

9 Literaturverzeichnis

- [1] ADAM, F. (2015): Design Basis und Vorentwurf – Schwimmendes Offshore Fundament (S. 29; 31;61ff)
- [2] ADAM, F. (2016): Development of an economical and insured TLP substructure for a 6MW wind turbine – use of steel-concrete composite material. 2nd International Conference on Offshore Renewable Energy. Glasgow 12- 14 September 2016 (S. 12)
- [3] ADAM, F. (2016): Telefonprotokoll. Datum: 10.08.2016. Gesprächspartner: Dr.-Ing. F. Adam. Lehrstuhl für Windenergietechnik. Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik. Universität Rostock. unveröffentlicht
- [4] ADAM, F. (2014): Untersuchungen zum dynamischen Verhalten schwimmender Offshore Gründungen. Dissertationsschrift (S. 26, 29, 31f, 52)
- [5] ADAM, F.; GROßMANN, J.; DAHLHAUS, F.; CLAUS, J.; KAUSCHE, M.; BOSSLER, A.; KÖPKE, K. (2017): Serial fabrication of the GICON®-TLP. On the way to LCOE of 50 €/MWh. SIEMENS-Präsentation. 2017_05_18_GICON-TLP_serial_fabrication.pptx
- [6] ADAM, F.; RITSCHEL, U.; WALIA, D.; HARTMANN, H.; KÖPKE, K.; GROßMANN, J. (2016): Entwicklung eines Fundaments für Offshore-Windenergieanlagen aus Stahl-Beton-Verbundbauteilen. Special: Maritime Wirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern. In: Schiff & Hafen. Ausgabe: November 2016. Nr. 11 (S. 41f)
- [7] ADAM, F.; RUMPELT, T.; MYLAND, T. (2014): Excel-Programmierung. Rostzuschlagsmassen.xlsx. MS EXCEL© 25.06.2014
- [8] ALBERS, H. (2015): Wind Industry in Germany. BWE Industry Report. 04.08.2015 (S. 4, 12, 20)
- [9] AMSC (2012): SeaTitan™ 10 MW Wind Turbine. Maximum power per tower for offshore environment. Datenblatt. <http://www.amsc.com/documents/seatitan-10-mw-wind-turbine-data-sheet/> (abgerufen am: 23.01.2017)
- [10] BALKS, M.; BRELOH, P. (2014): Risikobewertung bei Investitionen in Offshore-Windanlagen. Beitrag In: Analysen und Berichte Klimapolitik. ZBW - Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft 13.01.2014.
https://www.google.de/?gws_rd=ssl#q=b%C3%B6ttcher,+j.+handbuch+risiko+offshore&* (abgerufen am: 16.03.2017) (S. 28)
- [11] BANISTER, J.; COOK, G. (2011): Manufacturing in China. China's employment and compensation costs in manufacturing through 2008. In: Monthly Labor Review March 2011. <https://www.bls.gov/opub/mlr/2011/03/art4full.pdf> (abgerufen am: 07.05.2017) (S. 49f)
- [12] BARTSCH, C. (2012): Offshore-Windpark „Riffgat“. Informationsmaterial RIFFGAT-Factsheet komplett. 26. April 2012

- [13] BATTAGLIA, B.; GORINTIN, F.; MOUSLIM, H. (2015): Floating offshore wind market outlook. Innosea. Bilbao Marine Energy Week - BILBAO - 20-24 APRIL 2015. Paper (S. 1, 3)
- [14] BAYARD-LENOIR, M. (2015): IDEOL designs 2 Japanese floating wind turbines. Press Release. In: IDEOL-Homepage. http://ideol-offshore.com/sites/default/files/pdf/ideol-press_release-17062015-en.pdf. 17.06.2015 (abgerufen am 20.10.2016) (S. 1)
- [15] BECKERS, T.; WAGEMANN F.; RYNDIN, A.; KLATT, J. P.; BALCK, H. (2014): Ermittlung von Lebenszykluskosten und Vergleich verschiedener Beschaffungsvarianten im Hochbau unter Berücksichtigung institutionen-ökonomischer Erkenntnisse (LV-bau). Fraunhofer IRB Verlag. 14.03.2014 (S. 81)
- [16] BERG, J.; HERBST, T. (2015): Die Kostenstruktur der Stromerzeugung in Deutschland. Masterseminararbeit. Technische Universität Kaiserslautern. 30.04.2015. https://wiwi.uni-kl.de/fileadmin/wiwi.uni-kl.de/downloads_pdf_doc/blank/25_segel/Kostenstruktur.pdf (abgerufen am 16.12.2016) (S. 14, 16, 21f)
- [17] BERGER, R. (2013): Offshore Wind Toward 2020. On the Pathway to Cost Competitiveness. Offshore Wind Studie. Roland Berger Stratgy Consultants GmbH. 06.05.2013 (S. 8, 10f)
- [18] BIEG, H.; KUBMAUL, H.; WASCHBUSCH, G. (2016): Investition. Vahlens Handbücher. 2016 Verlag C. H. Beck oHG 3. Auflage. (S. 201)
- [19] BLS (2012): International Comparisons of Hourly Compensation Costs in Manufacturing, 2011. News Release. Bureau of Labor Statistic. U.S. DEPARTMENT OF LABOR. December 19, 2012. <https://www.bls.gov/news.release/pdf/ichcc.pdf> (abgerufen am 07.05.2017) (S. 1, 5)
- [20] BMJV (2016): Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz. Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2014). Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz in Zusammenarbeit mit der juris GmbH. 21.07.2014 (S. 5)
- [21] BMUB (2017): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimapolitik-der-bundesregierung/>. (abgerufen am: 20.04.2017)
- [22] BMWi (2016): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Die nächste Phase der Energiewende kann beginnen. Merkblatt 11.07.2016 (S. 2)
- [23] BMWi (2016): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. EEG-Novelle 2017. Kernpunkte des Bundestagsbeschlusses vom 8.7.2016. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. 15.07.2016 (S. 1)
- [24] BMWi (2017): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie EEG 2017: Start in die nächste Phase der Energiewende. In: Wind Journal. 29.12.2016. <http://www.windjournal.de/alle-anti->

- kel/eeg_2017_start_in_die_naechste_phase_der_energiewende_aktualisiert_am_29_12_2016_-94180#.WO4sj2ekJph (abgerufen am: 12.04.2017)
- [25] BOSSLER, A. (2015): Japan's Floating Offshore Wind Projects: An Overview. Main & International Consulting LLC. May 2015 (S. 2ff)
- [26] BÖTTCHER, J. (2013): Handbuch Offshore Windenergie: Rechtliche, technische und wirtschaftliche Aspekte. Oldenbourg Verlag München (S. 63ff, 66, 70)
- [27] BRADLEY, S. (2015): Offshore Wind. Floating Wind Technology. Report. Energy Technology Institute. 12.10.2015 (S. 12, 14)
- [28] BREUER, W. (2001): Investition II. Entscheidungen bei Risiko. Lehrbuch. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden 2001. 1. Auflage November 2001 (S. 16)
- [29] BULDER, B.; VAN ROERMUND, M. (2016): Lifecycle and decommissioning offshore wind. Energy research Centre of the Netherlands (ECN). March 2016. <ftp://ftp.ecn.nl/pub/www/library/report/2016/e16009.pdf>. (abgerufen am 13.12.2016) (S. 19)
- [30] BUTTERFIELD, S. ET AL. (2005): Engineering challenges for floating offshore wind turbines. In: Proc. Offshore Wind Conference Copenhagen (2005)
- [31] BVG (2014): UK offshore wind supply chain: capabilities and opportunities. A report prepared by BVG Associated for the Department for Business, Innovation and Skills. January 2014
- [32] BYRNE, J.; MILLS, L.; STRAHAN, D.; BOYLE, R.; COLLIN, B.; STOPFORTH, K.; BECKER, L. (2016): Global Trends in Renewable Energy Investment 2016. Frankfurt School. FS-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance. 24.03.2016 (S. 24ff, 76)
- [33] DAHLHAUS, F. (2016): Tischprotokoll. Datum: 10.10.2016. Gesprächspartner: Univ.-Prof. Dr.-Ing. F. Dahlhaus. Lehrstuhl für Baukonstruktion und Massivbau der TUBAF. Ort: TUBAF. unveröffentlicht
- [34] DANGENDORF, S.; BURZEL, A.; WAHL, T.; MUDERSBACH, C.; JENSEN, J.; OUMERACI, H. (2012): Unsicherheits- und Sensitivitätsanalyse im Rahmen einer integrierten Risikoanalyse. Entwurf zum Zwischenbericht Aktivität 4.5. 13. April 2012. https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/hyku_xr/47_dangendorf_et_al_xtremrisk_unsicherheiten.pdf (abgerufen am 06.12.2016) (S. 6, 10, 12, 63)
- [35] DCTI (2010): Windenergie. CleanTech-Branche in Deutschland – Treiber im Fokus. Band 2. CleanTech Studienreihe. November 2009. ISBN: 978-3-942292-02-3. http://www.dcti.de/fileadmin/pdfs_dcti/DCTI_Studien/DCTI_Studienband_2_Windenergie.pdf (abgerufen am: 15.03.2017) (S. 41ff)
- [36] DERSCH, D.; AGAMIA, M. (2011): Offshore Windparks: Wie eine Seebrise ihr Portfolio elektrisiert. Ertrag und Risiko aus Sicht von Eigen – und Fremdkapitalinvestoren. Matobis Investment Services.

- <http://www.matobis.com/Content/OffshoreWindparksDe.pdf>. (abgerufen am: 23.04.2017 (S. 11))
- [37] DIN EN 206:2017-01; Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung. EN 206:2013+A1:2016
- [38] DIN EN 31051:2012-09; Fundamentals of maintenance
- [39] DIN EN ISO 12944-2 : 1998 Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungs-systeme
https://www.google.de/?gws_rd=ssl#q=Korrosionsschutz+Offshore+Stahl+Abnutzung+im+Jahr (S. 14)
- [40] EDER, S. W.; ODRICH, B. (2016): Strom vom Ponton – Windmühlen kommen auf See an die Leine – Japan lässt Turbinen schwimmen. In: VDI Nachrichten. Fokus: Schwimmende Windräder. 30. September 2016. Nr. 39. S. 21-22 (S. 20f, 29)
- [41] EnBW Energie Baden-Württemberg AG: Windkraft in neuer Dimension. Der Offshore-Windpark EnBW Baltic2. Merkblatt. Oktober 2015
- [42] EnBW Erneuerbare und Konventionelle Erzeugung AG: Windpark EnBW Baltic 1. Der erste kommerzielle Offshore-Windpark Deutschlands. Merkblatt. Mai 2013
- [43] ERGE, T. (2007): Integration von Windenergie in ein zukünftiges Energiesystem unterstützt durch Lastmanagement („Wind und Last“). Task 2.4: Netzanschlusskosten. Fraunhofer ISE. Ergebnisbericht. 08.11.2007 (S. 4, 11f)
- [44] FOHRER, N.; VAN GRIENSVEN, A. (2008): Sensitivität der Modellergebnisse gegenüber unsicheren Eingangsdaten. Department of Hydrology & Water Resources Management, CAU Kiel. PowerPoint-Präsentation. <https://www.uni-frankfurt.de/45217903/Foehrer.pdf> (abgerufen am: 13.03.2017)(S. 22)
- [45] GAEDICKE, M.; PONZEL, C.; RÖBISCH, K. (2014): Die Positionen der deutschen Versicherer 2014. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. April 2014. http://www.gdv.de/wp-content/uploads/2014/04/GDV-Politische-Positionen_2014_nn.pdf (abgerufen am: 13.03.2017) (S. 18)
- [46] GASCH, R.; TWELE, J. (2010): Windkraftanlagen. Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb. Vieweg + Teubner. 6.Auflage. Studium (S. 157, 290, 506, 546)
- [47] GATTKER, C. (2006): Modellvergleiche zur Untersuchung struktureller Unsicherheiten – Anwendung objektorientierter Methoden in der hydrologischen Modellierung. Dissertation 22.12.2006 (S. 42)
- [48] GESCHKA, H.; SCHWARZ-GESCHKA, M. (2012): Einführung in die Szenariotechnik. Geschka & Partner Unternehmensberatung. Darmstadt 2012.
http://www.geschka.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/Artikel_Einfuehrung_in_die_Szenariotechnik.pdf (abgerufen am: 13.03.2017) (S. 3ff)
- [49] GLC (2014): Levelized cost of energy (LCOE) calculation for the GICON® floating offshore foundation (SOF). Präsentation der GLÜCKSBURG CONSULTING GROUP. Rostock-Bentwisch. 22.05.2014 (S. 12)

- [50] GREINER, S.; APPEL, S.; JOSCHKO, P.; RENZ, T.; ALBERS, H. (2015): GOWOG. German Offshore Wind Operation Guide. Leitfaden für die technische Betriebsführung. Forschungsprojekt "SysOp Offshore Wind" der Hochschule Bremen. 15.07.2015 (S. 12f, 23, 25, 33f, 36f, 48, 59, 109)
- [51] GROßMANN, J.; SCHULDT, B. (2011): Schwimmende Fundamente für Offshore-Windenergieanlagen. Präsentation. In: 11. Hanesail Business Forum 2011. 15.08.2011
- [52] HAHN, M.; GILMAN, P. (2013): Offshore Wind Market and Economic Analysis. Annual Market Assessment. U.S. Department of Energy. February 22, 2013 (S. 52, 136)
- [53] HARRIES, T.; GRACE, A. (2015): Floating wind: buoyant progress. Wind – Research Note. 7 December 2015. Bloomberg – New Energy Finance (S. 8, 15)
- [54] HARRISON, R.; HAU, E.; SNEL, H. (2000): Large Wind Turbines. Design and Economics. John Wiley & Sons Ltd (S. 172)
- [55] HAU, E. (2003): Windkraftanlagen. Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. Springer Verlag. 3. Auflage 2003 (S. 318, 605f, 613ff, 630, 692, 696, 716, 721ff, 732, 743, 753ff)
- [56] HEIER, S. (2009): Windkraftanlagen. Systemauslegung, Netzintegration und Regelung. Vieweg + Teubner. 5. Auflage. 2009 (S. 394, 413, 418, 426ff, 432)
- [57] HOBOHM, J.; KRAMPE, L.; PETER, F.; GERKEN, A.; HEINRICH, P.; RICHTER, M. (2013): Kostensenkungspotenziale der Offshore-Windenergie in Deutschland. URL: http://www.offshore_stiftung.com/60005/Uploaded/SOW_Download%7CLangfassungderStudie_Kostensenkungspotenziale_Offshore-Windenergie.pdf. (abgerufen am 25.08.2016). Langfassung (S. 13, 22f, 25f, 30ff, 39ff, 46f, 51, 54; 66, 74f, 78, 84, 91, 93, 97f, 103)
- [58] HOLZMANN, H. (2008): Statistik 2 (Regression). Lehrunterlagen. Wintersemester 2007/08. Institut für Stochastik der Universität Karlsruhe. http://www.math.kit.edu/stoch/lehre/mathstat2007w/media/skript_work.pdf (abgerufen am 12.05.2017) (S. 5)
- [59] HURLEY, W. L.; NORDSTROM, C. J. (2015): PelaStar Cost of Energy. A cost study of the PelaStar floating foundation system in UK waters. Offshore Wind Floating Platform Demonstration Project FEED Study. Prepared for. Energy technologies institute. 21.01.2015. <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/assets.eti.co.uk/legacyUploads/2014/03/PelaStar-LCOE-Paper-21-Jan-2014.pdf> (abgerufen am: 15.11.2016) (S. 7f)
- [60] ISHIHARA, T.; TAKI, S. (2013): Fukushima Floating Offshore Wind Farm Demonstration Project. Fukushima FORWARD. Fukushima Offshore Wind Consortium. <http://www.fukushima-forward.jp/pdf/pamphlet4en.pdf> (abgerufen am 19.10.2016). 01.08.2013 (S. 2, 17)
- [61] ISHIHARA, T. (2015): The challenge to the world's first floating wind farm. Presentation. THE UNIVERSITY OF TOKYO. 14.10.2015. <https://www.icef->

- forum.org/jp/pastevent/speakers/october8/cs2/wp/pdf/cs-2_20094_takeshi_ishihara.pdf. (abgerufen am 19.10.2016) (S. 5f)
- [62] IWR (2016): Volle Offshore-Windenergie-Pipeline in Europa. IWR Erneuerbare Energien. Newsletter 29.07.2016; 17:10 Uhr. <http://www.iwr.de/news.php?id=31774>
- [63] IWR (2016): Windenergie: Offshore-Ausbau verliert deutlich an Tempo <http://www.offshore-windindustrie.de/news/nachrichten/artikel-31695-windenergie-offshore-ausbau-verliert-deutlich-an-tempo>. 05.09.2016; 13:27 Uhr
- [64] JAMES, R.; ROS, M. C. (2015): Floating Offshore Wind: Market and Technology Review. Prepared for the Scottish Government. Juni 2015 (S. 18, 24ff)
- [65] JESKE, T.; VON HIRSCHHAUSEN, C. (2005): Offshore Windenergie: Studie zur Rentabilität von Offshore- Windparks in der Deutschen Nord- und Ostsee. In: Zeitschrift für Energiewirtschaft, Vol. 29 No. 1(2005). https://tudresden.de/bu/wirtschaft/ee2/ressourcen/dateien/dateien/ordner_publicationen/wp_ge_02_jeske_hirschhausen_offshore_wind.pdf?lang=de (abgerufen am 12.04.2017 (S. 8)
- [66] KAISER, J. M.; SNYDER, B. (2010): Offshore Wind Energy Installation and Decommissioning Cost Estimation in the U.S. Outer Continental Shelf. November 2010. http://www.offshorewindhub.org/sites/default/files/resources/boemre_11-29-2010_installationdecommissioningcostestimation_0.pdf. (abgerufen am 13.12.2016 (S. 236)
- [67] KALTSCHMITT, M.; STREICHER, W.; WIESE, A. (2006): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Springer (S. 62ff, 337f)
- [68] KEMMINER, J. (1999): Lebenszyklusorientiertes Kosten- und Erlösmanagement. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. 1999 (S. 295)
- [69] KÖPKE, K. (2017): SOF2_Verankerungssystem.pdf. erstellt am: 27.11.2015. von Herrn T. Rumpelt der Firma ESG
- [70] KÖPKE, K. (2017): SOF2_Kostenübersicht_20170221.xlsx. MS Excel©. Mitarbeiter der ESG GmbH Stralsund
- [71] KÖPKE, K. (2017): SOF3_Investitionskosten_20170106.xlsx. MS Excel©. Mitarbeiter der ESG GmbH Stralsund
- [72] KÖPKE, K. (2017): Telefonprotokoll. Datum: 21.02.2017, Gesprächspartner: Dipl.-Ing. Karsten Köpke. Mitarbeiter der ESG GmbH Stralsund. unveröffentlicht
- [73] KÖPPE, O.; SCHULZE, K. (2010): Energy & Natural Resources. Offshore-Windparks in Europa. URL: <http://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/KPMG%20endg.%20Offshore-Windparks%20in%20Europa%20Marktstudie%202010.pdf>. (abgerufen am 25.08.2016). KPMG. Marktstudie 2010 (S. 54, 56, 59, 63, 77f, 80ff, 87)

- [74] KOST, C.; MAYER, J. N.; THOMSEN, J.; HARTMANN, N.; SENKPIEL, C.; PHILIPPS, S.; NOLD, S.; LUDE, S.; SCHLEGL, T. (2013): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien; Fraunhofer ISE; Studie Version November 2013 (S. 12, 16, 33, 35f, 38)
- [75] KOSTKA, G; ANZINGER, N. (2015) Studie: Großprojekte in Deutschland – Zwischen Ambition und Realität. (Abruf: 30.09.2016) unter: https://www.hertieschool.org/fileadmin/images/Downloads/pressmaterial/Grossprojekte_in_Deutschland_-_Factsheet_1.pdf (S. 1)
- [76] KRAKAU, A., QUANDEL, L., SCHWAB, R. (2014): Branchenstudie Windenergie. Einschätzung internationaler Perspektivmärkte. HSH Nordbank. September 2014. https://www.hsh-nordbank.de/media/pdf/marktberichte/branchenstudien/energie_versorger/20140922_Branchenstudie_Windenergie_HSHNordbank.pdf? (abgerufen am: 13.01.2017) (S. 3, 5, 12)
- [77] KRUCK, C.; ELTROP, L. (2004): Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Eine ökonomische und ökologische Analyse im Hinblick auf eine nachhaltige Energieversorgung in Deutschland. Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER). Universität Stuttgart. Endbericht. 28.07.2004. http://www.zfes.uni-stuttgart.de/deutsch/downloads/ZfES_2004_0001_Stromerzeugung%20Erneuerbare.pdf (abgerufen am: 24.10.2016) (S. 19, 22f)
- [78] KUHL, M.; JENSEN T. (2015): Schwimmende Fundamente für Offshore Windenergieanlagen - Projektarbeit zur Marktanalyse; Masterprojekt; 08.06.2015 (S. 11, 22, 25f, 34f, 63)
- [79] KUHL, M. (2017): Entwurfsplanung in Anlehnung an den BSH Standard zur Produktentwicklung einer schwimmenden Unterstruktur für Offshore-Fundamente durch Einsatz von Beton-Leichtbaukomponenten; Masterthesis; 13.01.2017 (S. 22, 45, 47f)
- [80] KUHL, M. (2015): Kostenrechnung für das GICON®-SOF 2. Format: MS EXCEL©. Erstellt am: 30.04.2015
- [81] KUSIAK, A.; SONG, Z. (2009): Design of wind farm layout for maximum wind energy capture. In: Renewable Energy. Journal: Elsevier. 29.10.2009. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.156.2024&rep=rep1&type=pdf> (abgerufen am 25.10.2016). (S. 686)
- [82] LESNY, K. (2010): Foundation for Offshore Wind Turbines. Tools for Planning and Design. VGE Verlag GmbH (S. 111f)
- [83] LÖTSCH, T. (2017): Dipl. Kfm. Thomas Lötsch. Leiter der Agentur für Wirtschaftsförderung Cuxhaven/Deutsches Offshore Industriezentrum. Agentur für Wirtschaftsförderung Cuxhaven. Telefonprotokoll. Datum: 25.05.2017. unveröffentlicht

- [84] LÖTSCH, T. (2017): Dipl. Kfm. Thomas Lötsch. Maritimes Netzwerk Cuxhaven. Tischprotokoll. Datum: 25.05.2017. unveröffentlicht
- [85] LÖTSCH, T. (2017): Dipl. Kfm. Thomas Lötsch. Leiter der Agentur für Wirtschaftsförderung Cuxhaven/Deutsches Offshore Industriezentrum. Agentur für Wirtschaftsförderung Cuxhaven. Sekundärquelle: Weber, H.-P. Fregattenkapitän a. D. Hans-Peter Weber. Windpark Nordleda GmbH Otterndorf. Tischprotokoll. Datum: 26.05.2017. unveröffentlicht
- [86] LÜERS, S.; VON ZENGEN, C.; REHFELDT, K. (2014): Kostensituation der Windenergie an Land - Internationaler Vergleich; Deutsche WindGuard GmbH; Final Report; URL: https://www.windenergie.de/sites/default/files/download/publication/kostensituation-der-windenergie-land-deutschland-internationaler-vergleich/20140403_kostensituation_windenergie_land_int_vergleich.pdf. (abgerufen am 25.08.2016). April 2014 (S. 9, 18f, 30, 32)
- [87] LÜERS, S. (2016): Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland. Deutsche WindGuard. Factsheet. Datenerhebung 19.07.2016 (S. 4)
- [88] LUNN, L. (2013): Hydro Buoyancy; offshore floaters. Renewable Energy Focus: Project. Global energy projects.monthly status report. May / June 2013 (S. 11)
- [89] MAHLIK (2017): Angebot der Firma DB SCHENKER DEUTSCHLAND AG. Geschäftsstelle Dresden. Ansprechpartner: Herr Dirk Mahlik. Email: Angebot Schenker.msg. 03.05.2017
- [90] MAST, E.; RAWLINSON, R.; SIXTENSSON, C. (2015): TKI Wind op Zee. Potential of floating offshore wind. Market study floating wind in the Netherlands. 6. November 2015 (S. 26)
- [91] MESCHEDÉ, A. (2016): Designbüro Anke Meschede – Element 79. <http://element-79.de/>
- [92] NILSSON, D.; WESTIN, A. (2014): Floating wind power in Norway. Analysis of future opportunities and challenges. Division of Industrial Electrical Engineering and Automation Faculty of Engineering, Lund University. CODEN:LUTEDX/(TEIE-5331)/1-154/(2014) (S. 80)
- [93] NYGAARD, T. A.; MYHR, A. (2014): Tension-Leg-Buoy (TLB) Platforms for Offshore Wind Turbines. EERA DeepWind'2014 Deep Sea Offshore Wind R&D Conference. Institute for Energy Technology (IFE). Norway. https://www.sintef.no/globalassets/project/deepwind2014/presentations/e/nygaard_ife.pdf (abgerufen am 02.03.2017) (S. 1, 4)
- [94] OCEAN TRANS (2017): OCEAN TRANS Überseespedition GmbH. Incoterm® 2010
- [95] OFVERSTROM, A.; JENKENS, M. (2016): Floating wind power for Taiwan. What we can learn from Dounreay Tri in Scotland. Präsentation von HEXICON.18.05.2016. www.twtpo.org.tw/tools/download.ashx?id=36 (abgerufen am 20.10.2016) (S. 2)

- [96] PASVANTIS, K. (2013): Lohn- und Lohnnebenkosten - Indien. Germany Trade & Invest (S. 8, 12f)
- [97] PRINCIPLEPOWER (2013): WindFloat. Brochure. 11.09.2013 In: Homepage. PrinciplePower. <http://www.principlepowerinc.com/en/windfloat> (abgerufen am 20.10.2016) (S. 1f)
- [98] REIMERS, B.; KALTSCHMITT, M. (2014): Kostenentwicklung der Offshore-Windstromerzeugung – Analyse mithilfe der Erfahrungskurventheorie. In: Zeitschrift für Energiewirtschaft. December 2014. <http://link.springer.com/article/10.1007/s12398-014-0142-z>. (abgerufen am:19.12.2016) (S. 217-234)
- [99] REUTER, A.; ELSNER, P. (2016): Windkraftanlagen-Technologiesteckbrief zur Analyse-Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050.In: Schriftenreihe: Energiesysteme der Zukunft. Februar 2016. http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Materialien/ESYS_Technologiesteckbrief_Windkraftanlage_n.pdf (abgerufen am: 25.10.2016) (S. 8f, 26, 31)
- [100] RICHTER, M. (2009): Offshore-Windenergie in Deutschland. Potenziale, Anforderungen und Hürden der Projektfinanzierung von Offshore-Windparks in der deutschen Nord- und Ostsee. Lehrstuhl für Nachhaltigkeitsmanagement. Leuphana Universität Lüneburg. April 2009 (S. 32, 72)
- [101] Rohring, K.; Jansen, K.; Faulstich, S.; Hahn, B.; Hirsch, J.; Neuschäfer, M.; Pfaffel, S.; Sack, A.; Schuldt, L.; Stark, E.; Zieße, M. (2013): Windenergiereport Deutschland 2014. Fraunhofer IWES. http://windmonitor.iwes.fraunhofer.de/opencms/export/sites/windmonitor/img/Windenergie_Report_2014.pdf. (abgerufen am 20.04.2017) (S. 64f)
- [102] ROHRING, K.; RICHTS, C.; BOFINGER, S.; JANSEN, M.; SIEFERT, M.; PFAFFEL, S.; DURSTEWITZ, M. (2013): Energiewirtschaftliche Bedeutung der Offshore-Windenergie für die Energiewende; Kurzfassung; Fraunhofer IWES. 03.12.2013 (S. 4, 27)
- [103] RWE Innogy GmbH: VORWEG gehen und Windkraftanlagen auf hoher See betreiben. Offshore-Windpark Nordsee Ost. Merkblatt. November 2015
- [104] SALTELLI, A.; CHAN, K.; SCOTT, E. M. (2000): Sensitivity Analysis. Wiley Series in probability and statistics. John Wiley & Sons, Ltd.2000 (S. 10, 17, 24, 123)
- [105] SIEBERTZ, K.; VAN BEBBER, D.; HOCHKIRCHEN, T. (2010): Statistische Versuchsplanung. Design of Experiments (DoE). E-Book. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010 (S. 42f, 247)
- [106] SIEMENS (2012): Standard Power Curve, SWT-6.0-154. Document E-R-WP-CTO-40-0000-4939-00
- [107] SINCAVAGE, J. R.; HAUB, C.; SHARMA, O. P. (2010): Manufacturing in India's organized manufacturing sector. In: Monthly Labor Review May 2010.

- <https://www.bls.gov/opub/mlr/2010/05/art1.full.pdf> (abgerufen am: 07.05.2017) (S. 49f)
- [108] SVOBODA, P. (2013): Betriebskosten als Werttreiber von Windenergieanlagen – aktueller Stand und Entwicklungen. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 63. Jg. (2013) Heft 5 (S. 34ff)
- [109] SZTUKA, A. (2016): Sensitivitätsanalyse: Schwankungen der Einflussfaktoren mit einbeziehen. <http://www.manager-wiki.com/strategiebewertung/47-sensitivitaetsanalyse#Verfahren%20der%20kritischen%20Werte> (abgerufen am 20.10.2016)
- [110] TAUBERGER, A. (2008): Controlling für die öffentliche Verwaltung. Zentrum für Betriebswirtschaft an der Fachhochschule für Rechtspflege NRW. Oldenbourg Verlag München Wien. 2008 Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH (S. 182)
- [111] THE WINDPOWER WIND ENERGY MARKET INTELLIGENCE (2016): *Veja Mate* (Germany). Merkblatt: September 2016
- [112] THIEKEN, K.; ACHMUS, M. (2015): Installation and bearing behaviour of suction bucket foundations for offshore wind energy converters. Presentation: RAVE Conference 2015, Bremerhaven, 13th – 14th October 2015. Institute for Geotechnical Engineering. Leibniz University Hannover. http://rave2012.iwes.fraunhofer.de/img/pdfs/Session9_2015/9.2_Thieken.pdf. (abgerufen am: 29.03.2017)
- [113] THIELE, J.; BRANDT, E. (2016): Aktuelle Herausforderungen der Windenergienutzung. In: K:Wer-Schriften. BWV (S. 107)
- [114] UMWELTBUNDESAMT (2017): Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2016 In: Hintergrund // März 2017 (S. 16)
- [115] VALVERDE, P. S.; SARMENTO, A.-J.N.A.; ALVES, M. (2013): Offshore Wind Farm layout optimization - State of the art. In: Proceedings of the Twenty-third (2013) International Offshore and Polar Engineering. ISOPE. June 30–July 5, 2013 (S. 158, 160)
- [116] VELTRUP, M.: Wirtschaftlichkeit von Windkraftanlagen. URL: http://www.dewi.de/dewi_res/fileadmin/pdf/publications/Magazin_02/03.pdf. (abgerufen am 25.08.2016). Paper (S. 6)
- [117] VOLKART, R.; VETTIGER, T.; FORRER, F. (2013): Bestimmung der Kapitalkosten im Rahmen der finanziellen Führung. Klassische und neue Herausforderungen aus nationaler und internationaler Sicht. 20.02.2013. http://www.ifbc.ch/tl_files/content/file/publikationen/Artikel/2013/Art_Bestimmung%20der%20Kapitalkosten%20im%20Rahmen%20der%20finanziellen%20Fuehrung.pdf. (abgerufen am 14.12.2016) (S. 106)
- [118] WAGNER, S. (2006): Sensitivitätsanalyse quantitativer Modelle. Präsentation. Software & Systems Engineering. Technische Universität München. 18. Oktober 2006. https://www4.in.tum.de/misc/perlen/perlen-fohlen/2006_wagner.pdf (abgerufen am: 21.10.2016) (S. 26)

- [119] WISER, R.; JENNI, K.; SEEL, J; BAKER, E.; HAND, M.; LANTZ, E.; SMITH, A. (2016): Forecasting Wind Energy Costs and Cost Drivers: The Views of the world's Leading Experts. IEA Wind June 2016. LBNL-1005717 (S. 5)
- [120] WISSEL, S.; RATH-NAGEL, S.; BLESLE, M.; FAHL, U.; VOB, A. (2008): Stromerzeugungskosten im Vergleich. Arbeitsbericht der Universität Stuttgart – Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung. 26.03.2009.
http://www.ier.uni-stuttgart.de/publikationen/arbeitsberichte/downloads/Arbeitsbericht_04.pdf. (abgerufen am: 24.10.2016) (S. 37)
- [121] WOLTERS, D. (2002): Struktur- und akteursorientierte Szenarioanalyse eines nachhaltigen deutschen Energiesystems im internationalen Kontext. Dissertationsschrift. Universität Osnabrück. Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie. 31.01.2002.
https://repositorium.uni-osnabrueck.de/bitstream/urn:nbn:de:gbv:700-2002021519/2/E-Diss172_thesis.pdf (abgerufen am: 25.10.2016) (S. 34, 155f)
- Allgemeine Internetseiten:
- [122] <http://www.4coffshore.com>. 4 C Offshore-Homepage. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [123] <https://www.alpha-ventus.de>. Alpha-ventus-Homepage. Der erste deutsche Offshore-Windpark. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [124] <https://www.bmw.de>. BMWi-Homepage. (abgerufen am: 03.09.2016)
- [125] <http://www.energie-winde.de>. Energie-Winde-Homepage. Das Portal für Offshore-Windenergie. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [126] <http://www.finanzen.net/waehrungsrechner/>. Finanzen.net-Homepage. (abgerufen am: 24.04.2017)
- [127] <http://www.globaltechone.de>. Global Tech I-Homepage. Eine Pionierleistung in der Nordsee. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [128] <http://www.hexicon.eu>. Hexicon-Homepage. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [129] <http://www.iwr.de>. IWR-Homepage. Die Business-Welt der Regenerativen Energiewirtschaft. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [130] <http://www.kabelschrott.net/>. Kabelschrott-Homepage. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [131] <https://www.offshore-basis.de/> Deutsches Offshore-Industrie-Zentrum Cuxhaven. (abgerufen am: 18.04.2017)
- [132] <http://www.offshore-windindustrie.de/windparks>. Offshore-Windindustrie-Homepage. Offshore Windparks - Welt -Europa - Deutschland - Offshore-Windindustrie (abgerufen am: 25.10.2016)
- [133] <http://www.rwe.com>. RWE-Homepage. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [134] <http://www.schrott24.de/>. Schrott24-Homepage. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [135] <http://www.schrottpreise.eu/schrottpreise-liste/>. Aktuelle Schrottpreise-Homepage. Schrottpreisliste. (abgerufen am: 25.10.2016)

- [136] <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/enbw-baut-windpark-ohne-subventionen-a-1143351.html>. SPIEGEL ONLINE (2017): EnBW baut Windpark ohne Subventionen. (abgerufen am: 18.05.2017)
- [137] <http://www.trianel-borkum.de>. Trianel-Homepage. Der Trianel Windpark Borkum. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [138] <http://www.windmw.de>. WindMW-Homepage. (abgerufen am: 25.10.2016)
- [139] <http://www.wirtschaftslexikon24.com>. Wirtschaftslexikon24.com-Homepage. (abgerufen am: 25.10.2016)

10 Anhang

10.1 Anhang 1

Abschnitt 6.3.2 - Aufstellen der lokalen Parametermatrix

Tabelle A1-1: Matrix zur lokalen Sensitivitätsanalyse (Teil 1)

konstanter Variablenbereich																							
zu variierende Variable	$X_{1,i=1}$		X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
	$X_{1,i=13}$		X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	$X_{2,i=1}$	X_1		X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	$X_{2,i=13}$	X_1		X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	$X_{3,i=1}$	X_1	X_2		X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	$X_{3,i=11}$	X_1	X_2		X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	$X_{4,i=1}$	X_1	X_2	X_3		X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	$X_{4,i=11}$	X_1	X_2	X_3		X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	$X_{5,i=1}$	X_1	X_2	X_3	X_4		X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	$X_{5,i=11}$	X_1	X_2	X_3	X_4		X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	$X_{6,i=1}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5		X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	:	:	:	:	:	X_5		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	$X_{6,i=13}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5		X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	$X_{7,i=1}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6		X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	$X_{7,i=11}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6		X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
	$X_{8,i=1}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7		X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	
:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
$X_{8,i=11}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7		X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}		
$X_{9,i=1}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8		X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}		
:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
$X_{9,i=11}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8		X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}		
$X_{10,i=1}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9		X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}		
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
$X_{10,i=9}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9		X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}		
$X_{11,i=1}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}		X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}		
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
$X_{11,i=11}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}		X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}		

Tabelle A1-2: Matrix zur lokalen Sensitivitätsanalyse (Teil 2)

konstanter Variablenbereich																								
zu variierende Variable	X _{12,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁		X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
	X _{12,i=11}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁		X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	X _{13,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂		X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	
	X _{13,i=11}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂		X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	X _{14,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃		X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	:	:
	X _{14,i=11}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃		X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	X _{15,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄		X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	
	X _{15,i=11}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄		X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	X _{16,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅		X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	:	:	
	X _{16,i=6}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅		X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	X _{17,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆		X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:	:	:	
	X _{17,i=8}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆		X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	X _{18,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇		X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	:		
	X _{18,i=6}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇		X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁		
	X _{19,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈		X ₂₀	X ₂₁		
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:	:	
X _{19,i=8}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈		X ₂₀	X ₂₁			
X _{20,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉		X ₂₁			
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:		:		
X _{20,i=7}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉		X ₂₁			
X _{21,i=1}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀				
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:			
X _{21,i=5}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀				

10.2 Anhang 2

Abschnitt 6.3.3.15 - Kapitalkostensatz (X_{15})

Tabelle A2-1: Berechnung der Kapitalkostensätze anhand von Variationen (T1)

Eigenkapitalanteil	Fremdkapitalanteil	Eigenkapitalzins	Fremdkapitalzins	WACC
0,20	0,80	6,00	4,00	4,40
			5,00	5,20
			6,00	6,00
			7,00	6,80
			8,00	7,60
0,20	0,80	7,00	4,00	4,60
			5,00	5,40
			6,00	6,20
			7,00	7,00
			8,00	7,80
0,20	0,80	8,00	4,00	4,80
			5,00	5,60
			6,00	6,40
			7,00	7,20
			8,00	8,00
0,20	0,80	9,00	4,00	5,00
			5,00	5,80
			6,00	6,60
			7,00	7,40
			8,00	8,20
0,20	0,80	10,00	4,00	5,20
			5,00	6,00
			6,00	6,80
			7,00	7,60
			8,00	8,40

Tabelle A2-2: Berechnung der Kapitalkostensätze anhand von Variationen (T2)

Eigenkapitalanteil	Fremdkapitalanteil	Eigenkapitalzins	Fremdkapitalzins	WACC
0,25	0,75	6,00	4,00	4,50
			5,00	5,25
			6,00	6,00
			7,00	6,75
			8,00	7,50
0,25	0,75	7,00	4,00	4,75
			5,00	5,50
			6,00	6,25
			7,00	7,00
			8,00	7,75
0,25	0,75	8,00	4,00	5,00
			5,00	5,75
			6,00	6,50
			7,00	7,25
			8,00	8,00
0,25	0,75	9,00	4,00	5,25
			5,00	6,00
			6,00	6,75
			7,00	7,50
			8,00	8,25
0,25	0,75	10,00	4,00	5,50
			5,00	6,25
			6,00	7,00
			7,00	7,75
			8,00	8,50

Tabelle A2-3: Berechnung der Kapitalkostensätze anhand von Variationen (T3)

Eigenkapitalanteil	Fremdkapitalanteil	Eigenkapitalzins	Fremdkapitalzins	WACC
0,30	0,70	6,00	4,00	4,60
			5,00	5,30
			6,00	6,00
			7,00	6,70
			8,00	7,40
0,30	0,70	7,00	4,00	4,90
			5,00	5,60
			6,00	6,30
			7,00	7,00
			8,00	7,70
0,30	0,70	8,00	4,00	5,20
			5,00	5,90
			6,00	6,60
			7,00	7,30
			8,00	8,00
0,30	0,70	9,00	4,00	5,50
			5,00	6,20
			6,00	6,90
			7,00	7,60
			8,00	8,30
0,30	0,70	10,00	4,00	5,80
			5,00	6,50
			6,00	7,20
			7,00	7,90
			8,00	8,60

Tabelle A2-4: Berechnung der Kapitalkostensätze anhand von Variationen (T4)

Eigenkapitalanteil	Fremdkapitalanteil	Eigenkapitalzins	Fremdkapitalzins	WACC
0,35	0,65	6,00	4,00	4,70
			5,00	5,35
			6,00	6,00
			7,00	6,65
			8,00	7,30
0,35	0,65	7,00	4,00	5,05
			5,00	5,70
			6,00	6,35
			7,00	7,00
			8,00	7,65
0,35	0,65	8,00	4,00	5,40
			5,00	6,05
			6,00	6,70
			7,00	7,35
			8,00	8,00
0,35	0,65	9,00	4,00	5,75
			5,00	6,40
			6,00	7,05
			7,00	7,70
			8,00	8,35
0,35	0,65	10,00	4,00	6,10
			5,00	6,75
			6,00	7,40
			7,00	8,05
			8,00	8,70

Tabelle A2-5: Berechnung der Kapitalkostensätze anhand von Variationen (T5)

Eigenkapitalanteil	Fremdkapitalanteil	Eigenkapitalzins	Fremdkapitalzins	WACC
0,40	0,60	6,00	4,00	4,80
			5,00	5,40
			6,00	6,00
			7,00	6,60
			8,00	7,20
0,40	0,60	7,00	4,00	5,20
			5,00	5,80
			6,00	6,40
			7,00	7,00
0,40	0,60	8,00	4,00	5,60
			5,00	6,20
			6,00	6,80
			7,00	7,40
0,40	0,60	9,00	4,00	6,00
			5,00	6,60
			6,00	7,20
			7,00	7,80
0,40	0,60	10,00	4,00	6,40
			5,00	7,00
			6,00	7,60
			7,00	8,20
			8,00	8,80

Tabelle A2-6: Berechnung der realen Kapitalkostensätze bei 2-prozentiger Inflation

Nutzungsdauer	WACC Maximum	WACC Minimum	WACC Mittelwert
1	8,80	4,40	6,60
2	8,62	4,31	6,47
3	8,45	4,23	6,34
4	8,28	4,14	6,21
5	8,12	4,06	6,09
6	7,95	3,98	5,97
7	7,80	3,90	5,85
8	7,64	3,82	5,73
9	7,49	3,74	5,62
10	7,34	3,67	5,50
11	7,19	3,60	5,39
12	7,05	3,52	5,28
13	6,91	3,45	5,18
14	6,77	3,38	5,08
15	6,63	3,32	4,97
16	6,50	3,25	4,87
17	6,37	3,18	4,78
18	6,24	3,12	4,68
19	6,12	3,06	4,59
20	5,99	3,00	4,50
Mittelwert	7,31	3,66	5,48

10.3 Anhang 3

Abschnitt 6.3.3.20 Wellenhöhe – Berechnungen in Anlehnung an KUHL [79]

Bemessungswellenhöhe: 10,4 m

- Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma = 1,35$

$$H_{D; 10,4m} = 1,35 \times 10,4 \text{ m} = 14,04 \text{ m} \quad 10-1$$

- Lotrechter Abstand zwischen OK Vertikalrohr und OK Transition Piece: 4,00m
- Reserveabstand zu OK Transition Piece: 1,00 m
- Resultierende Vertikalrohrlänge:

$$H_{\text{Res}} = 14,04 \text{ m} - 4,00 \text{ m} + 1,00 \text{ m} = \underline{11,04 \text{ m}} \quad 10-2$$

- Wellenberg:

$$H_{\text{Wellenberg}} = \frac{2}{3} \times 1,35 \times 10,4 \text{ m} = 9,36 \text{ m} \quad 10-3$$

- Wellental:

$$H_{\text{Wellental}} = \frac{1}{3} \times 1,35 \times 10,4 \text{ m} = 4,68 \text{ m} \quad 10-4$$

Bemessungswellenhöhe: 23,7 m

- Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma = 1,35$

$$H_{D; 23,7m} = 1,35 \times 23,7 \text{ m} = 31,99 \text{ m} \quad 10-5$$

- Lotrechter Abstand zwischen OK Vertikalrohr und OK Transition Piece: 4,00m
- Reserveabstand zu OK Transition Piece: 1,00 m
- Resultierende Vertikalrohrlänge:

$$H_{\text{Res}} = 31,99 \text{ m} - 4,00 \text{ m} + 1,00 \text{ m} = \underline{28,99 \text{ m}} \quad 10-6$$

- Wellenberg:

$$H_{\text{Wellenberg}} = \frac{2}{3} \times 1,35 \times 23,7 \text{ m} = 21,33 \text{ m} \quad 10-7$$

- Wellental:

$$H_{\text{Wellental}} = \frac{1}{3} \times 1,35 \times 23,7 \text{ m} = 10,67 \text{ m} \quad 10-8$$

Herstellkosten je Laufmeter Vertikalrohr:

- Materialkosten: 545,45 €/m
- Herstellzeit: 147,73 h/m
- Stundenlohn: 22 €/h

$$\frac{\text{Herstellkosten}}{\text{Meter}} = 545,45 \frac{\text{€}}{\text{m}} \times (147,73 \times 22) \frac{\text{€}}{\text{m}} = \underline{\underline{3.795,51 \frac{\text{€}}{\text{m}}}} \quad 10-9$$

Herstellkosten für 4 Vertikalrohre der Länge 11 m:

$$\text{Materialkosten} = 545,45 \frac{\text{€}}{\text{m}} \times 11 \text{ m} = 6.000 \text{ €} \quad 10-10$$

$$\text{Lohnkosten} = 22 \frac{\text{€}}{\text{h}} \times 147,73 \frac{\text{h}}{\text{m}} \times 11 \text{ m} = 35.750 \text{ €} \quad 10-11$$

$$\text{Herstellkosten} = 4 \times (6.000 \text{ €} + 35.750 \text{ €}) = \underline{\underline{167.000 \text{ €}}} \quad 10-12$$

Schrittweise Erhöhung der Bemessungswellenhöhe:

$$H_{D,1} = \frac{(11 \text{ m} + 3 \text{ m})}{1,35} = 10,4 \text{ m} \quad 10-13$$

$$H_{D,2} = \frac{(14 \text{ m} + 3 \text{ m})}{1,35} = 12,6 \text{ m} \quad 10-14$$

$$H_{D,3} = \frac{(17 \text{ m} + 3 \text{ m})}{1,35} = 14,8 \text{ m} \quad 10-15$$

$$H_{D,4} = \frac{(20 \text{ m} + 3 \text{ m})}{1,35} = 17,0 \text{ m} \quad 10-16$$

$$H_{D,5} = \frac{(23 \text{ m} + 3 \text{ m})}{1,35} = 19,3 \text{ m} \quad 10-17$$

$$H_{D,6} = \frac{(26 \text{ m} + 3 \text{ m})}{1,35} = 21,5 \text{ m} \quad 10-18$$

$$H_{D,7} = \frac{(29 \text{ m} + 3 \text{ m})}{1,35} = 23,7 \text{ m} \quad 10-19$$

10.4 Anhang 4

Abschnitt 6.3.3.21 - Verlängerung der Lebensdauer (X_{21}) - exemplarisch für Fall a)

Tabelle A4-1: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 20 Jahren (T1)

Betriebsjahr	Verfügbarkeit	Theoretische Brutto- volllaststunden	Reale Nettovoll- laststunden	Nettowindertrag WEA mit 6.0 MW	Σ Nettowindertrag	Kumulierte Betriebskosten	Jährliche durchschnittliche Betriebskosten	Betriebskosten- steigerung	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Σ bereinigte Betriebskosten
a	%	MWh/MW	MWh/MW	MWh	MWh	€	€/a	2 %	€	€
1	50	5.193	2.597	15.579	489.181	x 24,3 €/MWh = 1.887.088,58 €	566.052	1,00 ¹	283.025,92	14.311.668
2	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ²	577.372,87	
3	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ³	588.920,33	
4	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ⁴	600.698,74	
5	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ⁵	612.712,71	
6	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ⁶	624.966,97	
7	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ⁷	637.466,31	
8	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ⁸	650.215,63	
9	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ⁹	663.219,95	
10	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹⁰	676.484,34	
11	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹¹	690.014,03	
12	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹²	703.814,31	
13	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹³	717.890,60	
14	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹⁴	732.248,41	
15	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹⁵	746.893,38	
16	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹⁶	761.831,25	
17	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹⁷	777.067,87	
18	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹⁸	792.609,23	
19	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ¹⁹	808.461,41	
20	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ²⁰	824.630,64	
21	76	5.193	3.947	23.680			566.052	1,02 ²¹	841.123,25	

Tabelle A4-2: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 20 Jahren (T2)

Betriebsjahr	(1 + WACC) ^t mit WACC = 6,17 %	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Jährliche diskontierte Betriebskosten	Nettowindertrag WEA mit 6.0 MW	Jährliche diskontierte Stromerträge
t	%	€	€	MWh	kWh
1	1,0617	283.025,92	266.578	15.579	14.673.637
2	1,1272	577.372,87	512.216	23.680	21.007.750
3	1,1968	588.920,33	492.097	23.680	19.786.898
4	1,2706	600.698,74	472.769	23.680	18.636.995
5	1,3490	612.712,71	454.201	23.680	17.553.919
6	1,4322	624.966,97	436.361	23.680	16.533.784
7	1,5206	637.466,31	419.222	23.680	15.572.934
8	1,6144	650.215,63	402.757	23.680	14.667.923
9	1,7140	663.219,95	386.938	23.680	13.815.506
10	1,8198	676.484,34	371.740	23.680	13.012.627
11	1,9321	690.014,03	357.140	23.680	12.256.407
12	2,0513	703.814,31	343.112	23.680	11.544.134
13	2,1778	717.890,60	329.636	23.680	10.873.254
14	2,3122	732.248,41	316.689	23.680	10.241.362
15	2,4549	746.893,38	304.251	23.680	9.646.192
16	2,6063	761.831,25	292.301	23.680	9.085.610
17	2,7671	777.067,87	280.820	23.680	8.557.606
18	2,9379	792.609,23	269.790	23.680	8.060.286
19	3,1191	808.461,41	259.194	23.680	7.591.868
20	3,3116	824.630,64	249.014	23.680	7.150.671
21	3,5159	841.123,25	239.233	23.680	6.735.115
			7.456.059		267.004.478
Stromgestehungskosten: 9,525 ct/kWh					

Tabelle A4-3: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 21 Jahren (T1)

Betriebsjahr	Verfügbarkeit	Theoretische Bruttovoll- laststunden	Reale Nettovoll- laststunden	Nettowindertag WEA mit 6,0 MW	Σ Nettowindertag	Kumulierte Betriebskosten	Jährliche durchschnittliche Betriebskosten	Betriebskosten- steigerung	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Σ bereinigte Betriebskosten
a	%	MWh/MW	MWh/MW	MWh	MWh	€	€/a	2 %	€	€
1	50	5.193	2.597	15.579	512.861	x 24,3 €/MWh = 12.462.514 €	566.478	1,00 ¹	283.239	15.181.033
2	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ²	577.807	
3	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ³	589.364	
4	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ⁴	601.151	
5	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ⁵	613.174	
6	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ⁶	625.437	
7	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ⁷	637.946	
8	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ⁸	650.705	
9	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ⁹	663.719	
10	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹⁰	676.994	
11	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹¹	690.533	
12	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹²	704.344	
13	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹³	718.431	
14	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹⁴	732.800	
15	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹⁵	747.456	
16	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹⁶	762.405	
17	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹⁷	777.653	
18	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹⁸	793.206	
19	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ¹⁹	809.070	
20	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ²⁰	825.251	
21	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ²¹	841.756	
22	76	5.193	3.947	23.680			566.478	1,02 ²²	858.592	

Tabelle A4-4: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 21 Jahren (T2)

Betriebsjahr	$(1 + \text{WACC})^t$ mit WACC = 6,17 %	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Jährliche diskontierte Betriebskosten	Nettowindertrag WEA mit 6,0 MW	Jährliche diskontierte Stromerträge
t	%	€	€	MWh	kWh
1	1,0617	283.239	266.779	15.579	14.673.637
2	1,1272	577.807	512.601	23.680	21.007.750
3	1,1968	589.364	492.468	23.680	19.786.898
4	1,2706	601.151	473.125	23.680	18.636.995
5	1,3490	613.174	454.543	23.680	17.553.919
6	1,4322	625.437	436.690	23.680	16.533.784
7	1,5206	637.946	419.538	23.680	15.572.934
8	1,6144	650.705	403.060	23.680	14.667.923
9	1,7140	663.719	387.229	23.680	13.815.506
10	1,8198	676.994	372.020	23.680	13.012.627
11	1,9321	690.533	357.408	23.680	12.256.407
12	2,0513	704.344	343.371	23.680	11.544.134
13	2,1778	718.431	329.884	23.680	10.873.254
14	2,3122	732.800	316.927	23.680	10.241.362
15	2,4549	747.456	304.480	23.680	9.646.192
16	2,6063	762.405	292.521	23.680	9.085.610
17	2,7671	777.653	281.031	23.680	8.557.606
18	2,9379	793.206	269.993	23.680	8.060.286
19	3,1191	809.070	259.389	23.680	7.591.868
20	3,3116	825.251	249.201	23.680	7.150.671
21	3,5159	841.756	239.413	23.680	6.735.115
22	3,7328	858.592	230.010	23.680	6.343.708
			7.691.681		273.348.186
Stromgestehungskosten: 9,390 ct/kWh					

Tabelle A4-5: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 22 Jahren (T1)

Betriebsjahr	Verfügbarkeit	Theoretische Bruttovoll- laststunden	Reale Nettovoll- laststunden	Nettowinderrag WEA mit 6,0 MW	Σ Nettowinderrag	Kumulierte Betriebskosten	Jährliche durchschnittliche Betriebskosten	Betriebskosten- steigerung	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Σ bereinigte Betriebskosten
a	%	MWh/MW	MWh/MW	MWh	MWh	€	€/a	2 %	€	€
1	50	5.193	2.597	15.579	536.541	x 24,3 €/MWh = 13.037.940 €	566.867	1,00 ¹	283.433	16.067.824
2	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ²	578.204	
3	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ³	589.768	
4	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ⁴	601.564	
5	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ⁵	613.595	
6	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ⁶	625.867	
7	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ⁷	638.384	
8	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ⁸	651.152	
9	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ⁹	664.175	
10	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹⁰	677.459	
11	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹¹	691.008	
12	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹²	704.828	
13	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹³	718.924	
14	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹⁴	733.303	
15	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹⁵	747.969	
16	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹⁶	762.928	
17	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹⁷	778.187	
18	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹⁸	793.751	
19	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ¹⁹	809.626	
20	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ²⁰	825.818	
21	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ²¹	842.335	
22	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ²²	859.181	
23	76	5.193	3.947	23.680			566.867	1,02 ²³	876.365	

Tabelle A4-6: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 22 Jahren (T2)

Betriebsjahr	$(1 + \text{WACC})^t$ mit WACC = 6,17 %	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Jährliche diskontierte Betriebskosten	Nettowindertrag WEA mit 6,0 MW	Jährliche diskontierte Stromerträge
t	%	€	€	MWh	kWh
1	1,0617	283.239	266.779	15.579	14.673.637
2	1,1272	577.807	512.601	23.680	21.007.750
3	1,1968	589.364	492.468	23.680	19.786.898
4	1,2706	601.151	473.125	23.680	18.636.995
5	1,3490	613.174	454.543	23.680	17.553.919
6	1,4322	625.437	436.690	23.680	16.533.784
7	1,5206	637.946	419.538	23.680	15.572.934
8	1,6144	650.705	403.060	23.680	14.667.923
9	1,7140	663.719	387.229	23.680	13.815.506
10	1,8198	676.994	372.020	23.680	13.012.627
11	1,9321	690.533	357.408	23.680	12.256.407
12	2,0513	704.344	343.371	23.680	11.544.134
13	2,1778	718.431	329.884	23.680	10.873.254
14	2,3122	732.800	316.927	23.680	10.241.362
15	2,4549	747.456	304.480	23.680	9.646.192
16	2,6063	762.405	292.521	23.680	9.085.610
17	2,7671	777.653	281.031	23.680	8.557.606
18	2,9379	793.206	269.993	23.680	8.060.286
19	3,1191	809.070	259.389	23.680	7.591.868
20	3,3116	825.251	249.201	23.680	7.150.671
21	3,5159	841.756	239.413	23.680	6.735.115
22	3,7328	858.592	230.010	23.680	6.343.708
23	3,9632	876.365	221.128	23.680	5.975.048
			7.918.092		279.323.233
Stromgestehungskosten: 9,270 ct/kWh					

Tabelle A4-7: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 23 Jahren (T1)

Betriebsjahr	Verfügbarkeit	Theoretische Bruttovoll-laststunden	Reale Nettovoll-laststunden	Nettowindertag WEA mit 6,0 MW	Σ Nettowindertag	Kumulierte Betriebskosten	Jährliche durchschnittliche Betriebskosten	Betriebskostensteigerung	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Σ bereinigte Betriebskosten
a	%	MWh/MW	MWh/MW	MWh	MWh	€	€/a	2 %	€	€
1	50	5.193	2.597	15.579	560.221	x 24,3 €/MWh = 13.613.366 €	567.224	1,00 ¹	283.612	16.972.387
2	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ²	578.568	
3	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ³	590.139	
4	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ⁴	601.942	
5	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ⁵	613.981	
6	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ⁶	626.261	
7	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ⁷	638.786	
8	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ⁸	651.562	
9	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ⁹	664.593	
10	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹⁰	677.885	
11	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹¹	691.442	
12	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹²	705.271	
13	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹³	719.377	
14	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹⁴	733.764	
15	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹⁵	748.439	
16	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹⁶	763.408	
17	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹⁷	778.676	
18	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹⁸	794.250	
19	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ¹⁹	810.135	
20	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ²⁰	826.338	
21	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ²¹	842.864	
22	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ²²	859.722	
23	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ²³	876.916	
24	76	5.193	3.947	23.680			567.224	1,02 ²⁴	894.454	

Tabelle A4-8: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 23 Jahren (T2)

Betriebsjahr	$(1 + WACC)^t$ mit WACC = 6,17 %	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Jährliche diskontierte Betriebskosten	Nettowindertrag WEA mit 6,0 MW	Jährliche diskontierte Stromerträge
t	%	€	€	MWh	kWh
1	1,0617	283.612	267.130	15.579	14.673.637
2	1,1272	578.568	513.276	23.680	21.007.750
3	1,1968	590.139	493.116	23.680	19.786.898
4	1,2706	601.942	473.748	23.680	18.636.995
5	1,3490	613.981	455.141	23.680	17.553.919
6	1,4322	626.261	437.265	23.680	16.533.784
7	1,5206	638.786	420.090	23.680	15.572.934
8	1,6144	651.562	403.591	23.680	14.667.923
9	1,7140	664.593	387.739	23.680	13.815.506
10	1,8198	677.885	372.510	23.680	13.012.627
11	1,9321	691.442	357.879	23.680	12.256.407
12	2,0513	705.271	343.823	23.680	11.544.134
13	2,1778	719.377	330.318	23.680	10.873.254
14	2,3122	733.764	317.345	23.680	10.241.362
15	2,4549	748.439	304.880	23.680	9.646.192
16	2,6063	763.408	292.906	23.680	9.085.610
17	2,7671	778.676	281.401	23.680	8.557.606
18	2,9379	794.250	270.349	23.680	8.060.286
19	3,1191	810.135	259.730	23.680	7.591.868
20	3,3116	826.338	249.529	23.680	7.150.671
21	3,5159	842.864	239.728	23.680	6.735.115
22	3,7328	859.722	230.313	23.680	6.343.708
23	3,9632	876.916	221.267	23.680	5.975.048
24	4,2077	894.454	212.576	23.680	5.627.812
			8.135.649		284.951.045
Stromgestehungskosten: 9,164 ct/kWh					

Tabelle A4-9: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 24 Jahren (T1)

Betriebsjahr	Verfügbarkeit	Theoretische Bruttovoll-laststunden	Reale Nettovoll-laststunden	Nettowindertag WEA mit 6,0 MW	Σ Nettowindertag	Kumulierte Betriebskosten	Jährliche durchschnittliche Betriebskosten	Betriebskostensteigerung	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Σ bereinigte Betriebskosten
a	%	MWh/MW	MWh/MW	MWh	MWh	€	€/a	2 %	€	€
1	50	5.193	2.597	15.579	583.901	x 24,3 €/MWh = 14.188.792 €	567.552	1,00 ¹	283.776	17.895.075
2	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ²	578.903	
3	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ³	590.481	
4	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ⁴	602.290	
5	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ⁵	614.336	
6	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ⁶	626.623	
7	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ⁷	639.155	
8	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ⁸	651.938	
9	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ⁹	664.977	
10	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹⁰	678.277	
11	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹¹	691.842	
12	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹²	705.679	
13	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹³	719.793	
14	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹⁴	734.189	
15	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹⁵	748.872	
16	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹⁶	763.850	
17	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹⁷	779.127	
18	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹⁸	794.709	
19	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ¹⁹	810.604	
20	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ²⁰	826.816	
21	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ²¹	843.352	
22	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ²²	860.219	
23	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ²³	877.423	
24	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ²⁴	894.972	
25	76	5.193	3.947	23.680			567.552	1,02 ²⁵	912.871	

Tabelle A4-10: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 24 Jahren (T2)

Betriebsjahr	$(1 + WACC)^t$ mit WACC = 6,17 %	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Jährliche diskontierte Betriebskosten	Nettowindertrag WEA mit 6,0 MW	Jährliche diskontierte Stromerträge
t	%	€	€	MWh	kWh
1	1,0617	283.776	267.284	15.579	14.673.637
2	1,1272	578.903	513.573	23.680	21.007.750
3	1,1968	590.481	493.401	23.680	19.786.898
4	1,2706	602.290	474.022	23.680	18.636.995
5	1,3490	614.336	455.404	23.680	17.553.919
6	1,4322	626.623	437.517	23.680	16.533.784
7	1,5206	639.155	420.333	23.680	15.572.934
8	1,6144	651.938	403.824	23.680	14.667.923
9	1,7140	664.977	387.963	23.680	13.815.506
10	1,8198	678.277	372.725	23.680	13.012.627
11	1,9321	691.842	358.086	23.680	12.256.407
12	2,0513	705.679	344.021	23.680	11.544.134
13	2,1778	719.793	330.509	23.680	10.873.254
14	2,3122	734.189	317.528	23.680	10.241.362
15	2,4549	748.872	305.057	23.680	9.646.192
16	2,6063	763.850	293.075	23.680	9.085.610
17	2,7671	779.127	281.564	23.680	8.557.606
18	2,9379	794.709	270.505	23.680	8.060.286
19	3,1191	810.604	259.881	23.680	7.591.868
20	3,3116	826.816	249.673	23.680	7.150.671
21	3,5159	843.352	239.867	23.680	6.735.115
22	3,7328	860.219	230.446	23.680	6.343.708
23	3,9632	877.423	221.395	23.680	5.975.048
24	4,2077	894.972	212.699	23.680	5.627.812
25	4,4673	912.871	204.345	23.680	5.300.755
			8.344.700		290.251.800
Stromgestehungskosten: 9,068 ct/kWh					

Tabelle A4-11: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 25 Jahren (T1)

Betriebsjahr	Verfügbarkeit	Theoretische Bruttovoll-lasistunden	Reale Nettovoll-lasistunden	Nettowindertag WEA mit 6,0 MW	Σ Nettowindertag	Kumulierte Betriebskosten	Jährliche durchschnittliche Betriebskosten	Betriebskostensteigerung	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Σ bereinigte Betriebskosten
a	%	MWh/MW	MWh/MW	MWh	MWh	€	€/a	2 %	€	€
1	50	5.193	2.597	15.579	607.581	x 24,3 €/MWh = 14.764.218 €	567.855	1,00 ¹	283.927	18.836.250
2	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ²	579.212	
3	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ³	590.796	
4	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ⁴	602.612	
5	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ⁵	614.664	
6	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ⁶	626.957	
7	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ⁷	639.496	
8	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ⁸	652.286	
9	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ⁹	665.332	
10	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹⁰	678.639	
11	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹¹	692.212	
12	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹²	706.056	
13	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹³	720.177	
14	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹⁴	734.580	
15	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹⁵	749.272	
16	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹⁶	764.257	
17	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹⁷	779.543	
18	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹⁸	795.133	
19	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ¹⁹	811.036	
20	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ²⁰	827.257	
21	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ²¹	843.802	
22	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ²²	860.678	
23	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ²³	877.892	
24	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ²⁴	895.449	
25	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ²⁵	913.358	
26	76	5.193	3.947	23.680			567.855	1,02 ²⁶	931.626	

Tabelle A4-12: Berechnung der SGK für eine Lebensdauer von 25 Jahren (T2)

Betriebsjahr	$(1 + WACC)^t$ mit WACC = 6,17 %	Jährliche bereinigte Betriebskosten	Jährliche diskontierte Betriebskosten	Nettowindertrag WEA mit 6,0 MW	Jährliche diskontierte Stromerträge
t	%	€	€	MWh	kWh
1	1,0617	283.927	267.427	15.579	14.673.637
2	1,1272	579.212	513.847	23.680	21.007.750
3	1,1968	590.796	493.665	23.680	19.786.898
4	1,2706	602.612	474.275	23.680	18.636.995
5	1,3490	614.664	455.647	23.680	17.553.919
6	1,4322	626.957	437.751	23.680	16.533.784
7	1,5206	639.496	420.558	23.680	15.572.934
8	1,6144	652.286	404.039	23.680	14.667.923
9	1,7140	665.332	388.170	23.680	13.815.506
10	1,8198	678.639	372.924	23.680	13.012.627
11	1,9321	692.212	358.277	23.680	12.256.407
12	2,0513	706.056	344.205	23.680	11.544.134
13	2,1778	720.177	330.686	23.680	10.873.254
14	2,3122	734.580	317.698	23.680	10.241.362
15	2,4549	749.272	305.219	23.680	9.646.192
16	2,6063	764.257	293.231	23.680	9.085.610
17	2,7671	779.543	281.714	23.680	8.557.606
18	2,9379	795.133	270.650	23.680	8.060.286
19	3,1191	811.036	260.019	23.680	7.591.868
20	3,3116	827.257	249.807	23.680	7.150.671
21	3,5159	843.802	239.995	23.680	6.735.115
22	3,7328	860.678	230.569	23.680	6.343.708
23	3,9632	877.892	221.513	23.680	5.975.048
24	4,2077	895.449	212.813	23.680	5.627.812
25	4,4673	913.358	204.454	23.680	5.300.755
26	4,7429	931.626	196.424	23.680	4.992.705
			8.545.577		295.244.505
Stromgestehungskosten: 8,983 ct/kWh					