

Daniel Meier
Steffen Rietz *Hrsg.*

Projektmanagement in der Windenergie

Strategien und Handlungsempfehlungen
für die Praxis



Springer Gabler



Projektmanagement in der Windenergie

Daniel Meier • Steffen Rietz
Hrsg.

Projektmanagement in der Windenergie

Strategien und Handlungsempfehlungen
für die Praxis



- mit detaillierter Auflistung möglicher und typischen Stakeholder
- mit terminierten Vorgangsfolgen aus realen Projekten
- inkl. der notwendigen Schritte für Zulassung und Abnahme
- mit quantifizierter Ausweisung aller direkten und indirekten Projektkosten
- mit bebildeter Chronologie aller Errichtungsschritte und Templates zur Steuerung und Überwachung der Baustelle.



Springer Gabler

Hrsg.
Daniel Meier
Husum, Deutschland

Steffen Rietz
Offenburg, Deutschland

ISBN 978-3-658-27364-4 ISBN 978-3-658-27365-1 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-27365-1>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Gabler

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Lektorat: Susanne Kramer

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Wozu brauchen wir Projektmanagement? Oder anders gefragt: Warum sollten wir in die branchenspezifische Professionalisierung des Projektmanagements investieren? Die wenigen sehr guten Projektmanager haben kaum einen erweiterten Bedarf. Und die unter permanentem Zeit- und Kostendruck Leidenden erkennen nicht, wie Ihnen der angemessene Einsatz von Prozessen, Methoden und Tools zu mehr Zeit und Geld im Projekt verhilft. Letzteres sicherlich nur indirekt, aber das vorliegende Buch möchte mit Missverständnissen aufräumen und stattdessen praxisnahe und branchenspezifische Unterstützung bei der Planung und Errichtung von Windkraftanlagen und Windparks anbieten.

Unzählige Projekte verfolgen das Ziel einer Produktentwicklung. Viele Experten haben aus der Perspektive des Projektmanagements schon Produkte entstehen sehen. Deutlich seltener als Produkte entstehen Unternehmen. Die Gründerkultur ist in Deutschland vielleicht nicht stark genug ausgeprägt, aber auch hierzulande ist es sehr wahrscheinlich, dass ein Arbeitnehmer in seinem Berufsleben ein Projekt zur Unternehmensgründung erlebt, dabei vielleicht sogar selbst zum Arbeitgeber wird. Aber noch seltener als die Entstehung eines Produktes oder eines Unternehmens ist die Entstehung einer ganzen Branche. In wenigen Jahren ist die Anzahl errichteter Windkraftanlagen pro Jahr so dramatisch gestiegen, dass ein ganzer Windenergiesektor sich herausgebildet und eine volkswirtschaftliche Relevanz erlangt hat.

Mit einer neuen Branche entstehen regelmäßig nicht nur neue Produkte und Dienstleistungen, sondern daraus auch gänzlich neue Wertschöpfungsketten, neue Gesetzmäßigkeiten, Prozesse und Arbeitsweisen, Normen und Standards, teilweise auch neue Berufsbilder und modifizierte Ausbildungs- oder Studienrichtungen. Aus dem innovativen Ansatz der neuen Branche Windenergie entstehen große Potentiale. Als Ende der 1970er Jahre die ersten kerntechnischen Anlagen in Deutschland in Betrieb genommen wurden, war klar, dass radioaktiver Müll entsteht. Heute, vier Jahrzehnte später, ist die Frage der Endlagerung nach wie vor nicht geklärt. Auch in der Automobilbranche werden die verkauften Autos am Ende Ihrer Nutzungsphase nicht zum Autohändler oder -produzenten zurückgebracht, sondern auf einen Schrottplatz, den zum Zeitpunkt des Neuwagenkaufs aber noch niemand benennen kann. Aus diesen und anderen Entwicklungen hat der Windenergiesektor gelernt: Es gibt Rückbauverpflichtungen, Bauausgleichsflächen und

finanzielle Rückstellungen in der frühen Projektkalkulation, die diese Kostenpositionen mit weitem zeitlichen Vorlauf berücksichtigen. Viele Auflagen, Freigaben, Bau- oder Betriebsgenehmigungen haben einen ökologischen Ursprung. Vogelgutachten, Fledermausgutachten und zahlreiche andere Themen aus dem Tierschutz, Artenschutz, Naturschutz und Umweltschutz nehmen signifikanten Einfluss auf die Projektarbeit. Der Windenergiesektor ist anderen Branchen weit voraus – zumindest in diesen Themen.

Eher herausfordernd ist hingegen der sprunghaft angestiegene Personalbedarf. Mehrere 100.000 Arbeitsplätze wurden in sehr kurzer Zeit geschaffen. Zahlreiche unerfahrene Branchenfremde wurden in Projekten zusammengeführt, die auf keinen praxiserprobten Standardprozess oder ein Projektmanagementhandbuch zurückgreifen konnten. Die einzigen Hilfsmittel sind Projektmanagement-Normen des Deutschen Instituts für Normung (DIN) e.V. und der Internationalen Standardisierungsorganisation (ISO), sowie Richtlinien und Standards von einschlägigen Verbänden, wie der International Project Management Association (IPMA, in Deutschland vertreten durch die Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement (GPM) e.V.), das Project Management Institute (PMI) und andere.

Das dort strukturierte Expertenwissen (siehe Abb. 1) – so wertvoll es als prozessuale oder methodische Klammer auch synchronisierend wirken mag – hat weder das richtige Detailierungsniveau noch die branchenspezifische Orientierung, die ein Projektteam unmittelbar handlungsfähig macht. An welchen Branchen kann und muss man sich nun orientieren?

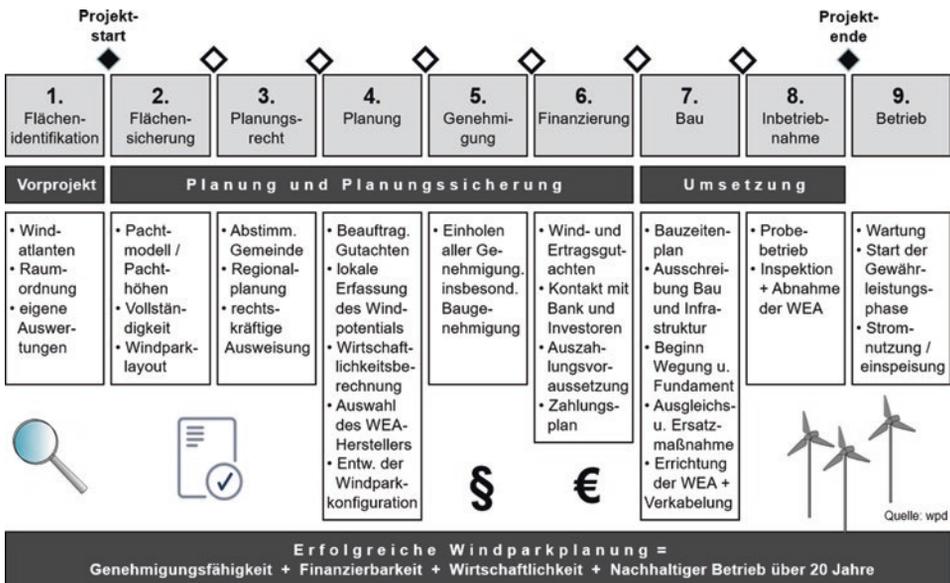


Abb. 1 Ablauf einer Windparkplanung – eine der ersten offiziellen branchenspezifischen Projektempfehlungen des Bundesverbandes Windenergie (BWE) in „Windenergie im Binnenland“ (2013)

- Der Großmaschinen- und Anlagenbau ist wohl am ehesten die industrielle Heimat der Windenergie. Üblicherweise besteht hier aber die Herausforderung in der Entwicklung und Herstellung einer Anlage. In der Windenergie besteht die zusätzliche und auch deutlich größere Herausforderung im Transport, der Errichtung, insbesondere der Errichtungsplanung und der Integration (Windanlagenpooling in Windparks und deren Netzintegration).

Nicht nur die logistischen Herausforderungen durch Großraum- und Schwerlasttransporte haben durch die Windenergie eine neue Dimension erlangt, auch die Standort- und Errichtungsplanung ist gänzlich neu gegenüber dem klassischen Maschinen- und Anlagenbau.

- Die Baubranche weiß mit den witterungsbedingten Grenzen der Planbarkeit umzugehen. Die durch Regen und Schnee, Starkwind und Nebel, Frost und ähnliche Wettereinfüsse verursachte Weather Downtime (witterungsbedingter Baustillstand) erfordert eine gute Planung bei gleichzeitiger Umsetzungsflexibilität. Die wetterabhängige Errichtungsphase ist aber zeitlich der kleinste Teil eines Windenergieprojektes. Und die Windkraftanlage selbst hat mit den üblichen Herausforderungen im Brücken-, Straßen- und Hausbau wenig gemeinsam.
- Die Elektrotechnik und Informationstechnik sind Kern der Funktionalität einer Windkraftanlage. Im Grunde ist es eine Kraftwerksplanung, bei der eine unter Hochspannung stehende Anlage sehr genau gesteuert und überwacht wird. Die Probleme im Projekt entstehen aber nicht aus Volt und Ampere, nicht aus Bit und Byte, sondern z. B. aus einem interdisziplinären Ansatz zum Risikomanagement und einem hoch komplexen Stakeholdermanagement. Erstmals hier sind nennenswert viele Stakeholder dauerhaft unkalkulierbar. Betroffene sind oft aktive Unterstützer des Projektes (weil sie Kernenergie und Kohleverstromung verhindern wollen) und die gleichen Mitbürger sind gleichzeitig aktive Projektgegner, weil Ihnen die optische Unversehrtheit des Landschaftsbildes oder auch Fledermäuse und der Rotmilan noch wichtiger sind als die großindustrielle Stromerzeugung.

Diese Situation – abstrakte Normen bieten keine operative Arbeitsunterstützung und die junge Branche tut sich schwer, eigene Projektmanagement-Best-Practices hervorzubringen – haben wir zum Anlass genommen, Projekterfahrung zu systematisieren, zu quantifizieren, zu visualisieren und letztlich in diesem Buch zu publizieren. Wir möchten Marktgesetzmäßigkeiten der Branche aufzeigen, die Auswirkungen der Produkt- und Dienstleistungscharakteristik auf den Projektverlauf aufzeigen und für branchentypische Kosten- und Teamstrukturen sensibilisieren. Die in diesem Buch vorgestellten Prozesse und Methoden, Richtwerte und Handlungsempfehlungen wurden von den einzelnen Autoren erfahrungsbasiert generiert oder angepasst und erfolgreich implementiert.

Und die internationale Windbranche entwickelt sich weiter, aktuell immer noch schneller als die meisten anderen Branchen: Neue politische Vorgaben, die Implementierung komplementärer Technologien, neue und internationale Absatzmärkte und auch die Einbindung der Menschen mit ihren natürlichen und infrastrukturellen Lebensräumen,

um nur einige Aspekte zu nennen. Professionelles Projektmanagement kann sicherlich nur eine Teilantwort auf die anstehenden komplexen Herausforderungen sein, um Synergien, Expertenwissen und Effizienz zu fördern und sicherzustellen.

Daher wollen wir mit diesem Buch neue und teilweise innovative Aspekte des Projektmanagements für die Windbranche vorstellen, um die anstehende Energiewende, die Internationalisierung der Unternehmen und auch die Zusammenarbeit zwischen den Marktteilnehmern und ihren Technologien zu fördern und zu verbessern. Vor diesem Hintergrund haben wir mit Autoren aus der Branche die aus unserer Sicht wichtigsten strategischen und praxisnahen Themen ausgewählt, die die Windbranche bei den anstehenden Transformationsprozessen aus der Sicht eines Projektmanagers in einem ersten Schritt unterstützen sollen.

Kommentare, Anregungen, Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge zu diesem Thema sind uns Herausgebern und dem gesamten Autorenteam jederzeit willkommen.



Daniel Meier
Husum, Deutschland



Steffen Rietz
Offenburg, Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1 Projektmanagement in der Windenergie	1
Nicole Knudsen	
1.1 Einleitung	1
1.2 Die Anfänge: Windenergie-Projekte 1990er-Jahre bis 2010	3
1.2.1 Das politische Umfeld	3
1.2.2 Markt, Technik, wirtschaftliche Bedeutung	4
1.3 Die Professionalisierung: Windenergie-Projekte 2011 bis 2017 in Deutschland	6
1.3.1 Das politische Umfeld	7
1.3.2 Markt, Technik, wirtschaftliche Bedeutung	10
1.4 Die Hauptkritikpunkte	14
1.4.1 Kosten	14
1.4.2 Schatten	16
1.4.3 Schall	16
1.4.4 Naturschutz und Landschaftsbild.	17
1.4.5 Netzausbau.	18
1.4.6 Recycling	19
1.5 Die Zukunft: Mehr als ein Windpark – die umfassende Erneuerbare Energieversorgung	19
1.5.1 Mobilität.	20
1.5.2 Wärme	20
1.5.3 Digitalisierung	21
1.6 Windenergie und Akzeptanz: Die unterschätzte Bevölkerung im Projektmanagement	22
1.7 Fazit	23
Literatur.	24
2 Gesetzliche Grundlagen – Der Katalysator für die deutsche Energiewende ...	27
Christian Buchmüller	
2.1 Die Förderung der Windenergie im Überblick.	27
2.1.1 Förderbedarf.	28

2.1.2	Förderinstrumente	28
2.1.3	Die Förderung durch das deutsche EEG	29
2.2	Das EEG 2017	29
2.2.1	Die Eckpfeiler des EEG 2017	29
2.2.2	Mengensteuerung und Preisfestsetzung durch Ausschreibungen	30
2.2.3	Ausschreibungsverfahren	31
2.2.4	Privilegien für Bürgerenergieprojekte	36
2.3	Rechtliche Risiken	37
2.3.1	Änderungen des nationalen Rechts	38
2.3.2	Einfluss des Europarechts	39
2.3.3	Monitoring rechtlicher Entwicklungen	40
2.4	Trends und Herausforderungen	40
2.4.1	Sicherung der Akzeptanz	40
2.4.2	Realisierung von Projekten ohne Förderung	41
2.5	Exkurs: Die juristische Verantwortung des Projektleiters	42
2.6	Fazit	44
	Literatur	44
3	Typische Herausforderungen im Projektmanagement der Windenergiebranche	47
	Daniel Meier und Ulf Ehlers	
3.1	Herausforderungen im Projektmanagement im Allgemeinen	48
3.1.1	Warum die Herausforderung ein Entwicklungsmaßstab ist	48
3.1.2	Klassisches vs. agiles Projektmanagement	49
3.2	Budget- und Ressourcenplanung	50
3.3	Digitalisierung	51
3.4	Energie- und Technologiewende	53
3.5	Ertragsoptimierung	54
3.6	Globalisierung	55
3.7	Interdisziplinarität	57
3.8	Konflikte	58
3.9	Naturschutz	59
3.10	Organisationsplanungen	60
3.11	Qualitätsmanagement	61
3.12	Sprache, Kultur und Werte	62
3.13	Technische Infrastruktur	63
3.13.1	Technische Infrastruktur der Gewerke	64
3.13.2	Technische Infrastruktur des Projektmanagements	64
3.14	Terminplanung	65
3.15	Wissensmanagement	66
3.16	Fazit	67

4 Stakeholdermanagement	71
Daniel Müller	
4.1 Einleitung	71
4.2 Stakeholdermanagement	73
4.2.1 Definition und Einordnung in das Projektmanagement	73
4.2.2 Stakeholder Management im Unternehmen bzw. Projekt	75
4.3 Methoden des Stakeholdermanagements	78
4.3.1 Identifikation	78
4.3.2 Informationsbeschaffung und Analyse	84
4.3.3 Aktionsplanung	90
4.3.4 Kontrollieren in ganzheitlicher Betrachtung	92
4.4 Maßnahmen für Windenergieprojekte	94
4.5 Anlage 1: Mögliche Stakeholder in Projekten der Windenergie	98
4.6 Anlage 2: Stakeholderkommunikation am Beispiel von Bürgerwindparks ...	106
Literatur	114
5 Risikomanagement in Projekten zur Errichtung von Windkraftanlagen ...	115
Steffen Rietz	
5.1 Sensibilisierung für risikobehaftete Projekte	115
5.2 Risikomanagement als Teil des Projektmanagements	118
5.3 Risikomanagementprozess	120
5.3.1 Projekt- und Risikostrategie	121
5.3.2 Risikoidentifikation	122
5.3.3 Risiken bewerten, visualisieren und priorisieren	123
5.3.4 Maßnahmen generieren, bewerten und einleiten	124
5.4 Besondere Bedeutung des Risikomanagements in Projekten zur Windenergie	127
5.5 Typische und untypische konkrete Analysemethoden	128
5.5.1 FMEA	129
5.5.2 Monte-Carlo-Analyse	130
5.6 Zusammenfassung	132
Literatur	133
6 Ressourcen- und Terminplanung für Windenergieprojekte – Ein vereinfachter Prozessüberblick	135
Günter Laubinger	
6.1 Einleitung – Von Standortfindung bis Stilllegung	135
6.1.1 Windenergie an Land und das Ausschreibungsverfahren	136
6.1.2 Projektmanagementprozesse	137
6.1.3 Netzplantechnik und PM-Systeme	138
6.1.4 Windparkstruktur und Kennzeichnung für den gesamten Lebenszyklus	139
6.1.5 Dokumentenmanagementsystem	140

6.2	Standortfindung	140
6.2.1	Windressourcenkarte	141
6.2.2	Weißflächensuche	141
6.2.3	Projektinitiator	141
6.2.4	Ressourcen- und Terminplanung in frühen Phasen der Projektentwicklung	142
6.3	Machbarkeit und Vorplanung	143
6.3.1	Windertragsabschätzung	143
6.3.2	Flächenverfügbarkeit	144
6.3.3	Technische Konzepte	144
6.4	Detailplanung	145
6.4.1	Windertragsgutachten	146
6.4.2	Flächensicherung	146
6.4.3	Netzanschluss	147
6.4.4	Auswahl Windenergieanlagentyp	148
6.5	Genehmigungsplanung	149
6.5.1	Genehmigungsverfahren	149
6.5.2	Unterlagen und Fachgutachten	150
6.5.3	Sonstige Genehmigungen	150
6.5.4	Ausschreibungszuschlag	150
6.6	Ausführungsplanung	151
6.7	Beschaffung	152
6.8	Bau, Errichtung und Inbetriebnahme	154
6.8.1	Lieferung, Bau und Errichtung	154
6.8.2	Inbetriebnahme, Probetrieb, Abnahme	155
6.9	Betrieb	156
6.10	Stilllegung, Rückbau, Repowering	157
6.11	Fazit	158
	Literatur	159
7	Die Ausgabenstruktur eines Windparks während der Projektentwicklung	161
	Daniel Meier	
7.1	Einführung in das Thema	162
7.2	Gesamtübersicht über die wichtigsten Ausgaben der Projektentwicklung	163
7.2.1	Indirekte Kosten	163
7.2.2	Direkte Kosten	167
7.3	Fazit	171
8	Zertifizierung, Messung und Inspektion	175
	Jochen Möller	
8.1	Hintergrund	175

8.2	Zertifizierung	176
8.2.1	Typenzertifizierung/Standssicherheit	177
8.2.2	Projektzertifizierung	179
8.2.3	Nachweisprozess bei den elektrischen Eigenschaften	180
8.2.4	Einheitenzertifizierung	181
8.2.5	Anlagenzertifikat	182
8.3	Messungen	190
8.3.1	Leistungskennlinienmessung	190
8.3.2	Lastenmessung	192
8.3.3	Akustik	193
8.3.4	Vermessung der elektrischen Eigenschaften	194
8.4	Inspektion	198
8.4.1	Garantieabnahmen	198
8.4.2	Wiederkehrende Prüfung (WKP)	199
8.5	Zukünftige Netzanschlussregeln	201
8.6	Anforderungen und Herausforderungen	201
8.7	Fazit	203
	Literatur	203
9	Aufgaben und Anforderungen an die kaufmännische und technische Betriebsführung	205
	Marco Lange	
9.1	Kaufmännische Betriebsführung	205
9.1.1	Aufgaben der kaufmännischen Betriebsführung	206
9.1.2	Überblick über die Projektmanagementthemen der Betriebsführung	209
9.2	Betriebsführung – Lebenszyklus und Jahresverlauf der Betriebsführung	217
9.3	Anwendung von Projektmanagement in der Kaufmännischen Betriebsführung	224
9.4	Fazit	229
10	Projektmanagement-Office – Auf dem Weg zur Standardisierung	231
	David Molch	
10.1	Standardisierung	234
10.1.1	Ziele einer Standardisierung	235
10.1.2	Gründe für eine Standardisierung	236
10.1.3	Vor- und Nachteile einer Standardisierung	237
10.1.4	Kritische Würdigung zur Standardisierung	238
10.2	Reifegrad	239
10.2.1	Reifegradmodelle	239
10.2.2	Schritte zur Erreichung der nächsten Reifegradstufe	242
10.2.3	Kritische Würdigung zum Einsatz von Reifegradmodellen	244

10.3	Projektmanagement-Office	244
10.3.1	Gründe für ein PMO	245
10.3.2	Aufgaben eines PMOs	246
10.3.3	Vor- und Nachteile eines PMOs	247
10.3.4	Voraussetzung zur Einführung und Betrieb eines PMOs	248
10.3.5	Organisatorische Einordnung und Verankerung eines PMOs	249
10.3.6	Einführung eines PMOs	252
10.3.7	Veränderung in der Wahrnehmung der Betroffenen bei Einführung eines PMOs	258
10.3.8	Kritische Würdigung zum PMO	261
10.4	Standardisierung durch ein Projektmanagement-Office	262
10.4.1	Projektmanagementprozesse	262
10.4.2	Wertschöpfungskettenorientierte Betrachtung der Projektmanagementprozesse	269
10.5	Zusammenfassung	273
	Literatur	274
11	Interview: Vorbereitung und Durchführung zum Bau eines Windparks aus der Sicht von Best Practice und Lesson Learned	277
	Oliver Patent	
12	Baustellenmanagement und -organisation in der Windenergie	293
	Eike Frühbrodt	
12.1	Baustellen-Ablauf	293
12.2	Planung und Organisation der Baustelle	294
12.3	Management von Health und Safety	295
12.4	Qualitätsmanagement auf der Baustelle	296
12.5	Management des Baustellen-Ablaufs	297
12.6	Baustellen-Ablauf	299
12.6.1	Einrichten der Baustelle	299
12.6.2	Civil Works	300
12.6.3	Electrical Works	301
12.6.4	Anliefern der Komponenten und des Zubehörs	302
12.6.5	Errichten der Windenergieanlage	303
12.6.6	Inbetriebnahme, Probebetrieb und Hochfahren	305
12.6.7	Restarbeiten, Räumen der Baustelle und Übergabe	305
12.7	Verzeichnis einschlägiger Abkürzungen und branchenspezifischer Fachbegriffe	306
12.8	Anhang A: Beispielhafte Dokumente und Arbeitsunterlagen für die Planung und Steuerung der Baustellenaktivitäten	307
12.9	Anhang B: Fotodokumentation in groben, aber mit den wesentlichen Schritten der Errichtung einer Onshore Windenergieanlage	318

13 Kompetenzen im Internationalen Projektmanagement der Windenergiebranche.	345
Daniel Meier	
13.1 Die wichtigsten Erfolgsfaktoren beim Aufbau eines Auslandsmarktes. . . .	346
13.1.1 Die Einbindung von Auslandsprojekten in die Unternehmensstruktur	346
13.1.2 Die Optimierung von Produkt- und Technologiemanagement	349
13.1.3 Projektumfeld im Zeichen von Kultur und Werten	353
13.2 Die wichtigsten Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Auslandsprojekten	357
13.2.1 Projektanforderungen und Projektziele	357
13.2.2 Projektorganisation, Projektstrukturen und Teamarbeit.	359
13.2.3 Qualitätssicherung	362
13.3 Fazit und Zusammenfassung	365

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Ablauf einer Windparkplanung – eine der ersten offiziellen branchenspezifischen Projektempfehlungen des Bundesverbandes Windenergie (BWE) in „Windenergie im Binnenland“ (2013).....	VI
Abb. 1.1	Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 1990 bis 2012 [10].....	5
Abb. 1.2	Leistungssteigerung bei Windenergieanlagen.....	6
Abb. 1.3	Gesetze und Verordnungen im Energierecht (BWE 2014).....	7
Abb. 1.4	Wichtigste Projekte der Energiewende (BMWI 2016).....	9
Abb. 1.5	Entwicklung Windenergieleistung und Anlagenleistung. (BWE/Deutsche Windguard 2017).....	11
Abb. 1.6	Entwicklung Windenergieleistung und Anlagenleistung (BWE/Deutsche Windguard 2017).....	11
Abb. 1.7	Gesamte kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien 2009 und 2020 [10].....	13
Abb. 1.8	Summe aus Börsenstrompreisen und EEG-Umlage (BMWI 2018b).....	15
Abb. 1.9	Windenergie und Sektorkopplung (BWE).....	21
Abb. 2.1	Übersicht zu Strom- und Zahlungsflüssen für Neuanlagen im EEG 2017.	31
Abb. 3.1	Umgang mit Herausforderungen.....	48
Abb. 3.2	Klassisches Projektmanagement in Kombination mit agilem Projektmanagement.....	50
Abb. 3.3	Beispiel einer modularen Organisationplanung in allen Lebenszyklen.	61
Abb. 4.1	Hauptstufen des Stakeholdermanagement-Prozesses.....	76
Abb. 4.2	Aufmerksamkeitswert eines Issues und Bewältigungskosten vs. Handlungsspielraum.....	77
Abb. 4.3	Einordnung der Stakeholdermanagement-Methoden in den SHM-Zyklus.	79
Abb. 4.4	Stakeholder-Mapping.....	81
Abb. 4.5	House of Stakeholdermanagement (exemplarisch).....	82
Abb. 4.6	Power-Interest-Matrix.....	86
Abb. 4.7	Qualitative Stakeholderklassen.....	87

Abb. 4.8	Kommunikationsmatrix	92
Abb. 4.9	Änderung von Macht- und Interessenslagen im Projektverlauf.	93
Abb. 4.10	Das Vier-Ohren-Modell nach Friedemann Schulz von Thun, bei dem der Projektleiter häufig der Sender ist und die vielen Empfänger der Bürgerversammlung erreichen muss	108
Abb. 4.11	Eskalationsstufen in Konflikten der Kommunikation.	109
Abb. 5.1	Risikomanagement als Teil des Qualitäts- und Projektmanagements	118
Abb. 5.2	Entstehung und Bekämpfung von Risiken (qualitative, idealisierte Betrachtung).	119
Abb. 5.3	Möglichkeiten des Umgangs mit Risiken.	121
Abb. 5.4	Risiko-Checkliste Personal (beispielhaft).	123
Abb. 5.5	Visualisierung der Risikobewertung – qualitativ im Portfolio (links) oder quantitativ im Diagramm (rechts) – zur Verdeutlichung der Risiken mit dem jeweils höchsten Risikowert.	124
Abb. 5.6	Matrix zur Risikobegrenzung	125
Abb. 5.7	Technischer Schaden an einer Windkraftanlage (Symbolbild)	130
Abb. 5.8	Beispiel einer Monte-Carlo-Simulation (Aussagekraft beispielhaft)	131
Abb. 5.9	Einordnung des Risikomanagements in das Projektmanagement	132
Abb. 6.1	Ausgewählte Ressourcenmeilensteine in der Projektentwicklung als Übersicht, idealisiert.	137
Abb. 6.2	Phase 1: Standortfindung Windhöflichkeit	143
Abb. 6.3	Phase 2: Machbarkeit und Vorplanung	145
Abb. 6.4	Phase 3: Detailplanung	146
Abb. 6.5	Phase 4: Genehmigungsplanung	149
Abb. 6.6	Phase 5: Ausführungsplanung	152
Abb. 6.7	Phase 6: Beschaffung.	153
Abb. 6.8	Phase 7: Bau, Errichtung und Inbetriebnahme	156
Abb. 6.9	Phase 8: Betrieb	157
Abb. 8.1	Allgemeiner zeitlicher Ablauf des Typenzertifizierungsprozesses	178
Abb. 8.2	Allgemeiner Ablauf der gesamten Konformitätsbewertung am Beispiel Deutschland	181
Abb. 8.3	Allgemeiner Ablauf der Einheitenzertifizierung	183
Abb. 8.4	Allgemeiner Ablauf der Anlagenzertifizierung	184
Abb. 8.5	Ablauf der Anlagenzertifizierung A und B sowie Prototypenablauf.	186
Abb. 8.6	Beispielhafte Leistungskennlinie, Wirkleistung über frei angeströmte Windgeschwindigkeit.	190
Abb. 8.7	Schematische Darstellung einer Leistungskennlinienmessung mit Windmessmast.	191

Abb. 8.8	Schematische Darstellung einer Leistungskurvenmessung mit LiDAR . . .	192
Abb. 8.9	Blindleistungsanforderungen über die eingespeiste Wirkleistung.	196
Abb. 8.10	Schematische Darstellung einer Spannungseinbruchseinheit.	197
Abb. 9.1	Kommunikations- und Vertragsverhältnisse der Betriebsführung einer Windparkgesellschaft	213
Abb. 9.2	Lebenszyklusbereiche eines Windparks ohne Repowering	217
Abb. 9.3	Thematische Schwerpunkte im Jahresverlauf	218
Abb. 10.1	Planungsprozess Windenergieprojekte.	233
Abb. 10.2	Module im PMR IPMA DELTA.	240
Abb. 10.3	Wenn Veränderungen nicht als Veränderungsprojekt gesteuert werden. . . .	253
Abb. 10.4	Erfolgsfaktoren für IT-Projekte.	254
Abb. 10.5	Veränderungsprozesse bei der Einführung eines PMOs.	255
Abb. 10.6	Veränderungskurve in Adaption nach Fatzer.	259
Abb. 10.7	Projektmanagement-Prozessmodell.	263
Abb. 10.8	Konfliktquellen der Zusammenarbeit.	270
Abb. 12.1	Beispielhaftes Protokoll zur Fundamentfreigabe vor Beginn der Erданfüllung	309
Abb. 12.2	Beispielhaftes Reporting für Incidents und Near Misses auf der Baustelle	310
Abb. 12.3	Beispielhaftes Arbeitspaket für Logistik und Anlieferung	311
Abb. 12.4	Beispielhafte Qualifikationsmatrix für die Installationsteams	312
Abb. 12.5	Beispielhaftes Fehlererfassungsblatt für die Baustelle	313
Abb. 12.6	Beispielhaftes Arbeitspaket für die Inbetriebnahme	314
Abb. 12.7	Beispielhafte Checkliste „Site is Ready for Installation“	315
Abb. 12.8	Beispielhaftes Status-Reporting der Baustelle	316
Abb. 12.9	Streckenplanung	317
Abb. 12.10	Kranplanung	318
Abb. 13.1	Gliederung eines typischen Windportfolio- und Programmmanagements mit Auslandsprojekten	347
Abb. 13.2	Übersicht Schritte des Technologiemanagements mit Auslandsprojekten	351
Abb. 13.3	System der Modularisierung von Prozessen	353
Abb. 13.4	Beispielhafte Entwicklung einer Arbeitssprache in einem Auslandsprojekt	354
Abb. 13.5	Internationale Projektmanagementthemen im Zeichen von Compliance	356
Abb. 13.6	Praxisempfehlung eines Team-Kick-off-Meetings für ein internationales Projekt	361

Tabellenverzeichnis

Tab. 1.1	Ergebnisse der ersten drei Ausschreibungsergebnisse. (Quelle: Eigene Darstellung nach BWE 2017)	10
Tab. 1.2	Durchschnittliche Anlagenkonfigurationen in den Jahren 2012 und 2017. (Quelle: Eigene Darstellung nach BWE/Windguard)	12
Tab. 2.1	Systematische Darstellung der wesentlichen Fördersysteme. (Quelle: Eigene Darstellung)	28
Tab. 2.2	Stützwerte für die Berechnung des Korrekturfaktors nach § 36 h Absatz 1 EEG.	33
Tab. 2.3	Beispiel zur Kalkulation des Gebotspreises.	34
Tab. 4.1	Suchfelder im Portfolio der Umfeldanalyse (Umfeldfaktoren beispielhaft)	75
Tab. 4.2	Parametrierung der Stakeholder im Power, Legitimacy and Urgency Model	87
Tab. 4.3	Typologie monologischen und dialogischen Verhaltens. (Quelle: nach Friedrich 2005)	91
Tab. 4.4	Kommunikationsmatrix im Kontext des Stakeholdermanagements und zur Abbildung der Informations- und Kommunikationswege	92
Tab. 4.5	Maßnahmen zur Information, Beteiligung (Einbindung) und finanziellen Beteiligung von Betroffenen	96
Tab. 4.6	Mögliche Stakeholder in Projekten zur Errichtung von Windenergieanlagen und Windparks	99
Tab. 7.1	Exemplarische Übersicht der Gemeinkosten.	163
Tab. 7.2	Exemplarische Projekteinzelnkosten einer Windparkplanung.	166
Tab. 8.1	Zeitlicher Ablauf Netzanschlussbegehren. Der Begriff „Planer“ wird hier äquivalent benutzt für Anschlussnehmer/Betreiber/Errichter. (Quelle: FNN 2018a).	187

Tab. 8.2	Dokumente, die für die Erstellung des Anlagenzertifikates erforderlich sind.	189
Tab. 8.3	Dokumente, die für die Erstellung der EZA-Konformitätserklärung erforderlich sind.	189
Tab. 10.1	Reifegradstufen des IPMA DELTA. (Quelle: Schütz 2014)	241
Tab. 10.2	Unterschied zwischen PMO und PO. (Quelle: Molch 2018).	245
Tab. 10.3	Wesentliche Vor- und Nachteile einer zentralen Stabsstelle. (Quelle: Molch 2018).	250
Tab. 10.4	Wesentliche Vor- und Nachteile einer dezentralen Stabsstelle. (Quelle: Molch 2018).	251
Tab. 10.5	Wesentliche Vor- und Nachteile einer zentralen und mehrerer dezentralen Stabsstellen. (Quelle: Molch 2018)	252
Tab. 10.6	Prozesshaus. (Quelle: in Anlehnung an DIN 69901-2 2009, S 6)	262



Nicole Knudsen

Zusammenfassung

Von den ersten Windenergieanlagen im Hinterhof bis hin zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor war es ein langer und stürmischer Weg. Noch sind nicht alle Fragen beantwortet und noch nicht alle Herausforderungen bewältigt, die zu einer kompletten nicht-fossilen und nicht-atomaren Energiewelt führen. Der folgende Text gibt einen Überblick über den wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Status der Branche der Erneuerbaren Energien, erläutert die rechtlichen Rahmenbedingungen und weist darauf hin, dass Energiewende nicht ohne Akzeptanz funktioniert. Im Mittelpunkt steht der Mensch.

1.1 Einleitung

Die Windparkplanung gliedert sich in viele Teilprozesse. Die Komplexität dieser ineinandergreifenden Teilprozesse und aufgrund der zeitlichen Vorgaben auch Kompliziertheit des Gesamtprojektes erfordern neben Kenntnissen über Projektmanagement auch Branchenwissen über die Windenergie allgemein und über die Ziele der Energiewende. Dieses Kapitel soll hierfür Impulse geben.

Die langsame Etablierung einer neuen Branche ist nicht nur von historischem Interesse. Um aktuelle Intentionen der Branche und Politik einordnen und extrapolieren zu können, ist eine Herkunftsbetrachtung nützlich. Die Kraft des Windes wurde wohl schon vor über 1000 Jahren genutzt, wahrscheinlich, um Felder zu be- und entwässern. Doch wann begann die Geschichte der modernen Windenergie? Vielleicht im Frühjahr 1972, als der

N. Knudsen (✉)

BWE, Bundesverband Windenergie e.V., Landesgeschäftsstelle Schleswig-Holstein,
Kiel, Deutschland

E-Mail: N.Knudsen@wind-energie.de

Club of Rome erstmals in seinem Bericht „Grenzen des Wachstums“ unter anderem die Wechselwirkungen zwischen Bevölkerungsentwicklung und Energieverbrauch beschrieb? [1]

Man kann als Beginn auch 1983 definieren – das Jahr, in dem GROWIAN im Kaiser-Wilhelm-Koog in Betrieb ging. Bereits damals wurde geraunt, dass diese **Große Windenergieanlage** mit ihren damals spektakulären drei Megawatt installierter Leistung zum Scheitern verurteilt war. Eine nicht-authentische Motivation der Geldgeber, ein laienhaftes technisches Verständnis und fehlende Erfahrung sorgten dafür, dass die Anlage nach knapp vier Jahren Teilzeit-Betrieb wieder abgebaut wurde.

Oder doch erst im Jahr 1986, als wegen des Reaktorunfalls im ukrainischen Tschernobyl Zweifel an der bisherigen atomaren Energieversorgung in allen Bevölkerungsschichten lauter wurden und die Politik zum Umdenken zwang? Oder als die rot-grüne Bundesregierung unter Bundeskanzler Schröder und Umweltminister Trittin Mitte 2000 den Atomausstieg beschloss? Abschn. 1.1 dieses Kapitels beginnt vielleicht etwas willkürlich Anfang der 1990er, als sich die Nutzung der Windenergie als Geschäftsmodell zu entwickeln begann und als eine probate Alternative zur Stromerzeugung angesehen wurde – anfangs jedoch noch nicht von allen.

Diese ersten beiden Dekaden der Windenergie 1990 bis 2010 werden häufig als die goldenen Jahre bezeichnet: Eine politisch festgelegte Einspeisevergütung sicherte den Betreibern feste Renditen und sorgte für planbare Investitionen. Die Nutzung der Windenergie wurde auch außerhalb windstarker Standorte zunehmend attraktiv, neue Märkte und Marktteilnehmer entwickelten sich.

Durch die Tsunami-Katastrophe im japanischen Atomkraftwerk Fukushima im Jahr 2011 wurde zum zweiten Mal innerhalb von 25 Jahren das wahr, was es eigentlich nicht hätte geben dürfen: Mit verheerenden Folgen für Mensch und Umwelt wurde die Unbeherrschbarkeit der atomaren Energieversorgung deutlich und brachte einen zweiten Schub für eine Erneuerbare Energieversorgung.

Hersteller von Erneuerbaren Energieanlagen, Betreiber, Projektierer und alle anderen Branchenteilnehmer auch im weiteren Umfeld sahen sich jedoch in den vergangenen rund fünf Jahren einer ständigen Änderung politischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen gegenüber. Unsichere Investitionsbedingungen als Folge daraus waren und sind Gift für einen neuen Industriezweig und erschweren dessen Etablierung in ökonomischer und sozialpolitischer Hinsicht. Eine Beschreibung dieses Kontextes erfolgt in Abschn. 1.2.

Heute geht es schon längst nicht mehr um das Aufstellen von Erneuerbaren Energieanlagen allein. Wer sich nur auf das Errichten von Windenergieanlagen beschränkt und dabei das eigentliche Ziel und den Kontext der Energiewende aus den Augen verliert, wird am Markt nicht lange überleben. Abschn. 1.3 wagt einen Ausblick auf kommende Herausforderungen oder besser: Geschäftsfelder, denen sich der Markt stellen muss, mit den Stichworten Systemdienstleistungen und Sektorkopplung.

Projektmanagement bedeutet auch und immer gleichzeitig Stakeholdermanagement. Das heißt, dass die an Projekten Beteiligten nicht nur technisches Know-how benötigen,

nicht nur die Einbettung ihres Tuns in einen viel größeren Kontext verstehen müssen, sie müssen auch mit viel Fingerspitzengefühl am Prozess Beteiligte und Betroffene kommunikativ begleiten. Nur wenige Projekte sorgen in der Bundesrepublik für ein ähnliches Aufregungslevel wie die Errichtung von Windparks. Der letzte Abschnitt ruft in Verbindung mit dem Abschnitt über Stakeholdermanagement die allgemeinen Grundlagen der Kommunikation in Erinnerung und beschreibt die Ansprüche und Befindlichkeiten von Windenergie-Gegnern und -Befürwortern. Zahlreiche sozialwissenschaftliche Studien beschäftigen sich seit Jahren mit einem Thema, das bei dem Bau konventioneller Kraftwerke bisher nur lokal eine Rolle spielte, bei Erneuerbaren Energieanlagen hingegen zu hitzigen Debatten in Landtagen und im Bundestag führt: der Akzeptanz.

1.2 Die Anfänge: Windenergie-Projekte 1990er-Jahre bis 2010

Die Erfolgsgeschichte der Windenergie beginnt nach Meinung der Autorin an der Westküste Schleswig-Holsteins. Mit dem Bau des ersten Bürgerwindparks 1991 hat sich nicht nur die Windenergie als Grundstein für die spätere Energiewende herauskristallisiert, sondern es hat sich ebenfalls ein neues Geschäftsmodell in Schleswig-Holstein etabliert: der Bürgerwindpark – heute stellvertretend für das Sinnbild einer demokratischen und dezentralen, von Bürgern getragenen Energieversorgung.

1.2.1 Das politische Umfeld

Anfang der 1990er-Jahre erließ die damalige CDU/CSU/FDP-Regierung unter Bundeskanzler Kohl zwar noch kein Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), jedoch schon ein Gesetz, das Elektrizitätsversorgungsunternehmen verpflichtete, elektrische Energie aus regenerativen Umwandlungsprozessen von Dritten abzunehmen und zu vergüten. Das „Gesetz über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz – Stromeinspeisegesetz“ (BGBl. I S. 2633) trat am 1. Januar 1991 in Kraft. Ziel der gesetzlichen Regelung war die verpflichtende und vergütete Abnahme von Strom aus Erneuerbaren-Kraftwerken. Letztendlich war das die Voraussetzung für einen Bau-Boom der Windenergieanlagen.

Von Anfang an blies der Erneuerbaren-Branche ein scharfer Gegenwind ins Gesicht. Auf der einen Seite stand eine atomare und fossile tradierte Wirtschaftsmacht mit exzellenten Kontakten in die Bonner Politik und auf der anderen Seite eine neue Branche mit Idealismus und Unternehmergeist. So schreibt das Bundeswirtschaftsministerium:

„Von Anfang an wurde das Stromeinspeisegesetz von den großen EVU's gerichtlich bekämpft. Im Januar 1996 wurde es dann letztlich vom Bundesverfassungsgericht und 2001 vom Europäischen Gerichtshof bestätigt. Die Befürworter erneuerbarer Energien hatten sich durchgesetzt.“ [2]

Anfang 2000 wurde das Stromeinspeisegesetz dann von der rot-grünen Bundesregierung unter Bundeskanzler Schröder abgelöst vom ersten Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Kaum ein anderes Gesetz ruft seitdem einen so hohen Reformeifer hervor. Bis zum heutigen Tag wurde das EEG sechs Mal novelliert. Das Ziel des ersten „Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien“ vom 31. März 2000 (BGBl. I S. 305) war es, „im Interesse des Klima- und Umweltschutzes eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen und den Beitrag Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung deutlich zu erhöhen, um entsprechend den Zielen der Europäischen Union und der Bundesrepublik Deutschland den Anteil Erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch bis zum Jahr 2010 mindestens zu verdoppeln.“ (EEG 2000)

Bis zum Atomausstieg, der 2001 von der damaligen rot-grünen Bundesregierung beschlossen wurde, war es zwar kein langer, jedoch ein steiniger Weg. So heißt es in der „Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen“ vom 14. Juni 2000:

„Der Streit um die Verantwortbarkeit der Kernenergie hat in unserem Land über Jahrzehnte hinweg zu heftigen Diskussionen und Auseinandersetzungen in der Gesellschaft geführt. Unbeschadet der nach wie vor unterschiedlichen Haltungen zur Nutzung der Kernenergie respektieren die EVU die Entscheidung der Bundesregierung, die Stromerzeugung aus Kernenergie geordnet beenden zu wollen. Vor diesem Hintergrund verständigen sich Bundesregierung und Versorgungsunternehmen darauf, die künftige Nutzung der vorhandenen Kernkraftwerke zu befristen. Andererseits soll unter Beibehaltung eines hohen Sicherheitsniveaus und unter Einhaltung der atomrechtlichen Anforderungen für die verbleibende Nutzungsdauer der ungestörte Betrieb der Kernkraftwerke wie auch deren Entsorgung gewährleistet werden.“ (VBV 2000)

Die EEG Gesetznovelle 2009 (BGBl. I S. 2074), beschlossen von der großen Koalition unter Bundeskanzlerin Merkel, stellte eine grundlegende und umfassende Überarbeitung des bis dahin bestehenden EEG dar. Sie „ordnete den Aufbau und die Gliederung neu und vergrößerte die Paragraphenmenge von 24 auf 66. Die wesentlichsten Erweiterungen der EEG-Novelle 2009 beziehen sich auf die Regelungen zum Härteausgleich bei Nichteinspeisung wegen Kapazitätsengpässen (§ 12) und zur Direktvermarktung von Strom aus erneuerbaren Energien (§ 17).“ [3]

Durch das EEG 2009 „sollte der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromversorgung bis 2020 auf mindestens 30 Prozent und danach kontinuierlich weiter gesteigert werden. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien erfolgt insbesondere im Interesse des Klima- und Umweltschutzes zur Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung. Daneben sollen die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung verringert, die fossilen Energieressourcen geschont und die Technologieentwicklung im Bereich der Erneuerbaren Energien vorangetrieben werden.“ [4]

1.2.2 Markt, Technik, wirtschaftliche Bedeutung

1990 hatten die Windenergieanlagen in ganz Deutschland eine installierte Leistung von 55 Megawatt. Windenergie an Land sorgte mit einer Bruttostromerzeugung von rund 71

Gigawattstunden für einen Anteil von 0,01 Prozent am Bruttostromverbrauch. Offshore, d. h. Windenergieanlagen in der deutschen Nord- und Ostsee, gab es zu der Zeit noch nicht. Andere alternativen Erzeugungsarten wie Wasserkraft oder die Nutzung von Abfällen waren damals zu größeren Anteilen an der gesamten Bruttostromerzeugung von knapp 19.000 Gigawattstunden beteiligt. Der Anteil aller Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch belief sich auf lediglich etwas mehr als drei Prozent. Die gesamten vermiedenen CO₂-Emissionen wurden 1990 bereits mit 27.550.000 Tonnen berechnet. (AGEE 2017)

Zwanzig Jahre später betrug die Bruttostromerzeugung von Wind an Land bereits fast 38.000 Gigawattstunden, die installierte Leistung kam auf fast 27.000 Megawatt. 2010 kam mit einer installierten Leistung von 80 Megawatt zum ersten Mal auch eine erwähnenswerte Leistung Wind auf See dazu. Damit hatte die Windenergie im Jahr 2010 den größten Teil an der gesamten installierten Erneuerbaren-Leistung von knapp 56.000 Megawatt (AGEE 2017, vgl. Abb. 1.1)

Im Vergleich zu heute erscheinen die ersten Windenergieanlagen mit ihren wenigen Kilowattstunden Leistung klein. Sie waren eher als Hofanlagen konzipiert, von einer flächendeckenden Stromversorgung war man noch meilenweit entfernt. Die Entwicklung der Höhenzunahme und der Zunahme der durchschnittlich installierten Leistung verlief rasant, parallel und kontinuierlich. Bis zum Jahr 2000 betrug die durchschnittlich installierte Leistung unter einem Megawatt. In den darauffolgenden zehn Jahren wuchs sie um ein weiteres Megawatt (vgl. Abb. 1.2).

Weitere Indizien für einen sich etablierenden Industriezweig sind wirtschaftlicher Natur: 2010 wurden bereits mehr als zwei Milliarden Euro in die Errichtung von Erneuerbare-Energien-Anlagen investiert und lösten weitere wirtschaftliche Impulse von rund einer Milliarde Euro aus. (AGEE 2017) Mit positivem Effekt auf die Beschäftigung – die Windenergie schaffte Arbeitsplätze: Ende 2010 waren mehr als 96.000 Menschen in der On- und

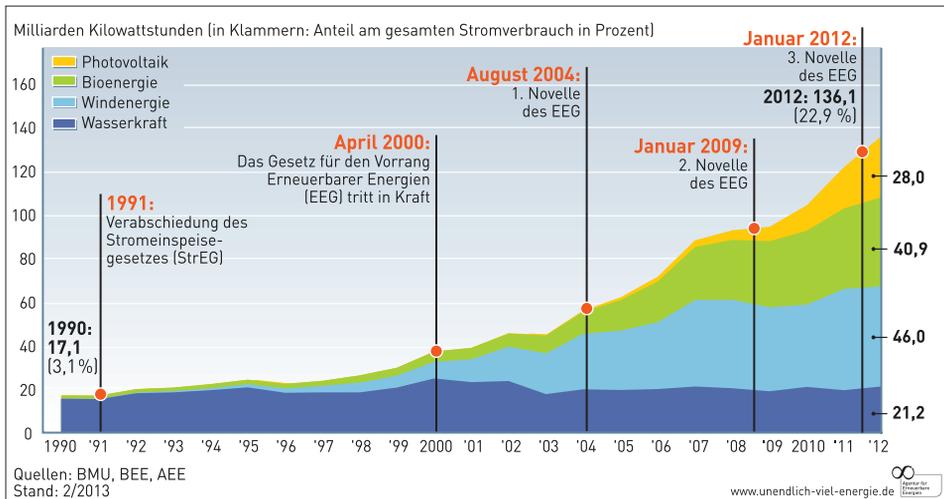


Abb. 1.1 Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 1990 bis 2012 [10]

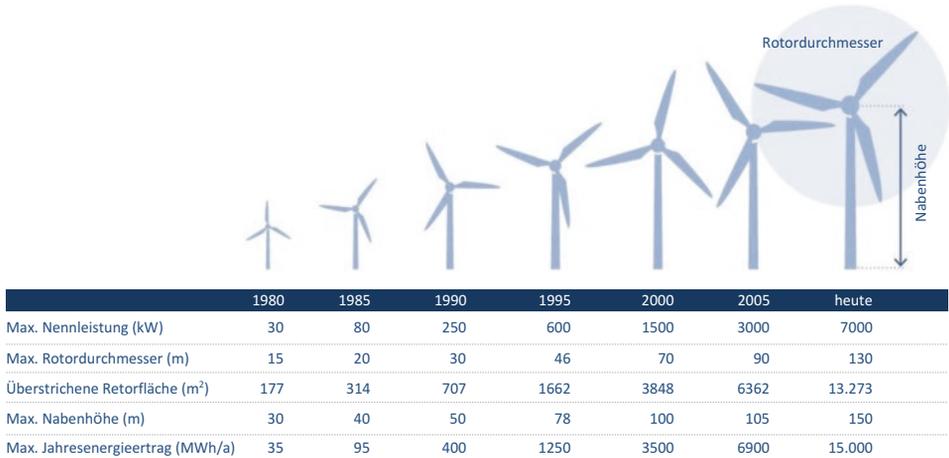


Abb. 1.2 Leistungssteigerung bei Windenergieanlagen. (Quelle: BWE)

Offshore-Branche beschäftigt. (BWE 2011) Und: Von den rund 1500 Patentanmeldungen im Bereich der Erneuerbaren Energien im Jahr 2010 kam die Windenergie allein auf gut 500 – nur übertroffen von der Solartechnik. (DPMA 2010)

Das alles kostete auch den Verbraucher Geld. Die erstmals im Jahr 2000 auf den Strompreis für Endkunden aufgeschlagene EEG-Umlage stieg von knapp 0,2 Cent pro Kilowattstunde auf das über zehnfache im Jahr 2010 an. (BDEW 2010) Das waren noch keine 9 Prozent des durchschnittlichen Strompreises eines drei-Personen-Haushalts – die Kosten-Debatte und das Stimulanz von den Erneuerbaren Energien als Preistreiber begann erst zwei Jahre später.

Der sich rasant entwickelnde Markt, eine Aufbruchstimmung und die Investitionsbereitschaft der Branche riefen zunehmend Skeptiker auf den Plan, insbesondere aus den Reihen der konventionellen Energiewirtschaft – mit weitreichenden politischen Folgen, wie zum Beispiel der Laufzeitverlängerung für Atomkraftwerke um durchschnittlich zwölf Jahre. [5]

Doch auch bei der Energiewende ist das einzig Beständige der Wandel, wie der nächste Abschnitt zeigt.

1.3 Die Professionalisierung: Windenergie-Projekte 2011 bis 2017 in Deutschland

Der Ausbau der Windenergie nahm in den letzten sechs Jahren rasant zu, wenn auch regional nicht gleichmäßig. Aufgrund der guten Windverhältnisse konzentrierte sich der Ausbau vorerst vorwiegend auf die norddeutschen Länder Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg. Durch an windschwache Standorte angepasste Windenergieanlagen und letztendlich durch das EEG 2017, welches den

Ausbau in den sogenannten Netzausbaugebieten reglementierte, konzentrierte sich der Zuschlag anschließend auf die Bundesländer Brandenburg und Niedersachsen. Die Ausschreibung bedingte neben rasanten Preisverfällen ebenfalls eine Veränderung der Marktteilnehmer. Meldungen vom Nicht-Erreichen der Klimaziele, von Standortschließungen und Entlassungen bestimmten die Branche. Sie hat sich zwar sehr schnell professionalisiert und konsolidiert, ist effektiv und im Markt mit konventionellen Energieerzeugern wettbewerbsfähig geworden, aber sie hat dabei ihr Gesicht verändert.

1.3.1 Das politische Umfeld

„Energiepolitisch war 2011 ein Jahr der Superlative. Nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima hatte die Bundesregierung im Sommer in atemberaubendem Tempo ein energiepolitisches Gesetzespaket verabschiedet, das hinsichtlich des Umfangs seinesgleichen sucht. Darunter der schwarz-gelbe Ausstieg aus der Atomenergie, der die nur wenige Monate zuvor beschlossene Laufzeitverlängerung für alte Atomkraftwerke wieder wettmachen sollte, ein neues Energiewirtschaftsgesetz und ein Netzausbaubeschleunigungsgesetz.“ (BWE 2012)

Der Novellierungsrhythmus energiepolitischer Regelwerke blieb die nächsten Jahre weiterhin hoch und hielt die Branche in Atem. Es zeichnete sich ab, dass der Ausbau der Windenergie nicht für sich stehen konnte. Es ging um nicht weniger als um die Energieversorgung der größten Volkswirtschaft Europas – und das in einem hochvermaschten europäischen Stromnetzverbund.

Die Vielzahl der beständig anwachsenden von der Branche zu beachtenden Gesetze und Verordnungen (vgl. Abb. 1.3) führten auch politisch noch nicht zu einem die Strategie umsetzenden Konzept. Ein undynamischer Netzausbau, fehlende rechtliche Schnittstellen und wechselnde Zuständigkeiten wirkten sich bremsend auf die Euphorie und den Investitionswillen der Branche aus.

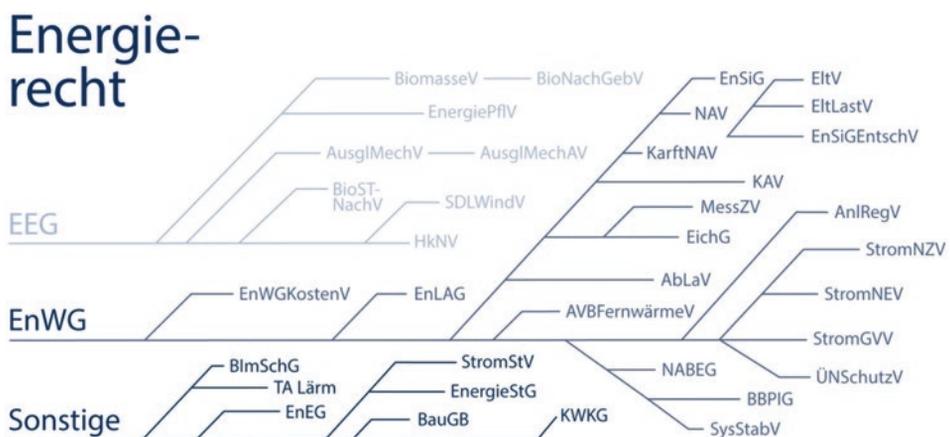


Abb. 1.3 Gesetze und Verordnungen im Energierecht (BWE 2014)

Doch mit der vom BMWi vorgelegten 10-Punkte-Energie-Agenda wurden immerhin *„die EEG-Reform 2014 und die weiteren energiepolitischen Projekte der 18. Legislaturperiode zeitlich und inhaltlich verzahnt. Zusätzlich zu den Projekten im Stromsektor enthielt sie auch die wichtigsten Vorhaben bei der Energieeffizienz und im Gebäudebereich.“* (BMWi 2014, vgl. Abb. 1.4)

Im Koalitionsvertrag der 18. Legislaturperiode wurde auch festgelegt, im Jahr 2016 erstmalig einen nationalen Klimaschutzplan 2050 zu verabschieden. *„Neben einem Leitbild für 2050 sollte der Klimaschutzplan 2050 für alle Sektoren Transformationspfade beschreiben und das Zwischenziel für 2030 mit konkreten Reduktionsschritten und Maßnahmen unterlegen. Am 14. November 2016 wurde der Klimaschutzplan vom Bundeskabinett verabschiedet.“* (UBA 2016)

Für das Jahr 2020 sollten die Erneuerbaren Energien einen Anteil von 18 (2050: 60) Prozent am Bruttoendenergieverbrauch haben, der Anteil am Bruttostromverbrauch soll mindestens 35 (2050: mindestens 80) Prozent betragen, der Anteil am Wärmeverbrauch 14 Prozent. Für den Verkehrsbereich wurden keine Ziele definiert. (BMWi 2016a)

Mit dem EEG 2017 (BGBl. I S. 2532) wurde eine weitere grundlegende Änderung zur Systemintegration der Windenergie vorgenommen. Die Vergütungshöhe des erneuerbaren Stroms wurde ab 2017 nicht wie bisher staatlich festgelegt, sondern durch Ausschreibungen am Markt ermittelt. Ziele des Gesetzgebers waren eine bessere finanzielle Planbarkeit, mehr Wettbewerb und eine hohe Akteursvielfalt. (BMWi 2016a) Zudem wurde ein neuer Begriff eingeführt, das sogenannte Netzausbaug Gebiet. In diesen Regionen, in denen der Gesetzgeber großflächig aufgrund mangelnder Einspeisekapazitäten Abschaltungen von Windenergieanlagen vermutete, wurden die bezuschlagten Mengen nochmals reduziert.

Am 22. November 2017 veröffentlichte die Bundesnetzagentur (BNetzA) die Ergebnisse der bis dato bezuschlagten Bieter und legte anschließend den Höchstpreis für das Jahr 2018 auf 6,3 Cent/Kilowattstunde fest (siehe Tab. 1.1).

Alle drei Ausschreibungsrunden für Wind an Land wurden von Bürgerenergiegesellschaften im Sinne des Gesetzgebers dominiert. Eine unzureichende Definition des Begriffes Bürgerenergie führte jedoch dazu, dass diese vor allem von drei größeren Projektierern ausgingen, was keine wirkliche und erwünschte Akteursvielfalt garantierte. Aufgrund langer Umsetzungsfristen (54 Monate) und fehlender Genehmigungsreife der Projekte bei Zuschlag wurde der gesamte weitere Ausbau der Windenergie für die kommenden vier bis fünf Jahre komplett unkalkulierbar.

Der vom Gesetzgeber erwünschte deutschlandweite Zubau wurde ebenfalls nicht erreicht. Von den bisherigen 198 Zuschlägen gingen mehr als ein Viertel nach Brandenburg, jeder fünfte nach Niedersachsen, nur 17 Prozent verteilten sich auf Mittel- und Süddeutschland.

Innerhalb von nur sechs Monaten sank der Zuschlagswert um mehr als ein Drittel. Hierfür wird vor allem als Grund angeführt, dass die erfolgreichen Bieter durch die nicht vorhandene Genehmigung nach Bundesimmissionsschutzgesetz auf zukünftig sinkende Systemkosten spekulieren. (BWE 2017b)

Tab. 1.1 Ergebnisse der ersten drei Ausschreibungsergebnisse. (Quelle: Eigene Darstellung nach BWE 2017)

	Erste Runde	Zweite Runde	Dritte Runde
Ausschreibung von	Mai 2017	August 2017	November 2017
Ausgeschriebene Menge	800 Megawatt	1000 Megawatt	1000 Megawatt
Erteilte Zuschläge	70	67	61
Obergrenze Netzausbaugebiet	258 Megawatt	322 Megawatt	430 Megawatt
Bezuschlagte Leistung	807 Megawatt	1013 Megawatt	1004 Megawatt
Davon Bürgerenergie	65 Projekte mit 776 Megawatt	60 Projekte mit 962 Megawatt	60 Projekte mit 992,4 Megawatt
Höchstes Gebot mit Zuschlag	5,78 Cent/ Kilowattstunde	5,29 Cent/ Kilowattstunde	3,82 Cent/ Kilowattstunde
Durchschnittlicher mengengewichteter Zuschlagswert	5,71 Cent/ Kilowattstunde	4,28 Cent/ Kilowattstunde	3,82 Cent/ Kilowattstunde
Höchster Zuschlag im Netzausbaugebiet	5,58 Cent/ Kilowattstunde	Quote im Netzausbaugebiet (322 Megawatt) wurde nicht erreicht	Quote im Netzausbaugebiet (430 Megawatt) wurde nicht erreicht
Niedrigster Zuschlag im Netzausbaugebiet	5,25 Cent/ Kilowattstunde		

Ein wirtschaftlicher Betrieb, Innovationsbereitschaft und Systemintegration brauchen einen Mindestgrad an Kontinuität, welche durch den mit dem EEG 2017 vorgenommenen Paradigmenwechsel – weg von einer festen Einspeisevergütung für Windenergieanlagen hin zu einem Ausschreibungssystem – bisher offensichtlich nicht gegeben ist.

Im Rahmen der Sondierungsgespräche für die 19. Legislaturperiode hat die geschäftsführende Bundesregierung trotz ihres grundsätzlichen Bekenntnisses zu den Klimazielen zugegeben, dass diese 2020 verfehlt werden. Die Klimaziele 2030 sollen jedoch auf jeden Fall eingehalten werden. Um die sich ergebene *Handlungslücke* zur Erreichung des 40-Prozent-Reduktionsziels schließen zu können, sind unter anderem Sonderausschreibungen für Wind an Land und eine Anhebung des Ausbaudeckels Onshore und Offshore vorgesehen. Ferner soll eine Gruppe „unterschiedlicher Akteure aus Politik, Wirtschaft, Umweltverbänden, Gewerkschaften sowie betroffenen Ländern und Regionen“ weitere Maßnahmen beschließen. (Sond 2018)

1.3.2 Markt, Technik, wirtschaftliche Bedeutung

Trotz eines turbulenten Marktumfeldes entwickelten sich der Ausbau und die Einspeiseleistung der Windenergie in den Jahren 2011 bis 2017 rasant (vgl. Abb. 1.5 und 1.6).

Während der Anteil aller Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch 2011 rund 20 Prozent betrug, waren es 2016 bereits knapp 32 Prozent. Der Beitrag von Wind an Land daran stieg von knapp 8 Prozent (2011) auf gut 11 Prozent (2016). Wind auf See erzeugte 2011 noch 577 Gigawattstunden, 2016 waren es immerhin schon 12.274 Gigawattstunden. (AGEE 2017; DWG 2018)