.7.2.	Schwebstoffe	1944
5.2.7.3.	Sedimentation	1946
5.2.7.4.	Schadstoffe	1949
5.2.7.5.	Eingeführte Baustoffe und -transport.....	1950
5.2.7.6.	Hartsubstrat	1954
5.2.7.7.	Veränderung der Meeresboden- und/oder Küstenmorphologie	1958
5.2.7.8.	Veränderung der Hydrografie und/oder Wasserqualität.....	1961
5.2.7.9.	Entwässerung	1963
5.2.7.10.	Zusammenfassung der Wirkungen.....	1965
5.2.8.	Benthische Habitate (mariner Bereich).....	1966
5.2.9.	Fische (mariner Bereich)	1967
5.2.9.1.	Veränderung der Hydrografie und Wasserqualität	1967
5.2.9.2.	Flächeninanspruchnahme	1968
5.2.9.3.	Schwebstoffe und Sedimentation	1969
5.2.9.4.	Lärm.....	1970
5.2.9.5.	Lichtemission	1971
5.2.9.6.	Elektromagnetische Felder.....	1972
5.2.9.7.	Schadstoffe	1972
5.2.9.8.	Indirekte Wirkungen.....	1973
5.2.10.	Meeressäugetiere (Mariner Bereich)	1974
5.2.10.1.	Lärm (Vertreibung aus dem Habitat)	1974
5.2.10.2.	Flächeninanspruchnahme, Schwebstoffe, indirekte Wirkung: Veränderung der Nahrungsgrundlage (Fische).....	1976
5.2.10.3.	Barrierewirkung (Bauten, Licht, optische Störung und Lärm: Beeinflussung von Wanderwegen)	1979
5.2.10.4.	Zusammenfassende Auswirkungen der Brücke.....	1980
5.2.10.5.	Zusammenfassende Auswirkungen des Absenktunnels.....	1980

5.2.10.6.	Zusammenfassende Auswirkungen des Bohrtunnels	1981
5.2.11.	Rastvögel (Mariner Bereich)	1981
5.2.11.1.	Flächeninanspruchnahme	1981
5.2.11.2.	Schwebstoffe	1983
5.2.11.3.	Schwebstoffe und Sedimentation: Veränderungen der Nahrungsgrundlagen durch indirekte Wirkung über die benthische Flora und Fauna	1986
5.2.11.4.	Hartsubstrat	1990
5.2.11.5.	Hydrografie	1991
5.2.11.6.	Visuelle Störung inkl. Licht und Lärm	1993
5.2.11.7.	Barrierewirkung	1996
5.2.11.8.	Kollision	1999
5.2.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich)	2003
5.2.13.	Landschaft (mariner Bereich)	2004
5.2.14.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	2008
5.2.15.	Boden (Fehmarn)	2009
5.2.16.	Wasser (Fehmarn)	2013
5.2.17.	Tiere (Fehmarn)	2019
5.2.18.	Pflanzen (Fehmarn)	2039
5.2.19.	Biologische Vielfalt (Fehmarn)	2047
5.2.20.	Landschaft (Fehmarn)	2050
5.2.21.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	2053
5.2.22.	Vogelzug (Gesamtvorhaben)	2054
5.2.22.1.	Barrierewirkung	2055
5.2.22.2.	Kollision	2059
5.2.23.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben)	2070
5.2.23.1.	Bau-, anlage- und betriebsbedingte Störungen	2070
5.2.23.2.	Habitatveränderung oder –verlust	2071
5.2.23.3.	Bau-, betriebs- und anlagebedingte Barrierewirkung	2072
5.2.23.4.	Betriebs- und anlagebedingtes Kollisionsrisiko	2073
5.2.24.	Klima/Luft (Gesamtvorhaben)	2075
5.2.25.	Wechselwirkungen	2079
5.2.25.1.	Schutzgutbezogene Berücksichtigung von Auswirkungen auf Wechselwirkungen	2079
5.2.25.2.	Schutzgutübergreifende Betrachtung von Auswirkungen auf Wechselwirkungen	2079
5.2.26.	Wirkungen (Lolland – nachrichtlich)	2080
5.2.26.1.	Flächenverlust durch Überbauung/Flächeninanspruchnahme	2080
5.2.26.2.	Zerschneidung/Barrierewirkung	2081
5.2.26.3.	Visuelle und sensorische Störreize	2082

5.2.26.4.	Lärm und Erschütterungen	2082
5.2.26.5.	Schadstoffe und Staub	2083
5.2.26.6.	Grundwasserabsenkungen.....	2084
5.2.26.7.	Erhöhtes Verkehrsaufkommen und Ungleichgewicht zwischen Ortsansässiger Bevölkerung und Bauarbeitern	2084
5.2.26.8.	Wirkintensitäten	2084
5.3.	Empfindlichkeiten der Schutzgüter gegenüber grundsätzlichen, potenziellen bau-, anlage- und betriebsbedingten Projektwirkungen	2086
5.3.1.	Menschen/menschliche Gesundheit (Gesamtvorhaben)	2086
5.3.1.1.	Mariner Bereich	2086
5.3.1.2.	Fehmarn.....	2087
5.3.2.	Hydrografie und Wasserqualität (Mariner Bereich)	2090
5.3.2.1.	Empfindlichkeit der Hydrografie gegenüber Projektwirkungen.....	2090
5.3.2.2.	Empfindlichkeit der Wasserqualität gegenüber Projektwirkungen	2090
5.3.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens (mariner Bereich)	2091
5.3.4.	Küstenmorphologie.....	2091
5.3.4.1.	Empfindlichkeit der Küstenmorphologie gegenüber veränderter Hydrografie.....	2091
5.3.5.	Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich)	2092
5.3.5.1.	Schwebstoffe	2092
5.3.5.2.	Sedimentation	2094
5.3.5.3.	Hartsubstrat	2094
5.3.5.4.	Veränderung der Hydrografie und/oder Wasserqualität.....	2094
5.3.6.	Benthische Flora (mariner Bereich)	2095
5.3.6.1.	Schwebstoffe	2095
5.3.6.2.	Sedimentation.....	2097
5.3.6.2.1.	Wiederbesiedlungszeit	2097
5.3.6.2.2.	Unverträglichkeit.....	2101
5.3.6.2.3.	Empfindlichkeit.....	2106
5.3.7.	Benthische Fauna (mariner Bereich)	2108
5.3.7.1.	Wiederbesiedlungszeit.....	2108
5.3.7.2.	Empfindlichkeit gegenüber Schwebstoffen.....	2110
5.3.7.3.	Empfindlichkeit gegenüber Sedimentation	2113
5.3.7.4.	Empfindlichkeit gegenüber Hartsubstrat.....	2118
5.3.8.	Benthische Habitate (mariner Bereich).....	2119
5.3.9.	Fische (Mariner Bereich)	2119
5.3.9.1.	Empfindlichkeiten gegenüber Flächeninanspruchnahme.....	2120
5.3.9.2.	Empfindlichkeit gegenüber Erhöhung der Sedimentation und Schwebstoffkonzentration.....	2122

5.3.9.3.	Empfindlichkeit gegenüber Lärm	2125
5.3.9.4.	Empfindlichkeit gegenüber indirekten Wirkungen	2127
5.3.10.	Meeressäuger (Mariner Bereich)	2127
5.3.10.1.	Lärm.....	2128
5.3.10.2.	Auswirkung Habitatverlust und-änderung (hervorgerufen durch verschiedene Projektwirkungen)	2139
5.3.10.3.	Barrierewirkung (Lärm, Bauten, Licht und optische Störung).....	2142
5.3.11.	Rastvögel (Mariner Bereich).....	2145
5.3.11.1.	Empfindlichkeit von Wasservögeln gegenüber Flächeninanspruchnahme.....	2146
5.3.11.2.	Empfindlichkeit von Wasservögeln gegenüber Schwebstoffen.....	2146
5.3.11.3.	Empfindlichkeit von Wasservögeln gegenüber Schwebstoffen und Sedimentation: Veränderungen der Nahrungsgrundlagen durch indirekte Wirkung über die benthischen Flora und Fauna	2150
5.3.11.4.	Empfindlichkeit von Wasservögeln gegenüber Hartsubstrat.....	2153
5.3.11.5.	Empfindlichkeit von Wasservögeln gegenüber Veränderungen in der Hydrografie	2154
5.3.11.6.	Empfindlichkeit von Wasservögeln gegenüber visuellen Störungen inkl. Licht und Lärm.....	2154
5.3.11.7.	Empfindlichkeit von Wasservögeln gegenüber Barrierewirkungen	2157
5.3.11.8.	Empfindlichkeit von Wasservögeln gegenüber Kollisionen	2160
5.3.11.9.	Artbezogene Empfindlichkeit	2162
5.3.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich).....	2169
5.3.13.	Landschaft (mariner Bereich)	2169
5.3.14.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	2170
5.3.15.	Boden (Fehmarn).....	2171
5.3.16.	Wasser (Fehmarn).....	2173
5.3.17.	Tiere (Fehmarn).....	2174
5.3.18.	Pflanzen (Fehmarn)	2207
5.3.19.	Biologische Vielfalt (Fehmarn).....	2208
5.3.20.	Landschaft (Fehmarn)	2208
5.3.21.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	2212
5.3.22.	Vogelzug (Gesamtvorhaben).....	2213
5.3.22.1.	Empfindlichkeit von Zugvögeln gegenüber Barrierewirkungen	2213
5.3.22.2.	Empfindlichkeit von Zugvögeln gegenüber Kollisionen	2231
5.3.22.3.	Artbezogene Empfindlichkeitsanalyse	2247
5.3.23.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben).....	2253
5.3.23.1.	Bau-, anlage- und betriebsbedingte Störungen.....	2253
5.3.23.2.	Habitatverlust/-veränderung	2254

5.3.23.3.	Barrierewirkungen.....	2254
5.3.23.4.	Kollisionen	2256
5.3.23.5.	Artbezogene Empfindlichkeitsanalyse.....	2260
5.3.24.	Klima/Luft (Gesamtvorhaben).....	2260
5.3.25.	Wechselwirkungen.....	2261
5.3.26.	Schutzgüter auf Lolland (nachrichtlich)	2261

Band IV A

6.	VARIANTENVORVERGLEICH BRÜCKE	2263
6.1.	Schutzgutbezogene Auswirkungsprognose	2263
6.1.1.	Auswirkungsprognose Menschen/menschliche Gesundheit	2265
6.1.1.1.	Mariner Bereich	2265
6.1.1.1.1.	Auswirkungsprognose	2265
6.1.1.1.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2270
6.1.1.2.	Fehmarn.....	2271
6.1.1.2.1.	Auswirkungsprognose	2272
6.1.1.2.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich.....	2295
6.1.2.	Hydrografie und Wasserqualität (mariner Bereich)	2297
6.1.2.1.	Auswirkungsprognose	2298
6.1.2.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2300
6.1.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresboden	2300
6.1.3.1.	Auswirkungsprognose	2301
6.1.3.2.	Fazit Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich (Brücke)	2304
6.1.4.	Küstenmorphologie.....	2305
6.1.4.1.	Auswirkungsprognose	2305
6.1.4.2.	Teilschutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2306
6.1.5.	Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich)	2306
6.1.5.1.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2306
6.1.6.	Benthische Flora (mariner Bereich).....	2307
6.1.6.1.	Auswirkungsprognose	2307
6.1.6.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2309
6.1.7.	Benthische Fauna (mariner Bereich)	2310
6.1.7.1.	Auswirkungsprognose	2310
6.1.7.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich.....	2312
6.1.8.	Benthische Habitate (mariner Bereich).....	2313

6.1.8.1.	Auswirkungsprognose	2314
6.1.8.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2317
6.1.9.	Fische (mariner Bereich)	2318
6.1.9.1.	Auswirkungsprognose	2318
6.1.9.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2318
6.1.10.	Meeressäuger (mariner Bereich)	2319
6.1.10.1.	Auswirkungsprognose	2319
6.1.10.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2319
6.1.11.	Rastvögel (mariner Bereich)	2320
6.1.11.1.	Auswirkungsprognose	2320
6.1.11.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2321
6.1.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich)	2321
6.1.12.1.	Auswirkungsprognose	2321
6.1.12.2.	Schutzgutübergreifender Variantenvorvergleich	2323
6.1.13.	Landschaft (mariner Bereich)	2324
6.1.13.1.	Auswirkungsprognose	2324
6.1.13.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2332
6.1.14.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	2332
6.1.14.1.	Auswirkungsprognose	2332
6.1.14.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2334
6.1.15.	Boden (Fehmarn)	2334
6.1.15.1.	Auswirkungsprognose	2335
6.1.15.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2339
6.1.16.	Wasser (Fehmarn)	2340
6.1.16.1.	Auswirkungsprognose	2340
6.1.16.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2343
6.1.17.	Tiere (Fehmarn)	2344
6.1.17.1.	Auswirkungsprognose	2346
6.1.17.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2374
6.1.18.	Pflanzen (Fehmarn)	2375
6.1.18.1.	Auswirkungsprognose	2375
6.1.18.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2380
6.1.19.	Biologische Vielfalt (Fehmarn)	2381
6.1.19.1.	Auswirkungsprognose	2381
6.1.19.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2384
6.1.20.	Landschaft (Fehmarn)	2385
6.1.20.1.	Auswirkungsprognose	2385

6.1.20.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2395
6.1.21.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	2396
6.1.21.1.	Auswirkungsprognose	2396
6.1.21.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2401
6.1.22.	Vogelzug (Gesamtvorhaben).....	2401
6.1.22.1.	Auswirkungsprognose	2401
6.1.22.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2402
6.1.23.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben).....	2402
6.1.23.1.	Auswirkungsprognose	2402
6.1.23.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2402
6.1.24.	Klima/Luft (Gesamtvorhaben).....	2403
6.1.24.1.	Auswirkungsprognose	2403
6.1.24.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2405
6.1.25.	Wechselwirkungen.....	2406
6.1.25.1.	Auswirkungsprognose	2406
6.1.25.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2407
6.1.26.	Schutzgüter auf Lolland (nachrichtlich)	2408
6.2.	Zusammenfassender Variantenvorvergleich und Ableitung der Brückenvariante mit den geringsten Umweltauswirkungen.....	2409
6.2.1.	Schutzgutübergreifender Vorvergleich mariner Bereich.....	2409
6.2.2.	Schutzgutübergreifender Vorvergleich Fehmarn.....	2411
6.2.3.	Schutzgutübergreifender Vorvergleich Lolland (nachrichtlich)	2413
6.2.4.	Ableitung der Brückenvariante mit den geringsten Umweltauswirkungen	2413
7.	VARIANTENVORVERGLEICH TUNNEL.....	2415
7.1.	Schutzgutbezogene Auswirkungsprognose	2415
7.1.1.	Auswirkungsprognose Menschen/menschliche Gesundheit	2417
7.1.1.1.	Mariner Bereich	2417
7.1.1.1.1.	Auswirkungsprognose	2417
7.1.1.1.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich.....	2421
7.1.1.2.	Fehmarn.....	2422
7.1.1.2.1.	Auswirkungsprognose	2423
7.1.1.2.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich.....	2443
7.1.2.	Hydrografie und Wasserqualität (mariner Bereich)	2445
7.1.2.1.	Auswirkungsprognose	2445
7.1.2.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich.....	2447
7.1.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresboden.....	2448

7.1.3.1.	Auswirkungsprognose	2448
7.1.3.2.	Schutzgutbezogener Variantenvergleich (Tunnel)	2450
7.1.4.	Küstenmorphologie.....	2451
7.1.4.1.	Auswirkungsprognose	2451
7.1.4.2.	Schutzgutbezogener Variantenvergleich.....	2452
7.1.5.	Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich)	2452
7.1.5.1.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2452
7.1.6.	Benthische Flora (mariner Bereich)	2453
7.1.6.1.	Auswirkungsprognose	2453
7.1.6.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2455
7.1.7.	Benthische Fauna (mariner Bereich)	2456
7.1.7.1.	Auswirkungsprognose	2456
7.1.7.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2458
7.1.8.	Benthische Habitate (mariner Bereich).....	2459
7.1.8.1.	Auswirkungsprognose	2460
7.1.8.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2463
7.1.9.	Fische (mariner Bereich)	2464
7.1.9.1.	Auswirkungsprognose	2464
7.1.9.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2465
7.1.10.	Meeressäuger (mariner Bereich)	2465
7.1.10.1.	Auswirkungsprognose	2465
7.1.10.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2466
7.1.11.	Rastvögel (mariner Bereich)	2466
7.1.11.1.	Auswirkungsprognose	2466
7.1.11.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2467
7.1.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich).....	2467
7.1.12.1.	Auswirkungsprognose	2467
7.1.12.2.	Schutzgutübergreifender Variantenvorvergleich	2469
7.1.13.	Landschaft (mariner Bereich)	2470
7.1.13.1.	Auswirkungsprognose	2470
7.1.13.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2476
7.1.14.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	2476
7.1.14.1.	Auswirkungsprognose	2476
7.1.14.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2478
7.1.15.	Boden (Fehmarn).....	2478
7.1.15.1.	Auswirkungsprognose	2479
7.1.15.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2481
7.1.16.	Wasser (Fehmarn).....	2482

7.1.16.1.	Auswirkungsprognose	2482
7.1.16.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2486
7.1.17.	Tiere (Fehmarn)	2486
7.1.17.1.	Auswirkungsprognose	2488
7.1.17.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2512
7.1.18.	Pflanzen (Fehmarn)	2513
7.1.18.1.	Auswirkungsprognose	2513
7.1.18.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2517
7.1.19.	Biologische Vielfalt (Fehmarn)	2517
7.1.19.1.	Auswirkungsprognose	2518
7.1.19.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2519
7.1.20.	Landschaft (Fehmarn)	2520
7.1.20.1.	Auswirkungsprognose	2520
7.1.20.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2525
7.1.21.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	2525
7.1.21.1.	Auswirkungsprognose	2526
7.1.21.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2529
7.1.22.	Vogelzug (Gesamtvorhaben)	2529
7.1.22.1.	Auswirkungsprognose	2529
7.1.22.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2530
7.1.23.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben)	2530
7.1.23.1.	Auswirkungsprognose und Vorvergleich Fledermauszug	2530
7.1.23.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2530
7.1.24.	Klima/Luft (Gesamtvorhaben)	2530
7.1.24.1.	Auswirkungsprognose	2531
7.1.24.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2533
7.1.25.	Wechselwirkungen	2533
7.1.25.1.	Auswirkungsprognose	2533
7.1.25.2.	Schutzgutbezogener Variantenvorvergleich	2535
7.1.26.	Schutzgüter auf Lolland (nachrichtlich)	2535
7.2.	Zusammenfassender Variantenvorvergleich und Ableitung der Tunnelvariante mit den geringsten Umweltauswirkungen	2537
7.2.1.	Schutzgutübergreifender Vorvergleich mariner Bereich	2537
7.2.2.	Schutzgutübergreifender Vorvergleich Fehmarn	2540
7.2.3.	Schutzgutübergreifender Vorvergleich Lolland (nachrichtlich)	2541
7.2.4.	Ableitung der Tunnelvariante mit den geringsten Umweltauswirkungen	2541

Band IV B

8.	HAUPTVARIANTENVERGLEICH (BRÜCKE MIT TUNNELVARIANTEN)	2543
8.1.	Auswahl der Hauptvariante Brücke unter Berücksichtigung aller Belange .	2543
8.1.1.	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen für die Hauptvariante Brücke (Schrägkabelbrücke).....	2546
8.2.	Auswahl der Hauptvariante Tunnel unter Berücksichtigung aller Belange .	2546
8.2.1.	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen für die Tunnelhauptvarianten (Absenk- und Bohrtunnel).....	2550
8.3.	Schutzgutbezogene Auswirkungsprognose	2551
8.3.1.	Menschen/menschliche Gesundheit.....	2552
8.3.1.1.	Mariner Bereich	2552
8.3.1.1.1.	Auswirkungsprognose	2553
8.3.1.1.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich.....	2565
8.3.1.2.	Fehmarn.....	2567
8.3.1.2.1.	Auswirkungsprognose	2569
8.3.1.2.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich.....	2662
8.3.2.	Hydrografie und Wasserqualität (mariner Bereich)	2673
8.3.2.1.	Auswirkungsprognose	2673
8.3.2.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich.....	2742
8.3.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens.....	2749
8.3.3.1.	Auswirkungsprognose	2749
8.3.3.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich.....	2792
8.3.4.	Küstenmorphologie.....	2797
8.3.4.1.	Auswirkungsprognose	2797
8.3.4.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich.....	2862
8.3.5.	Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich).....	2867
8.3.5.1.	Auswirkungsprognose	2867
8.3.5.1.1.	Beeinträchtigung von planktischer Fauna und Flora durch Schwebstoffe	2867
8.3.5.1.2.	Beeinträchtigung von planktischer Fauna und Flora durch Sedimentation.....	2873
8.3.5.1.3.	Beeinträchtigung von planktischer Fauna und Flora durch Hartsubstrat	2875
8.3.5.1.4.	Beeinträchtigung von planktischer Fauna und Flora durch Veränderung der Hydrografie und/oder Wasserqualität.....	2876
8.3.5.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich.....	2877

8.3.6.	Benthische Flora (mariner Bereich)	2880
8.3.6.1.	Auswirkungsprognose	2880
8.3.6.1.1.	Verlust von Pflanzengemeinschaften durch Flächeninanspruchnahme	2880
8.3.6.1.2.	Beeinträchtigung von Pflanzengemeinschaften durch Schwebstoffe	2887
8.3.6.1.3.	Beeinträchtigung von Pflanzengemeinschaften durch Sedimentation	2897
8.3.6.1.4.	Beeinträchtigung von Pflanzengemeinschaften durch Hartsubstrat	2907
8.3.6.1.5.	Verlust von Pflanzengemeinschaften durch Veränderung der Meeresboden- und/oder Küstenmorphologie	2909
8.3.6.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	2913
8.3.7.	Benthische Fauna (mariner Bereich)	2917
8.3.7.1.	Auswirkungsprognose	2917
8.3.7.1.1.	Verlust von Faunagemeinschaften durch Flächeninanspruchnahme	2917
8.3.7.1.2.	Beeinträchtigung von Faunagemeinschaften durch Schwebstoffe	2924
8.3.7.1.3.	Beeinträchtigung von Faunagemeinschaften durch Sedimentation	2928
8.3.7.1.4.	Beeinträchtigung von Faunagemeinschaften durch Hartsubstrat	2937
8.3.7.1.5.	Verlust von Faunagemeinschaften durch Veränderung der Meeresboden- und/oder Küstenmorphologie	2940
8.3.7.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	2941
8.3.8.	Benthische Habitats (mariner Bereich)	2945
8.3.8.1.	Auswirkungsprognose	2945
8.3.8.1.1.	Verlust von benthischen Habitats durch Flächeninanspruchnahme	2945
8.3.8.1.2.	Beeinträchtigung von benthischen Habitats durch Schwebstoffe	2955
8.3.8.1.3.	Beeinträchtigung von benthischen Habitats durch Sedimentation	2963
8.3.8.1.4.	Beeinträchtigung von benthischen Habitats durch Hartsubstrat	2974
8.3.8.1.5.	Verlust von benthischen Habitats durch Veränderung der Meeresboden- und/oder Küstenmorphologie	2974
8.3.8.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	2979
8.3.9.	Fische (mariner Bereich)	2983
8.3.9.1.	Auswirkungsprognose	2983
8.3.9.1.1.	Flächeninanspruchnahme	2985
8.3.9.1.2.	Schwebstoffe und Sedimentation	2996
8.3.9.1.3.	Lärm	3001
8.3.9.1.4.	Indirekte Wirkungen	3004
8.3.9.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3007
8.3.10.	Meeressäuger (mariner Bereich)	3015
8.3.10.1.	Auswirkungsprognose	3015
8.3.10.1.1.	Lärm (allgemeine Schallprognose Brücke/Absenktunnel)	3015
8.3.10.1.2.	Lärm (Brücke)	3021

8.3.10.1.3.	Lärm (Absenktunnel)	3043
8.3.10.1.4.	Lärm (Bohrtunnel).....	3060
8.3.10.1.5.	Lärm – Fazit.....	3065
8.3.10.1.6.	Flächeninanspruchnahme: Auswirkung Habitatverlust (Brücke).....	3066
8.3.10.1.7.	Flächeninanspruchnahme: Auswirkung Habitatverlust (Absenktunnel)	3071
8.3.10.1.8.	Flächeninanspruchnahme: Auswirkung Habitatverlust (Bohrtunnel)	3078
8.3.10.1.9.	Flächeninanspruchnahme: Auswirkung Habitatverlust – Fazit	3080
8.3.10.1.10.	Habitatänderung durch verschiedene Projektwirkungen (Brücke)	3081
8.3.10.1.11.	Habitatänderung durch verschiedene Projektwirkungen (Absenktunnel)	3084
8.3.10.1.12.	Habitatänderung durch verschiedene Projektwirkungen (Bohrtunnel).....	3087
8.3.10.1.13.	Habitatänderung durch verschiedene Projektwirkungen – Fazit.....	3088
8.3.10.1.14.	Barrierewirkung (Brücke).....	3089
8.3.10.1.15.	Barrierewirkung (Absenktunnel)	3091
8.3.10.1.16.	Barrierewirkung (Bohrtunnel).....	3092
8.3.10.1.17.	Barrierewirkung - Fazit	3092
8.3.10.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3093
8.3.11.	Rastvögel (mariner Bereich)	3098
8.3.11.1.	Auswirkungsprognose	3098
8.3.11.1.1.	Flächeninanspruchnahme	3098
8.3.11.1.2.	Schwebstoffe	3118
8.3.11.1.3.	Schwebstoffe und Sedimentation: Veränderungen der Nahrungsgrundlagen durch indirekte Wirkung über die benthischen Flora und Fauna.....	3148
8.3.11.1.4.	Hartsubstrat	3175
8.3.11.1.5.	Hydrografie	3177
8.3.11.1.6.	Visuelle Störung inkl. Licht und Lärm	3178
8.3.11.1.7.	Barrierewirkung	3220
8.3.11.1.8.	Kollision	3228
8.3.11.1.9.	Zusammenfassung	3230
8.3.11.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3256
8.3.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich)	3284
8.3.12.1.	Auswirkungsprognose	3284
8.3.12.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3287
8.3.13.	Landschaft (mariner Bereich)	3288
8.3.13.1.	Auswirkungsprognose	3288
8.3.13.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3307
8.3.14.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	3310

8.3.14.1. Auswirkungsprognose	3310
8.3.14.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3313

Band IV C

8.3.15. Boden (Fehmarn).....	3317
8.3.15.1. Auswirkungsprognose	3317
8.3.15.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3331
8.3.16. Wasser (Fehmarn).....	3333
8.3.16.1. Auswirkungsprognose	3334
8.3.16.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3350
8.3.17. Tiere (Fehmarn).....	3351
8.3.17.1. Auswirkungsprognose	3353
8.3.17.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3455
8.3.18. Pflanzen (Fehmarn).....	3463
8.3.18.1. Auswirkungsprognose	3463
8.3.18.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3482
8.3.19. Biologische Vielfalt (Fehmarn).....	3485
8.3.19.1. Auswirkungsprognose	3485
8.3.19.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3494
8.3.20. Landschaft (Fehmarn)	3495
8.3.20.1. Auswirkungsprognose	3495
8.3.20.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3516
8.3.21. Kulturgüter und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	3518
8.3.21.1. Auswirkungsprognose	3518
8.3.21.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3536
8.3.22. Vogelzug (Gesamtvorhaben).....	3538
8.3.22.1. Auswirkungsprognose	3538
8.3.22.1.1. Barrierewirkung	3538
8.3.22.1.2. Kollision	3545
8.3.22.1.3. Zusammenfassung	3554
8.3.22.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3565
8.3.23. Fledermauszug (Gesamtvorhaben).....	3581
8.3.23.1. Auswirkungsprognose	3581
8.3.23.1.1. Auswirkungsprognose Kollisionen mit dem Verkehr	3582
8.3.23.2. Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich	3585
8.3.24. Klima/Luft.....	3587
8.3.24.1. Auswirkungsprognose	3588

8.3.24.2.	Schutzgutbezogener Hauptvariantenvergleich.....	3602
8.3.25.	Wechselwirkungen.....	3603
8.3.25.1.	Auswirkungsprognose	3603
8.3.25.2.	Fazit.....	3605
8.3.26.	Schutzgüter auf Lolland (nachrichtlich)	3605
8.3.26.1.	Menschen	3610
8.3.26.2.	Boden und Landschaft.....	3618
8.3.26.3.	Wasser.....	3621
8.3.26.4.	Lokales Klima	3626
8.3.26.5.	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	3628
8.3.26.6.	Kultur- und Sachgüter.....	3643
8.4.	Zusammenfassende Darstellung des Hauptvariantenvergleichs und Ableitung der Variante mit den geringsten Umweltauswirkungen sowie der präferierten Lösung	3649
8.4.1.	Schutzgutübergreifender Hauptvariantenvergleich mariner Bereich.....	3651
8.4.1.1.	Menschen/menschliche Gesundheit (mariner Bereich).....	3651
8.4.1.2.	Hydrografie und Wasserqualität (mariner Bereich)	3652
8.4.1.2.1.	Hydrografie	3652
8.4.1.2.2.	Wasserqualität.....	3653
8.4.1.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens.....	3654
8.4.1.4.	Küstenmorphologie.....	3655
8.4.1.5.	Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich).....	3656
8.4.1.6.	Benthische Flora (mariner Bereich).....	3657
8.4.1.7.	Benthische Fauna (mariner Bereich).....	3658
8.4.1.8.	Benthische Habitate (mariner Bereich).....	3658
8.4.1.9.	Fische (mariner Bereich)	3659
8.4.1.10.	Meeressäuger (mariner Bereich).....	3659
8.4.1.11.	Rastvögel (mariner Bereich).....	3660
8.4.1.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich).....	3661
8.4.1.13.	Landschaft (mariner Bereich)	3661
8.4.1.14.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	3661
8.4.1.15.	Vogelzug (Gesamtvorhaben).....	3662
8.4.1.16.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben).....	3662
8.4.1.17.	Zusammenfassung schutzgutübergreifender Hauptvariantenvergleich mariner Bereich	3663
8.4.2.	Schutzgutübergreifender Hauptvariantenvergleich auf Fehmarn.....	3666
8.4.2.1.	Menschen, menschliche Gesundheit (Fehmarn).....	3666

8.4.2.2.	Boden (Fehmarn).....	3668
8.4.2.3.	Wasser (Fehmarn).....	3669
8.4.2.4.	Tiere (Fehmarn).....	3670
8.4.2.5.	Pflanzen (Fehmarn).....	3671
8.4.2.6.	Biologische Vielfalt (Fehmarn).....	3672
8.4.2.7.	Landschaft (Fehmarn)	3672
8.4.2.8.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	3673
8.4.2.9.	Klima/Luft.....	3674
8.4.2.10.	Wechselwirkungen.....	3674
8.4.2.11.	Zusammenfassung schutzgutübergreifender Hauptvariantenvergleich Fehmarn.....	3675
8.4.3.	Schutzgutübergreifender Hauptvariantenvergleich auf Lolland (nachrichtliche Übernahme).....	3677
8.4.4.	Fazit mit Ableitung der Variante mit den geringsten Umweltauswirkungen	3680
8.4.5.	Ableitung der präferierten Lösung nach der Gesamtabwägung mit allen Belangen.....	3682
8.5.	Möglichkeiten der Kompensation erheblicher Umweltauswirkungen (Eingriffsregelung, Artenschutz)	3684
8.5.1.	Deutschland	3684
8.5.1.1.	Eingriffsregelung.....	3684
8.5.1.2.	Artenschutz	3688
8.5.2.	Dänemark (nachrichtliche Übernahme).....	3692
8.5.2.1.	Eingriffe in die Natur (Vermeidung, Minimierung und Kompensation)	3692
8.5.2.2.	Artenschutz	3694
8.5.3.	Fazit	3697

Band V

9.	ÜBERGEORDNET ZU BETRACHTENDE AUSWIRKUNGEN DER PRÄFERIERTEN LÖSUNG (DÄNISCHE ROHSTOFFGEWINNUNGS- GEBIETE UND GRENZÜBERSCHREITENDE AUSWIRKUNGEN)	3698
9.1.	Auswirkungen durch die Rohstoffgewinnungsgebiete „Kriegers Flak“ und „Rønne Banke“ auf dänischem Staatsgebiet (nachrichtlich).....	3698
9.1.1.	Umweltauswirkungen der Sandgewinnung	3700
9.1.1.1.	Verlust von Meeresboden (Sediment) und Lebensräume auf dem Meeresboden.....	3701
9.1.1.2.	Suspendiertes Sediment und Sedimentablagerung	3701
9.1.1.3.	Organische und umweltgefährliche Stoffe.....	3706

9.1.1.4.	Lärm und Luftverschmutzung	3706
9.1.2.	Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt.....	3708
9.1.2.1.	Veränderungen an der Küste	3708
9.1.2.2.	Veränderungen des Meeresbodens und Wasserqualität	3708
9.1.2.3.	Benthische Fauna.....	3709
9.1.2.4.	Benthische Flora.....	3710
9.1.2.5.	Fische	3711
9.1.2.6.	Vögel.....	3713
9.1.2.7.	Säugetiere	3714
9.1.2.8.	Meeresarchäologie	3715
9.1.3.	Kumulative Auswirkungen	3715
9.1.4.	Grenzüberschreitende Auswirkungen	3716
9.1.5.	Hinweise auf Kenntnislücken und Schwierigkeiten	3717
9.1.6.	Monitoring-Programm	3717
9.1.7.	Zusammenfassung	3717
9.2.	Grenzüberschreitende Auswirkungen	3718
9.2.1.	Menschen	3719
9.2.2.	Hydrografie und Wasserqualität	3719
9.2.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	3720
9.2.4.	Küstenmorphologie.....	3721
9.2.5.	Planktische Fauna und Flora.....	3721
9.2.6.	Benthische Flora.....	3721
9.2.7.	Benthische Fauna.....	3722
9.2.8.	Benthische Habitate.....	3723
9.2.9.	Fische	3723
9.2.10.	Meeressäuger.....	3724
9.2.11.	Rastvögel.....	3725
9.2.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich).....	3725
9.2.13.	Landschaft (mariner Bereich)	3726
9.2.14.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	3726
9.2.15.	Fehmarn.....	3726
9.2.16.	Vogelzug.....	3726
9.2.17.	Fledermauszug	3727
9.2.18.	Klima/Luft.....	3727
9.2.19.	Wechselwirkungen.....	3727
9.2.20.	Lolland	3727
10.	ERGEBNISSE DER VERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNGEN NACH § 34 BNATSCHG	3728

10.1. Ergebnisse der FFH-Voreinschätzung	3728
10.2. Ergebnisse der FFH-Verträglichkeits-Vorprüfungen	3735
10.2.1. Deutsche Natura 2000-Gebiete	3735
10.2.1.1. GGB DE 1332-301 „Fehmarnbelt“	3737
10.2.1.2. GGB DE 1532-391 „Küstenstreifen West- und Nordfehmarn“	3741
10.2.1.3. GGB DE 1533-301 „Staberhuk“	3743
10.2.1.4. GGB DE 1631-392 „Meeresgebiet der östlichen Kieler Bucht“	3746
10.2.1.5. GGB DE 1632-392 „Küstenlandschaft vor Großenbrode und vorgelagerte Meeresbereiche“	3749
10.2.1.6. GGB DE 1733-301 „Sagas-Bank“	3751
10.2.1.7. BSG DE 1530-491 „Östliche Kieler Bucht“	3753
10.2.1.8. BSG DE 1633-491 „Ostsee östlich Wagrien“	3755
10.2.1.9. Fazit der FFH-Vorprüfungen für die deutschen Natura 2000-Gebiete	3756
10.2.2. Dänische Natura 2000-Gebiete)	3758
10.2.2.1. GGB 006X238 „Hyllekrog-Rødsand“ (Smålandsfarvandet nördlich von Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor, Hyllekrog-Rødsand)	3759
10.2.2.2. GGB DK 00VA200 Steinriff, südöstlich von Langeland	3762
10.2.2.3. GGB DK 006X242 „Nakskovfjord“	3764
10.2.2.4. GGB DK 00VA260 „Fehmarnbelt“	3767
10.2.2.5. GGB DK 006X087 „Mariboseen“	3769
10.2.2.6. BSG DK 006X083 „Küstenstreifen bei Hyllekrog-Rødsand“	3772
10.2.2.7. BSG DK 006X088 „Nakskovfjord und Inderfjord“	3776
10.2.2.8. BSG DK 0060X87 „Mariboseen“	3780
10.3. Ergebnisse der FFH-Verträglichkeitsprüfungen.....	3783
10.3.1. FFH-Verträglichkeitsprüfung GGB DE 1332-301 „Fehmarnbelt“	3783
10.3.2. FFH-Verträglichkeitsprüfung BSG DE 1530-491 „Östliche Kieler Bucht“	3785
10.3.3. FFH-Verträglichkeitsprüfung BSG DE 1633-491 „Ostsee östlich Wagrien“	3786
10.3.4. Fazit für die deutschen Natura 2000-Gebiete	3787
10.3.5. Dänische Gebiete	3788
10.3.6. FFH-Verträglichkeitsprüfung GGB 006X238 „Smålandsfarvandet nördlich von Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor, Hyllekrog-Rødsand“ (SAC152)	3788
10.3.7. FFH-Verträglichkeitsprüfung BSG DK 006X083 „Küstenzone Hyllekrog-Rødsand“ (SPA83)	3793
10.3.8. Fazit für die dänischen Natura 2000-Gebiete	3794
10.4. Ergebnisse der FFH-Prüfungen in Bezug auf die Rohstoffgewinnungsgebiete auf dänischem Staatsgebiet (nachrichtlich)...	3795
10.4.1. Rohstoffgewinnungsgebiet Kriegers Flak	3795
10.4.2. Rohstoffgewinnungsgebiet Rønne Banke	3796

11.	HINWEISE AUF KENNTNISLÜCKEN UND SCHWIERIGKEITEN	3803
11.1.	Mariner Bereich	3803
11.1.1.	Menschen	3803
11.1.2.	Hydrografie und Wasserqualität	3803
11.1.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	3804
11.1.4.	Küstenmorphologie.....	3805
11.1.5.	Planktische Fauna und Flora.....	3805
11.1.6.	Benthische Flora.....	3806
11.1.7.	Benthische Fauna.....	3807
11.1.8.	Benthische Habitate.....	3808
11.1.9.	Fische	3808
11.1.10.	Meeressäuger.....	3809
11.1.11.	Rastvögel.....	3810
11.1.12.	Biologische Vielfalt.....	3812
11.1.13.	Landschaft	3813
11.1.14.	Kultur- und sonstige Sachgüter	3813
11.2.	Fehmarn.....	3813
11.2.1.	Menschen	3814
11.2.2.	Boden/Wasser	3814
11.2.3.	Tiere/Pflanzen.....	3814
11.2.4.	Biologische Vielfalt.....	3814
11.2.5.	Landschaft	3815
11.2.6.	Kultur- und sonstige Sachgüter	3815
11.3.	Vogelzug (Gesamtvorhaben)	3815
11.4.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben).....	3817
11.5.	Klima/Luft (Gesamtvorhaben).....	3818
11.6.	Wechselwirkungen	3818
11.7.	Lolland (nachrichtlich)	3818
12.	ZUSAMMENFASSUNG.....	3819
12.1.	Einführung	3819
12.2.	Übersicht zur Struktur der UVS	3820
12.3.	Potenzielle Projektwirkungen	3821

12.4. Untersuchungsräume bzw. -gebiete	3823
12.5. Bestandsbeschreibung und -bewertung der Schutzgüter - Vorgehensweise	3829
12.6. Auswirkungsprognose und Variantenvergleiche – Vorgehensweise und Ergebnisse der Variantenvorvergleiche	3829
12.6.1. Eingrenzung der Varianten durch Raumwiderstandsanalyse und Linienfindung..	3829
12.6.2. Vorgehensweise bei Auswirkungsprognose und Variantenvergleichen	3832
12.6.2.1. Vorgehensweise zum Variantenvorvergleich	3834
12.6.2.2. Ergebnisse des Vorvergleichs der Brückenvarianten	3835
12.6.2.3. Ergebnisse des Vorvergleichs der Tunnelvarianten	3838
12.6.2.4. Vorgehensweise zum Hauptvariantenvergleich	3841
12.7. Schutzgutbezogene Darstellung der Ergebnisse der Bestands beschreibung und –bewertung sowie des Hauptvariantenvergleichs.....	3842
12.7.1. Menschen/ menschliche Gesundheit (Gesamtvorhaben)	3842
12.7.1.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3842
12.7.1.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3844
12.7.2. Hydrografie und Wasserqualität (mariner Bereich)	3848
12.7.2.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3848
12.7.2.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3850
12.7.3. Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	3852
12.7.3.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3852
12.7.3.2. Auswirkungsprognose und Variantenvergleich	3853
12.7.4. Küstenmorphologie (mariner Bereich)	3855
12.7.4.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3855
12.7.4.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3855
12.7.5. Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich)	3856
12.7.5.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3856
12.7.5.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3858
12.7.6. Benthische Flora (mariner Bereich)	3859
12.7.6.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3859
12.7.6.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3861
12.7.7. Benthische Fauna (mariner Bereich)	3862
12.7.7.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3862
12.7.7.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3864
12.7.8. Benthische Habitate (mariner Bereich)	3865
12.7.8.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3865
12.7.8.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3868

12.7.9.	Fische (mariner Bereich)	3869
12.7.9.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3869
12.7.9.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3870
12.7.10.	Meeressäuger	3871
12.7.10.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3871
12.7.10.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3873
12.7.11.	Rastvögel (mariner Bereich)	3874
12.7.11.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3874
12.7.11.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3876
12.7.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich)	3877
12.7.12.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3877
12.7.12.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3878
12.7.13.	Landschaft (mariner Bereich)	3879
12.7.13.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3879
12.7.13.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3879
12.7.14.	Kulturgüter und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	3880
12.7.14.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3880
12.7.14.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3881
12.7.15.	Boden (Fehmarn)	3882
12.7.15.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3882
12.7.15.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3883
12.7.16.	Wasser (Fehmarn)	3884
12.7.16.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3884
12.7.16.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3884
12.7.17.	Tiere (Fehmarn)	3885
12.7.17.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3885
12.7.17.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3888
12.7.18.	Pflanzen (Fehmarn)	3891
12.7.18.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3891
12.7.18.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3893
12.7.19.	Biologische Vielfalt (Fehmarn)	3894
12.7.19.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3894
12.7.19.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3895
12.7.20.	Landschaft (Fehmarn)	3895
12.7.20.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3895
12.7.20.2.	Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3896
12.7.21.	Kultur- und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	3897
12.7.21.1.	Bestandsbeschreibung und –bewertung	3897

12.7.21.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3898
12.7.22. Vogelzug (Gesamtvorhaben).....	3899
12.7.22.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3899
12.7.22.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3901
12.7.23. Fledermauszug (Gesamtvorhaben).....	3902
12.7.23.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3902
12.7.23.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3903
12.7.24. Klima/ Luft (Gesamtvorhaben).....	3904
12.7.24.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3904
12.7.24.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3905
12.7.25. Wechselwirkungen.....	3906
12.7.25.1. Bestandsbeschreibung und –bewertung	3906
12.7.25.2. Auswirkungsprognose Hauptvariantenvergleich	3907
12.7.26. Schutzgüter auf Lolland (nachrichtlich)	3908
12.7.26.1. Menschen/menschliche Gesundheit.....	3908
12.7.26.2. Boden.....	3910
12.7.26.3. Wasser.....	3912
12.7.26.4. Klima/Luft.....	3913
12.7.26.5. Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt.....	3914
12.7.26.6. Landschaft	3922
12.7.26.7. Kultur und sonstige Sachgüter	3924
12.8. Zusammenfassende Darstellung des Hauptvariantenvergleichs und Ableitung der Variante mit den geringsten Umweltauswirkungen sowie der präferierten Lösung	3927
12.8.1. Schutzgutübergreifender Hauptvariantenvergleich mariner Bereich.....	3929
12.8.2. Schutzgutübergreifender Hauptvariantenvergleich Landbereich Fehmarn.....	3933
12.8.3. Schutzgutübergreifender Hauptvariantenvergleich Landbereich Lolland (nachrichtlich)	3935
12.8.4. Fazit mit Ableitung der Variante mit den geringsten Umweltauswirkungen	3938
12.8.5. Ableitung der präferierten Lösung nach der Gesamtabwägung mit allen Belangen.....	3940
13. QUELLEN- UND LITERATURNACHWEIS	3943
13.1. Rechtliche Grundlagen	3943
13.1.1. Deutschland.....	3943
13.1.1.1. Verwaltungsvorschriften und Richtlinien.....	3945
13.1.2. Dänemark	3948
13.1.2.1. Verwaltungsvorschriften und Richtlinien.....	3948

13.2. Allgemein/schutzgutübergreifend	3948
13.2.1. Rohstoffgewinnungsgebiete Kriegers Flak und Rønne Banke	3950
13.3. Schutzgüter (Gesamtvorhaben)	3950
13.3.1. Menschen/menschliche Gesundheit.....	3951
13.3.2. Klima/Luft.....	3952
13.3.3. Vogelzug	3953
13.3.4. Fledermauszug	3966
13.3.5. Wechselwirkungen.....	3970
13.4. Abiotische Schutzgüter im marinen Bereich	3971
13.4.1. Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	3971
13.4.2. Küstenmorphologie.....	3973
13.4.3. Hydrografie und Wasserqualität	3973
13.4.4. Landschaft	3977
13.4.5. Kultur- und sonstige Sachgüter	3977
13.5. Biotische Schutzgüter im marinen Bereich	3978
13.5.1. Planktonische Fauna und Flora.....	3978
13.5.2. Benthische Flora	3983
13.5.3. Benthische Fauna.....	3989
13.5.4. Benthische Habitate.....	3993
13.5.5. Fische	3994
13.5.6. Meeressäuger.....	4002
13.5.7. Rastvögel.....	4031
13.6. Schutzgüter auf Fehmarn	4049
13.6.1. Boden.....	4050
13.6.2. Wasser.....	4051
13.6.3. Tiere.....	4052
13.6.4. Pflanzen.....	4057
13.6.5. Biologische Vielfalt.....	4057
13.6.6. Landschaft	4058
13.6.7. Kultur- und sonstige Sachgüter	4058
13.7. Schutzgüter auf Lolland.....	4059

Anhang

Anhang A Methodik

0.	METHODISCHES VORGEHEN ZUR BESTANDSERFASSUNG UND - BEWERTUNG, AUSWIRKUNGSPROGNOSE UND VARIANTENVERGLEICH IN DER UVS (METHODIKBAND)	1
0.1.	Methodik zur Bestandserfassung	6
0.1.1.	Begriffsdefinitionen	7
0.1.2.	Methodik zur Bestandserfassung der einzelnen Schutzgüter	9
0.1.2.1.	Menschen/menschliche Gesundheit (Gesamtvorhaben)	9
0.1.2.2.	Hydrografie und Wasserqualität (Mariner Bereich)	10
0.1.2.2.1.	Erfasste Parameter.....	11
0.1.2.2.2.	Verwendete Datengrundlagen und Messtechniken	12
0.1.2.2.2.1.	Untersuchungsprogramm der Bestandserfassung 2009-2010.....	12
0.1.2.2.2.2.	Andere Datenquellen und historische Daten	26
0.1.2.2.3.	Modellierung der Hydrografie und Wasserqualität im Fehmarnbelt zur Bestandserfassung	33
0.1.2.2.3.1.	Fehmarnbeltmodelle (MIKE 3 FM HD und GETM)	36
0.1.2.2.3.2.	Ostseemodelle (MIKE 3 FM HD und MOM 3.1)	42
0.1.2.2.3.3.	Wasserqualität im Fehmarnbelt- und Ostseemodell.....	45
0.1.2.2.3.4.	Kalibrierung und Validierung zur Hydrografie und Wasserqualität.....	45
0.1.2.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	75
0.1.2.3.1.	Einleitung	75
0.1.2.3.2.	Bewertete Funktionselemente	75
0.1.2.3.3.	Verwendete Datengrundlage und Messtechnik.....	76
0.1.2.3.4.	Verwendete numerische Modelle	88
0.1.2.4.	Küstenmorphologie.....	106
0.1.2.4.1.	Untersuchte Funktionselemente	107
0.1.2.4.2.	Verwendete Datengrundlage für die Ermittlung der Küstenmorphologie.....	108
0.1.2.4.3.	Verwendete numerische Modelle für die Küstenmorphologie	118
0.1.2.4.4.	Kalibrierung und Validierung der Strömungs- und der	

Seegangmodellierung.....	119
0.1.2.4.5. Numerische Modellierung des Küstenlängstransportes im Fehmarnbelt (Bestand)	124
0.1.2.5. Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich)	147
0.1.2.5.1. Untersuchungsgebiet.....	147
0.1.2.5.2. Strategie der Bestandserfassung	149
0.1.2.5.3. Umfang der Bestandserfassung	149
0.1.2.5.4. Erfassungs- und Auswertungsmethoden	152
0.1.2.5.5. Qualitätssicherung	163
0.1.2.5.6. Historische Daten	165
0.1.2.6. Benthische Flora (mariner Bereich)	167
0.1.2.6.1. Zeitlicher, räumlicher und methodischer Untersuchungsrahmen	167
0.1.2.6.2. Methodik zur Datenerfassung und -auswertung.....	169
0.1.2.6.3. Methodik zur Datenanalyse	175
0.1.2.6.4. Zusätzliche Datenquellen zur benthischen Flora	188
0.1.2.7. Benthische Fauna (mariner Bereich)	190
0.1.2.7.1. Zeitlicher, räumlicher und methodischer Untersuchungsrahmen	190
0.1.2.7.2. Methodik zur Datenerfassung und -auswertung	198
0.1.2.7.3. Methodik zur Datenanalyse	203
0.1.2.7.4. Zusätzliche Datenquellen zur benthischen Fauna	213
0.1.2.8. Benthische Habitate (mariner Bereich).....	214
0.1.2.8.1. Datengrundlagen und Erfassungsmethodik der verschiedenen Deskriptoren	215
0.1.2.8.2. Klassifizierungsschemata	240
0.1.2.9. Fische (Mariner Bereich)	267
0.1.2.9.1. Fischgemeinschafts- und Lebensraumkartierung	267
0.1.2.9.2. Hydroakustische Untersuchungen	271
0.1.2.9.3. Eier und Larven	277
0.1.2.9.4. Untersuchungen zum Heringslaichgeschehen	288
0.1.2.9.5. Markierung von Dorschen	294
0.1.2.9.6. Markierung von Aalen.....	297
0.1.2.10. Meeressäuger (Mariner Bereich)	301
0.1.2.10.1. Telemetrie (Schweinswale)	302
0.1.2.10.2. Verteilung und Abundanz von Schweinswalen - Teil I: Design-basierte Analyse	308
0.1.2.10.3. Verteilung und Abundanz von Schweinswalen - Teil II:Modell-basierte Analyse	318

0.1.2.10.4.	Schweinswal-Transekterfassung auf der Fährlinie Puttgarden-Rødby	322
0.1.2.10.5.	Passives Akustisches Monitoring (PAM)	324
0.1.2.10.6.	Analyse des Umgebungsschalls	342
0.1.2.10.7.	Flugerfassungen (Robben)	344
0.1.2.10.8.	Telemetrie (Robben)	345
0.1.2.10.9.	Gesundheitszustand (Robben)	352
0.1.2.11.	Rastvögel (Mariner Bereich)	357
0.1.2.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich)	454
0.1.2.13.	Landschaft (mariner Bereich)	455
0.1.2.14.	Kultur- und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	455
0.1.2.15.	Boden (Fehmarn)	458
0.1.2.16.	Wasser (Fehmarn)	459
0.1.2.17.	Tiere (Fehmarn)	459
0.1.2.18.	Pflanzen (Fehmarn)	471
0.1.2.19.	Biologische Vielfalt (Fehmarn)	472
0.1.2.20.	Landschaft (Fehmarn)	473
0.1.2.21.	Kultur- und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	474
0.1.2.22.	Vogelzug (Gesamtvorhaben)	474
0.1.2.22.1.	Beschreibung der Untersuchungsstandorte	476
0.1.2.22.2.	Erfassungsmethoden	481
0.1.2.22.3.	Datenbanken	494
0.1.2.22.4.	Datenanalysen	494
0.1.2.22.5.	Echt-Zeit-Verfolgung mit dem Horizontalradar	496
0.1.2.22.6.	Schweizer tracking und pencil beam-Radar . „Superfledermaus“	498
0.1.2.23.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben)	499
0.1.2.23.1.	Material	500
0.1.2.23.2.	Meteorologische Daten	503
0.1.2.23.3.	Untersuchungszeiten und -standorte	503
0.1.2.23.4.	Untersuchungen mit Fledermauskästen	509
0.1.2.23.5.	Stationäre Detektoren	511
0.1.2.24.	Klima/Luft (Gesamtvorhaben)	517
0.1.2.25.	Wechselwirkungen	517
0.1.2.26.	Schutzgüter auf Lolland (nachrichtlich)	518
0.1.2.26.1.	Menschen	518
0.1.2.26.2.	Boden und Landschaft	518
0.1.2.26.3.	Wasser	519

0.1.2.26.4.	Lokales Klima	520
0.1.2.26.5.	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	520
0.1.2.26.6.	Kultur- und sonstige Sachgüter	526

Anhang B Methodik

0.2.	Methodik zur Bestandsbewertung.....	527
0.2.1.	Begriffsdefinitionen	527
0.2.2.	Methodik zur Bewertung der Bedeutung der Schutzgüter.....	527
0.2.2.1.	Menschen/menschliche Gesundheit (Gesamtvorhaben)	529
0.2.2.2.	Hydrografie und Wasserqualität (mariner Bereich)	538
0.2.2.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	544
0.2.2.4.	Küstenmorphologie.....	547
0.2.2.5.	Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich)	551
0.2.2.6.	Benthische Flora (mariner Bereich)	553
0.2.2.7.	Benthische Fauna (mariner Bereich)	556
0.2.2.8.	Benthische Habitate (mariner Bereich).....	560
0.2.2.9.	Fische (mariner Bereich).....	565
0.2.2.9.1.	Gesetzliche Grundlagen	565
0.2.2.9.2.	Bewertungsparameter	567
0.2.2.10.	Meeressäuger (mariner Bereich).....	569
0.2.2.10.1.	Gesetzliche Grundlagen	569
0.2.2.10.2.	Bewertungsparameter	573
0.2.2.11.	Rastvögel (mariner Bereich)	576
0.2.2.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich).....	581
0.2.2.13.	Landschaft (mariner Bereich)	582
0.2.2.14.	Kultur- und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	587
0.2.2.15.	Boden (Fehmarn).....	588
0.2.2.16.	Wasser (Fehmarn).....	593
0.2.2.17.	Tiere (Fehmarn).....	597
0.2.2.18.	Pflanzen (Fehmarn)	629
0.2.2.19.	Biologische Vielfalt (Fehmarn).....	635
0.2.2.20.	Landschaft (Fehmarn)	641
0.2.2.21.	Kultur- und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	645
0.2.2.22.	Vogelzug (Gesamtvorhaben).....	648
0.2.2.23.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben).....	653

0.2.2.24.	Klima/Luft (Gesamtvorhaben).....	654
0.2.2.25.	Wechselwirkungen.....	656
0.2.2.26.	Schutzgüter auf Lolland (nachrichtlich)	657
0.2.2.26.1.	Menschen	657
0.2.2.26.2.	Boden und Landschaft.....	658
0.2.2.26.3.	Wasser.....	659
0.2.2.26.4.	Lokales Klima	660
0.2.2.26.5.	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	660
0.2.2.26.6.	Kultur- und sonstige Sachgüter	662
0.2.3.	Vergleichende Darstellung der Bewertung in Raumwiderstandsanalyse, Umweltverträglichkeitsstudie und Landschaftspflegerischem Begleitplan	663
0.3.	Methodik zu Auswirkungsprognose und Variantenvergleich	666
0.3.1.	Begriffsdefinitionen	666
0.3.1.1.	Begriffe zu Projektbestandteilen.....	666
0.3.1.2.	Begriffe zu Umweltauswirkungen und zur Auswirkungsprognose	667
0.3.2.	Prognoseverfahren	669
0.3.2.1.	Prognoseverfahren 1: Betrachtung von Flächenverlusten	671
0.3.2.2.	Prognoseverfahren 2: Ermittlung von Funktionsbeeinträchtigungen	672
0.3.3.	Methodik zur schutzgutspezifischen Auswirkungsprognose oder zur Empfindlichkeit.....	674
0.3.3.1.	Menschen/menschliche Gesundheit (Gesamtvorhaben)	676
0.3.3.2.	Hydrografie und Wasserqualität (mariner Bereich)	688
0.3.3.2.1.	Prognoseverfahren 1: Bewertung der Flächenverluste	689
0.3.3.2.2.	Prognoseverfahren 2: Funktionsbeeinträchtigungen	690
0.3.3.2.3.	Bewertungskriterien.....	690
0.3.3.3.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens (mariner Bereich)	700
0.3.3.3.1.	Prognoseverfahren 1: Bewertung der Flächenverluste	700
0.3.3.3.2.	Prognoseverfahren 2: Funktionsbeeinträchtigungen	701
0.3.3.3.3.	Bewertungskriterien.....	702
0.3.3.4.	Küstenmorphologie.....	709
0.3.3.4.1.	Auswirkungsprognose mit Hilfe des Prognoseverfahren 1: Bewertung Flächeninanspruchnahme der Küstenzone.....	710
0.3.3.4.2.	Auswirkungsprognose mit Hilfe des Prognoseverfahren 2: Funktionsbeein- trächtigungen der Küstenmorphologie infolge veränderter Hydrografie	710
0.3.3.5.	Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich)	714
0.3.3.6.	Benthische Flora (mariner Bereich).....	715
0.3.3.7.	Benthische Fauna (mariner Bereich).....	716

0.3.3.8.	Benthische Habitate (mariner Bereich).....	717
0.3.3.9.	Fische (mariner Bereich)	720
0.3.3.10.	Meeressäuger (mariner Bereich).....	729
0.3.3.11.	Rastvögel (mariner Bereich).....	734
0.3.3.11.1.	Flächeninanspruchnahme	734
0.3.3.11.2.	Schwebstoffe	734
0.3.3.11.3.	Schwebstoffe und Sedimentation: Veränderungen der Nahrungsgrund- lagen durch indirekte Wirkung über die benthischen Flora und Fauna.....	738
0.3.3.11.4.	Hartsubstrat	739
0.3.3.11.5.	Hydrografie	739
0.3.3.11.6.	Visuelle Störungen inkl. Licht und Lärm	739
0.3.3.11.7.	Barrierewirkung	739
0.3.3.11.8.	Kollision	739
0.3.3.11.9.	Ermittlung artbezogener Erheblichkeitsschwellen (Potential Biological Removal - PBR).....	739
0.3.3.12.	Biologische Vielfalt (mariner Bereich).....	744
0.3.3.13.	Landschaft (mariner Bereich)	745
0.3.3.14.	Kultur- und sonstige Sachgüter (mariner Bereich)	746
0.3.3.15.	Boden (Fehmarn).....	747
0.3.3.16.	Wasser (Fehmarn).....	750
0.3.3.17.	Tiere (Fehmarn).....	751
0.3.3.18.	Pflanzen (Fehmarn).....	763
0.3.3.19.	Biologische Vielfalt (Fehmarn).....	766
0.3.3.20.	Landschaft (Fehmarn)	767
0.3.3.21.	Kultur- und sonstige Sachgüter (Fehmarn)	770
0.3.3.22.	Vogelzug (Gesamtvorhaben).....	771
0.3.3.22.1.	Barrierewirkung	771
0.3.3.22.2.	Kollision	775
0.3.3.22.3.	Ermittlung artbezogener Erheblichkeitsschwellen (Potential Biological Removal (PBR))	786
0.3.3.23.	Fledermauszug (Gesamtvorhaben).....	786
0.3.3.23.1.	Methodik der Auswirkungsprognose	786
0.3.3.23.2.	Beurteilung der Wirkintensität.....	787
0.3.3.23.3.	Empfindlichkeit.....	787
0.3.3.23.4.	Schwere der Beeinträchtigung	788
0.3.3.23.5.	Bewertung eines potentiellen Populationseffektes.....	788
0.3.3.24.	Klima/Luft (Gesamtvorhaben).....	788

0.3.3.25.	Wechselwirkungen.....	789
0.3.3.26.	Lolland (nachrichtlich).....	790
0.3.3.26.1.	Empfindlichkeit.....	790
0.3.3.26.2.	Auswirkungsprognose	792
0.3.4.	Modelle zur Auswirkungsprognose (mariner Bereich).....	792
0.3.4.1.	Hydrografie und Wasserqualität (mariner Bereich)	798
0.3.4.1.1.	Verwendete numerische Modelle für die Auswirkungsprognose	799
0.3.4.1.2.	Hydrografische Modelle für die Auswirkungsprognose zur Hydrografie	800
0.3.4.1.3.	Gewässergüte-Modelle für die Auswirkungsprognose zur Wasserqualität	805
0.3.4.1.4.	Sedimentfreisetzung, Sedimentverdriftung und Sedimentation	809
0.3.4.1.4.1.	Messtechnische Untersuchungen zur Sedimentfreisetzung, Sedimentverdriftung und Sedimentation.....	810
0.3.4.1.4.2.	Numerische Modellierung zur Sedimentfreisetzung, Sedimentverdriftung und Sedimentation.....	818
0.3.4.1.4.3.	Schwebstofftransport-Modelle für die Auswirkungsprognose zur Wasserqualität (und andere Schutzgüter)	825
0.3.4.1.5.	Modell zur Badewasserqualität.....	881
0.3.4.2.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	881
0.3.4.2.1.	Verwendete numerische Modelle für die Auswirkungsprognose	882
0.3.4.2.2.	Numerische Modellierung der sohnahen Strömungen im Fehmarnbelt (Auswirkungsprognose, nur Brücke)	884
0.3.4.2.3.	Numerische Modellierung der Sedimentation infolge Sedimentfreisetzung im Fehmarnbelt (Auswirkungsprognose).....	886
0.3.4.3.	Küstenmorphologie	887
0.3.4.3.1.	Verwendete numerische Modelle der Auswirkungsprognose für das Teilschutzgut Küstenmorphologie	888
0.3.4.3.2.	Hydrodynamisches Modell der Auswirkungsprognose für die Küstenmorphologie.....	889
0.3.4.3.3.	Seegangmodell der Auswirkungsprognose auf die Küstenmorphologie	890
0.3.4.3.4.	Auswirkungsprognose zum Küstenlängstransport	895
0.3.4.4.	Planktische Fauna und Flora (mariner Bereich)	895
0.3.4.4.1.	Licht	896
0.3.4.4.2.	Lichtabschwächung durch Schwebstoffe aus der Baggerung	897
0.3.4.4.3.	Sauerstoff	897
0.3.4.4.4.	Nährstoffe, Nährstoffverfügbarkeit und Wachstum	898
0.3.4.4.5.	Fraß und andere Verluste.....	898
0.3.4.4.6.	Kalibrierung und Validierung	899

0.3.4.5.	Benthische Flora (mariner Bereich).....	901
0.3.4.5.1.	Modellorganismen	901
0.3.4.5.2.	Externe Prozesse	902
0.3.4.5.3.	Interne Prozesse	904
0.3.4.5.4.	Kalibrierung und Modellgüte.....	906
0.3.4.5.5.	Sensitivitäts-Tests	909
0.3.4.5.6.	Experimentelle Bestimmung von Sättigungspunkt und Wachstumsrate.....	914
0.3.4.6.	Benthische Fauna (mariner Bereich).....	916
0.3.4.6.1.	Muschelwachstum und Biomasse	917
0.3.4.6.2.	Fortpflanzung.....	918
0.3.4.6.3.	Fraß	918
0.3.4.6.4.	Kalibrierung und Validierung	919
0.3.4.6.5.	Sensitivitäts-Tests	923
0.3.4.7.	Fische (mariner Bereich)	928
0.3.4.8.	Meeressäuger (mariner Bereich).....	930
0.3.4.9.	Rastvögel (mariner Bereich).....	933
0.3.4.9.1.	Individuenbasiertes Modell für Eiderenten im Fehmarnbelt	933
0.3.5.	Variantenvergleiche	937
0.3.5.1.	Variantenvorvergleich (Linienvarianten der Brückenlösung und der Tunnellösungen untereinander).....	937
0.3.5.2.	Hauptvariantenvergleich (Vergleich der Bauwerksvarianten)	939
0.3.5.3.	Nullvariante.....	940
0.4.	Quellen- und Literaturnachweis zur Methodik der Bestandserfassung sowie Bewertung der Bedeutung und Empfindlichkeit	941
0.4.1.	Rechtliche Grundlagen	941
0.4.1.1.	Deutschland	941
0.4.1.2.	Dänemark	943
0.4.2.	Allgemein – schutzgutübergreifende Literatur	944
0.4.3.	Schutzgüter (Gesamtvorhaben)	945
0.4.4.	Abiotische Schutzgüter im marinen Bereich.....	949
0.4.4.1.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	950
0.4.4.2.	Küstenmorphologie.....	951
0.4.4.3.	Hydrografie und Wasserqualität	953
0.4.4.4.	Landschaft	959
0.4.4.5.	Kultur- und sonstige Sachgüter	959
0.4.5.	Biotische Schutzgüter im marinen Bereich.....	959
0.4.5.1.	Modelle zur Auswirkungsprognose auf Plankton, Flora und Miesmuscheln	960

0.4.5.2.	Planktische Fauna und Flora	961
0.4.5.3.	Benthische Flora	963
0.4.5.4.	Benthische Fauna	966
0.4.5.5.	Benthische Habitate	968
0.4.5.6.	Fische	969
0.4.5.7.	Meeressäuger	974
0.4.5.8.	Rastvögel	983
0.4.6.	Schutzgüter auf Fehmarn	995
0.4.6.1.	Boden	995
0.4.6.2.	Wasser	995
0.4.6.3.	Tiere	996
0.4.6.4.	Pflanzen	1002
0.4.6.5.	Biologische Vielfalt	1002
0.4.6.6.	Landschaft	1003
0.4.6.7.	Kultur- und sonstige Sachgüter	1003
0.4.7.	Schutzgüter auf Lolland	1004