

Zeit, dass sich was dreht

Denkmalpflege und Windenergieanlagen

LEO BOCKELMANN

SUMMARY

This essay examines the relationship between heritage conservation and wind turbines, which have proven to be a highly emotional issue in both the public and the professional discourse. Due to their numbers and their large size, turbines have in some cases had a significant effect on the landscape; this effect is often described solely in terms of their visual impact, however, which is generally perceived by conservationists as disruptive. Yet when viewed in functional terms, it is clear that wind energy has now become an essential component of Germany's power-generation mix and that the country's almost 30,000 wind turbines meanwhile represent not just a potential but a very real element of the cultural landscape. Older models in particular can be read as material witnesses to the significant changes in energy policy that have taken place since the 1970s – which is why it is becoming necessary for heritage conservation to engage with this category of structure. It is above all among the examples from the 1980s that potential heritage monuments may be found. Continuing to limit the discussion to the disruptive aspects of turbines, on the other hand, opens opportunities for the abuse of conservation arguments in a discourse that is often polemical and polarizing in tone, on both sides of the debate. Taking this observation as a starting point, it is argued that in politically polarized times such as ours, a case-specific, nuanced and scholarly perspective should provide the essential basis for conservation practice, so that a narrowing of our outlook as well as the abuse of our arguments can be avoided.

Einführung

Windenergieanlagen haben sich in den letzten drei Jahrzehnten zum baulichen Symbol einer gemeinhin als ‚Energiewende‘ bezeichneten Transformation des Energiesystems entwickelt. Die praktische Umsetzung dieses Prozesses bringt umfangreiche gesellschaftliche und politische Diskussionen mit sich, die bisweilen sehr emotional geführt werden. Am Beispiel der Windenergienutzung soll dieser Beitrag daher zeigen, welche mobilisierende Wirkung Emotionen einerseits haben können und wie wichtig andererseits eine wissenschaftlich-differenzierte Perspektive als Grundlage der Denkmalpflege ist. Dazu wird zunächst ein kurzer Überblick über die bisherige Auseinandersetzung mit Windenergieanlagen in der Denkmalpflege gegeben und diese in einem weiteren Kontext verortet. Anschließend soll auf die Notwendigkeit einer bisher fehlenden denkmalkundlichen Perspektive auf die Bauwerksgattung aufmerksam gemacht werden, bevor ein kurzer Überblick über mögliche Ergebnisse einer solchen gegeben wird.¹

Windenergieanlagen als Störung

Windenergieanlagen sind vor allem im Zuge eines verstärkten Ausbaus in den vergangenen zehn Jahren immer häufiger Gegenstand der Denkmalpflege, da sie durch ihre Dimension, Gestaltung und hohe Anzahl mitunter erhebliche visuelle Auswirkungen auf die Kulturlandschaft haben (Abb. 1). Die aktuelle Generation erreicht mittlerweile Gesamthöhen von bis zu 250 Metern, wodurch die Anlagen unabhängig vom räumlichen Kontext fast immer dominante Landschaftselemente darstellen. Denkmalpflegerische Belange werden darum regelmäßig in den Verfahren zur Aufstellung von Flächennutzungs- und Regionalplänen miteinbezogen.² Relevante Schutzgüter sind insbesondere das Landschaftsbild und der Wirkungsraum von Kulturdenkmälern, hinzu kommen mögliche direkte Auswirkungen des Baus auf archäologische Denkmäler. Eine fachübergreifende Wahrnehmung erfuhr in diesem Zusammenhang

der 2013 verabschiedete *Greifswalder Appell* des *Verbands Deutscher Kunsthistoriker* – in welchem auch viele Denkmalpfleger*innen aktiv sind – mit dem Obertitel „Bedrohte Kulturlandschaft“.³ Darin wird auf die visuellen Beeinträchtigungen von Kulturlandschaften durch Windenergieanlagen aufmerksam gemacht und eine stärkere Berücksichtigung bestehender Denkmale bei der Planung gefordert.

Damit beteiligt sich die Denkmalpflege an einer weit über das Fach hinaus geäußerten Kritik an der Bauwerksgattung. Ähnliche Argumente werden auch im populären Diskurs immer wieder benannt, wobei dies vor allem unter vereinfachten Schlagworten wie einer sogenannten Verspargelung oder Verschandelung der Landschaft bekannt ist. Seit den 1990er Jahren sind zahlreiche Initiativen gegen die Windenergienutzung entstanden, wobei sich das 2013 gegründete Bündnis *Vernunftkraft* zum Sprachrohr entwickelt hat. In diesem haben sich nach eigenen Angaben etwa 900 Initiativen zusammengeschlossen, die den Pfad der Energiewende im Allgemeinen und die Windenergienutzung im Besonderen kritisieren.⁴ Die aktuell sicherlich bekannteste Publikation mit Beiträgen zahlreicher Akteure aus dem Bündnis wurde 2016 vom Publizisten Georg Etscheit herausgegeben und trägt den Titel *Geopferte Landschaften*. Damit bezieht man sich explizit auf ein zum hundertjährigen Jubiläum des *Bundes Naturschutz Bayern* 2013 herausgegebenes Werk mit dem Titel *Gerettete Landschaften*.⁵ Im Sammelband finden sich Beiträge mit grundsätzlicher ökonomischer und ökologischer Kritik an der Energiewende, die jedoch mitunter sehr polemisierend sind und die visuellen Auswirkungen von Windenergieanlagen meist als „Zerstörung der Landschaft“ titulieren.

Doch nicht nur die Kritiker*innen, sondern auch die Befürwortenden der Windenergienutzung führen die Debatte häufig in polarisierender Weise.

Eine kürzlich veröffentlichte Plakatkampagne des *Bundesverbands WindEnergie* als zentraler Interessenvertretung der Windenergiebranche spitzt beispielsweise bewusst die möglichen Auswirkungen des Klimawandels unter Slogans wie „Wer gegen Windräder ist, der sollte seine Enkel fragen“ oder „Lieber auf Augenhöhe mit dem Fortschritt als mit dem Meeresspiegel“ zu.⁶ Der öffentliche Diskurs um die Windenergienutzung wird also sehr laut und nicht selten polemisch geführt, wobei sowohl Befürwortende als auch Kritiker*innen Angst als starke Emotion gezielt adressieren.

Windenergieanlagen sind damit sicherlich eines der in der Ankündigung zu dieser Tagung angesprochenen Reizthemen, die ein besonders augenfälliges Mobilisierungspotenzial haben. Die Konflikte weisen beispielsweise auch auf eine grundlegend mit der Bauwerksgattung verbundene Ambivalenz in Hinblick auf die damit verfolgten Ziele eines eher global orientierten Umweltschutzes sowie des eher lokal orientierten Naturschutzes hin.⁷ Zudem sind die visuellen Auswirkungen im wörtlichen Sinne nicht zu übersehen und nach Antje Otto wird „wohl kein anderes Thema im Zusammenhang mit Landschaft [...] ähnlich stark und kontrovers diskutiert wie die Windenergienutzung.“⁸

Doch sprachlich ist es oft nicht weit von der im *Greifswalder Appell* erwähnten ‚bedrohten‘ zur immer wieder postulierten ‚zerstörten‘ Kulturlandschaft. Sicherlich muss darauf hingewiesen werden, dass sich denkmalpflegerische Fachbeiträge vergleichsweise differenzierter mit Windenergieanlagen auseinandersetzen.⁹ Deren Argumente werden allerdings oft in einem weiteren Kontext vereinfacht genutzt, und es besteht die Gefahr des Missbrauchs, wenn Georg Etscheit den Landschaftswandel beispielsweise als „Vernichtungsfeldzug, als Auslöschung deutscher und damit auch europäischer Identität“¹⁰ bezeichnet. Natürlich ist



Abb. 1: Windenergieanlagen als wesentlich prägendes Kulturlandschaftselement in Ostfriesland (2020)

es grundsätzlich sehr wichtig, dass die Denkmalpflege die Entwicklung der Windenergienutzung angesichts der Geschwindigkeit und der erheblichen Auswirkungen kritisch begleitet. Allerdings sollte sie ihren Blick nicht auf die Neubautätigkeit und primär visuelle Aspekte reduzieren, sondern angesichts des Voranschreitens der Energiewende weiten und ausdifferenzieren.

Notwendigkeit einer denkmalkundlichen Perspektive

Die Berücksichtigung des funktionalen Kontextes zeigt, dass mit Windenergie 2019 bereits 21,8 Prozent des Bruttostromverbrauchs in Deutschland erzeugt wurde und sie damit vor Braunkohle erstmals wichtigster Energieträger im deutschen Strommix war.¹¹ Diese Entwicklung schlägt sich auch baulich nieder, wovon fast 30.000 Ende 2019 in Deutschland installierte Windenergieanlagen zeugen.¹² Damit ist die Energiewende nicht mehr nur Zukunftsvision, sondern bereits in vielerlei Hinsicht (gebaute) Realität und Windenergieanlagen sind nicht mehr nur potenziell, sondern real ein wesentliches prägendes Element der Kulturlandschaft. Mit Verweis auf die genannten Zahlen können gerade ältere Anlagen mittlerweile als Zeugnis umfangreicher energiepolitischer Veränderungen seit den 1970er Jahren gelesen werden. Entsprechend liegt es in der fachlichen Verantwortung der Denkmalpflege, sich auch denkmalkundlich damit auseinanderzusetzen und den historischen Zeugniswert der Objekte in den Mittelpunkt der Betrachtung zu rücken. Es stellt sich die Frage, wie es zu dieser Entwicklung kam und welche Windenergieanlagen davon heute noch zeugen.

Auf die Notwendigkeit einer solchen Perspektive wies bereits 2009 Andreas Dix im Rahmen der Jahrestagung des *Arbeitskreises Theorie und Lehre der Denkmalpflege* zu historischen Kulturlandschaften hin.¹³ Unabhängig davon machte auch Birgit Franz 2017 auf der Jahrestagung der Vereinigung der Landesdenkmalpfleger ausgehend vom Verhältnis von Energiewende und Denkmalpflege darauf aufmerksam.¹⁴ Allerdings hat dies bisher weder in Denkmaltheorie noch -praxis zu weiteren Auseinandersetzungen geführt und die denkmalkundliche Beschäftigung mit der Windenergienutzung bleibt auf historische Windmühlen und Windturbinen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts beschränkt.¹⁵

Als wichtigen Grund für die Notwendigkeit einer solchen Perspektive haben sowohl Andreas Dix

als auch Birgit Franz auf den steigenden Entwicklungsdruck durch das sogenannte Repowering verwiesen, was das Ersetzen von alten durch neue, leistungsstärkere Windenergieanlagen meint. Aufgrund des hohen Flächendrucks können diese dahingehend quasi als ‚Opfer ihres eigenen Erfolgs‘ verstanden werden. Dabei verschärft sich der Druck auf den Bestand angesichts des erstmaligen Auslaufens der auf 20 Jahre befristeten garantierten Einspeisevergütung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz Anfang 2021. Mehr als 5.000 bis zum Jahr 2000 errichteten Anlagen droht die Stilllegung, weil ein wirtschaftlicher Betrieb oft wesentlich von dieser Vergütung abhängig ist. Bis zum Jahr 2026 sind davon knapp 13.000 Windenergieanlagen betroffen.¹⁶ In der Regel ist die Stilllegung gleichbedeutend mit dem Rückbau, da für Windenergieanlagen wie für andere bauliche Anlagen im planungsrechtlichen Außenbereich eine Rückbaupflicht besteht. Für die Auswahl potenzieller Denkmale ergibt sich damit ein hoher Handlungsdruck.

Überblick potenzieller Denkmale

Um die möglichen Ergebnisse einer solchen Auseinandersetzung plastischer zu machen, soll im Folgenden anhand zweier Beispiele ein kurzer Überblick über die Geschichte der Windenergienutzung und potenziell bedeutende Objekte gegeben werden. Bis Mitte des 20. Jahrhunderts hatte diese durch die Elektrifizierung und die Nutzung fossiler Energieträger zunächst einen erheblichen Niedergang erfahren. Das infolge der Ölpreiskrise gestiegene Bewusstsein um die begrenzte Verfügbarkeit fossiler Energieträger und insbesondere ein gestiegenes Umweltbewusstsein führten jedoch seit den 1970er Jahren weltweit zu einer verstärkten Auseinandersetzung mit der Windenergie.¹⁷

Von staatlicher Seite wurde die Entwicklung von Großanlagen im Leistungsbereich von mehreren Megawatt vorangetrieben, obwohl bis dahin lediglich Windenergieanlagen mit wenigen Kilowatt Nennleistung längerfristig betrieben worden waren. Nach der Ölpreiskrise strebte man jedoch den möglichst schnellen Ersatz konventioneller Großkraftwerke an, weshalb eine vielfache Skalierung der Technologie angestrebt wurde. Mit der Entwicklung von Prototypen wurden große Unternehmen aus dem Maschinenbau und der Luftfahrt wie MAN, MBB oder Dornier beauftragt, die zuvor allerdings keinerlei Erfahrung mit der Windenergienutzung hatten.¹⁸



Abb. 2: Maschinenhaus der MAN WKA 60 (Baujahr 1991) auf Growian-Fundament als Symbol der gescheiterten Großanlagenentwicklung (2020)

Prominentestes Beispiel dieses Entwicklungszweigs ist sicherlich die von MAN projektierte große Windenergieanlage *Growian* mit drei Megawatt Nennleistung sowie jeweils 100 Metern Rotordurchmesser und Nabenhöhe. Diese wurde 1983 in Kaiser-Wilhelm-Koog unweit der schleswig-holsteinischen Nordseeküste in Betrieb genommen, verursachte jedoch erhebliche technische Probleme und wurde nur einen Bruchteil der ursprünglich avisierten Zeit genutzt. Bereits 1988 wurde *Growian* wieder abgerissen und sorgte damit für ein vergleichsweise schlechtes Image der Windenergienutzung in der Bundesrepublik in den 1980er Jahren.¹⁹ Große Energieversorgungsunternehmen, die als Abnehmer solcher Anlagen gesehen wurden, waren zudem nur wenig daran interessiert und setzten stattdessen auf die Kernenergienutzung als Alternative in der Energieversorgung.

Auch andere Prototypen von Großanlagen erwiesen sich als technisch zu komplex und anfällig und hatten keinen wirtschaftlichen Erfolg. 1991 wurde auf dem Fundament von *Growian* beispielsweise die etwas kleinere MAN *WKA 60* mit 1,2 MW Leistung errichtet, die zwar besser lief, sich aber ebenfalls nicht kommerziell durchsetzen konnte. Deren Maschinenhaus wurde im Zuge der *Expo 2000* auf dem Fundament ausgestellt und als Anschauungsobjekt zugänglich gemacht.²⁰ Bis heute befindet sie sich in dieser Form an dem Standort und zeugt in ungewollter Weise quasi als ‚geköpftes Relikt‘ symbolisch vom Scheitern dieses Entwicklungszweigs (Abb. 2).

Daneben beschäftigten sich verschiedene private Akteur*innen – viele aus der Anti-AKW-Bewegung – und kleinere Unternehmen mit der

Windenergienutzung. Diese knüpften primär an Erfahrungen aus Dänemark an, wo bereits seit Ende der 1970er Jahre kleinere, aber robustere Windenergieanlagen entwickelt und auf Grundlage praktischer Erfahrungen schrittweise verbessert worden waren.²¹ Die Errichtung solcher kleinen Anlagen in Deutschland wurde jedoch durch fehlende planungsrechtliche Regelungen und vor allem den Widerstand der Netzbetreiber erheblich erschwert.²² Nicht nur heute, sondern bereits in ihren Anfängen war die Geschichte der Windenergienutzung damit wesentlich von Konflikten geprägt.

Bis Mitte der 1980er Jahre wurden daher nur wenige private Windenergieanlagen ans Netz angeschlossen. Eines der bekanntesten Beispiele ist die dänische *Vestas V15* von Karl-Heinz Hansen in Nordfriesland mit 55 kW Nennleistung (Abb. 3), die dieser 1983 nach der Überwindung vieler bürokratischer Widerstände in Betrieb nahm.²³ Die Anlage entwickelte sich zu einer Ikone des Aufschwungs der Windenergienutzung und läuft seit 37 Jahren kontinuierlich. Zudem war sie Auftakt der Entstehung mehrerer Bürgerwindparks in der Region, die dort heute einen wesentlichen Wirtschaftsfaktor darstellen. Die Anlage steht damit symbolisch für den Erfolg eines Entwicklungspfades, die auf der schrittweisen und kleinteiligen Verbesserung von Windenergieanlagen basiert.

Infolge des Scheiterns der Großanlagenentwicklung schwenkte die Bundespolitik ab Mitte der 1980er Jahre um und förderte stärker kleinere und mittelständische Akteure, die das Konzept seitdem



Abb. 3: Vestas V15 (Bj. 1983) von Karl-Heinz Hansen in Nordfriesland als Symbol des Aufschwungs der Windenergienutzung in Deutschland (2020)

bis zur heutigen Dimension weiterentwickelten. Juristisch manifestierte sich dies in der Verabschiedung des Stromeinspeisungsgesetzes 1991 und des Erneuerbare-Energien-Gesetzes 2000 als wesentlicher Grundlage der gegenwärtigen Bedeutung erneuerbarer Energieträger.

Für eine denkmalkundliche Auseinandersetzung ergeben sich allerdings angesichts der Masse an uniform gestalteten und scheinbar austauschbaren Bauwerken einige Herausforderungen. Beispielsweise etablierte sich das übliche technische Konzept dreiflügeliger Anlagen bereits weitgehend in den 1980er Jahren und wurde eher kleinteilig weiterentwickelt und primär in seiner Dimension vergrößert. Technikgeschichtliche Gründe, beispielsweise in Form nicht weiterverfolgter Anlagenkonzepte, sind damit vergleichsweise selten konstituierend für eine Denkmalbedeutung. Bei frühen Windenergieanlagen wie der von Karl-Heinz Hansen lässt sich eine solche stattdessen über den Entstehungskontext zuschreiben. Allerdings ist es vor allem im dichten Bestand der 1990er Jahre praktisch nicht möglich, fundiert die Auswahl eines Einzelobjekts als Besonderheit zu begründen. Diese Herausforderungen sind durchaus aus der Industriedenkmalpflege und insbesondere der Beschäftigung mit der Nachkriegsmoderne bekannt, erfahren durch die kurze Laufzeit sowie die hohe Zahl in kurzer Zeit errichteter vergleichbarer Objekte aber noch eine Pointierung.²⁴ Die denkmalkundliche Betrachtung von Windenergieanlagen zeigt damit die Grenzen des an der Herausstellung von

Besonderheiten orientierten etablierten Denkmalverständnisses auf. Damit erlaubt sie andererseits über den Untersuchungsgegenstand hinausgehende relevante denkmaltheoretische Rückschlüsse.

Fazit

Insgesamt zeigt sich am Beispiel der Windenergienutzung, wie sehr vor allem stark ausgeprägte Emotionen den Blick auf einzelne Bauwerksgattungen verengen können. Die überwiegende Rezeption von Windenergieanlagen in der Denkmalpflege als Störung ist angesichts der erheblichen visuellen Auswirkungen nachvollziehbar. Berücksichtigt man allerdings auch funktionale Merkmale, öffnet sich der Blick für die potenzielle Denkmalbedeutung einzelner Objekte aus dieser Masse. Die mit Windenergieanlagen verbundenen starken Emotionen und die damit einhergehende Polarisierung zeigen in eindrücklicher Weise, dass das Verhältnis von Denkmalpflege und Emotionen nicht zu einseitig betrachtet werden sollte. Gerade in Zeiten politischer und gesellschaftlicher Polarisierung sollte eine einzelfallbezogene, differenzierte und wissenschaftliche Perspektive wesentliche Grundlage der Denkmalpflege sein, um eine Verengung des Blicks und den Missbrauch ihrer Argumente zu verhindern. Daher besteht die Notwendigkeit einer denkmalkundlichen Perspektive auf Windenergieanlagen, und in Bezug auf deren bisherige Rezeption in der Denkmalpflege bleibt zu sagen: Zeit, dass sich was dreht.

Abbildungsnachweis

1, 2, 3: Leo Bockelmann

Anmerkungen

- 1 Dieser Beitrag entstand auf Grundlage eines derzeit an der Bauhaus-Universität Weimar bearbeiteten Dissertationsvorhabens mit dem Titel *Zeit, dass sich was dreht – Windenergieanlagen aus denkmalkundlicher Perspektive*. In einer denkmalkundlichen Reihenuntersuchung werden darin potenziell bedeutende Windenergieanlagen herausgearbeitet und ferner Erhaltungsperspektiven sowie mögliche denkmalthoretische und -praktische Schlussfolgerungen diskutiert.
- 2 Vgl. Roth, Erik/Hahn, Martin: Denkmalpflege und Windenergie. Kulturdenkmale und landschaftliche Integrität, in: *Denkmalpflege in Baden-Württemberg*, 42. Jg., H. 2, 2013, S. 108–114, hier S. 108.
- 3 Verband Deutscher Kunsthistoriker: Greifswalder Appell, 2013, https://kunsthistoriker.org/greifswalder_appell.html (04.02.2021).
- 4 Vgl. Hermann, Jonas: Für manche ein Symbol von Fortschritt, für andere Teufelszeug. Deutschland hadert mit seinen Windturbinen, 2018, <https://www.nzz.ch/international/deutschland/deutsche-buergerinitiativen-gegen-windraeder-ld.1447458> (04.02.2021); Vernunftkraft: Unsere Mission, 2020, <https://www.vernunftkraft.de/mission/> (04.02.2021).
- 5 Etscheid, Georg: Vorwort, in: *Geopferte Landschaften*, hg. v. dems., München 2016, S. 11–15, hier S. 15.
- 6 Bundesverband WindEnergie: Die Windkraft. Energie von hier, 2020, <https://www.wind-energie.de/die-windkraft/> (04.02.2021).
- 7 Vgl. Hupke, Klaus-Dieter: Naturschutz, in: *Handbuch Landschaft*, hg. v. Olaf Kühne/Florian Weber/Karsten Berr/Corinna Jenal, Wiesbaden 2019, S. 479–487, hier S. 482.
- 8 Otto, Antje: Landschaft und der Ausbau der Windenergie, in: *Handbuch Landschaft*, hg. v. Olaf Kühne, Florian Weber, Karsten Berr und Corinna Jenal, Wiesbaden 2019, S. 859–869, hier S. 860.
- 9 Vgl. dazu bspw. den Vortrag von Thomas Gunzelmann auf dem Deutschen Kunsthistorikertag 2013 in Greifswald (in dessen Kontext auch der *Greifswalder Appell* verabschiedet wurde), in dem dieser sich unter anderem kritisch mit der derzeitigen Planungspraxis für Windenergieanlagen auseinandersetzt. Gunzelmann, Thomas: *Historische Kulturlandschaft und neue Energielandschaft. Erfahrungen aus Bayern*, 2013, S. 10–13, <http://thomas-gunzelmann.net/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/Historische-Kulturlandschaft-und-neue-Energielandschaft.pdf> (04.02.2021).
- 10 Etscheid, Vorwort, 2016 (wie Anm. 5), S. 13.
- 11 Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland*, 2020, S. 45, https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2019-de.pdf?__blob=publicationFile&v=11 (04.02.2021).
- 12 Vgl. Deutsche WindGuard: *Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland*. Jahr 2019, 2020, S. 3, https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/pressemitteilungen/2020/Status_des_Windenergieausbaus_an_Land_-_Jahr_2019.pdf (04.02.2021).
- 13 Dix, Andreas: Grundsätze zur Definition und Bewertung historischer Kulturlandschaften, in: *Historische Kulturlandschaft und Denkmalpflege. Definition, Abgrenzung, Bewertung, Elemente, Umgang*, hg. v. Birgit Franz und Achim Hubel, Holzminden 2010, S. 22–29, hier S. 25.
- 14 Franz, Birgit: *Energiewende und Denkmalpflege*, in: *Denkmalpflege als kulturelle Praxis. Zwischen Wirklichkeit und Anspruch*, hg. v. Vereinigung der Landesdenkmalpfleger, Hameln 2018, S. 186–197, hier S. 190f.
- 15 Insbesondere in den 1980er Jahren fand eine verstärkte Auseinandersetzung mit der historischen Bedeutung von Windmühlen statt, die zahlreiche Unterschutzstellungen durch die Landesdenkmalämter zur Folge hatten. Vgl. bspw. Fröde, Edelgard/Fröde, Wolfgang: *Windmühlen in Deutschland, Holland, Belgien. Energiespender und ästhetische Architektur*. Köln 1981; Mager, Johannes: *Mühlenflügel und Wasserrad*. Leipzig 1987.
- 16 Zotz, Ferdinand/Kling, Maximilian/Langner, Florian/Hohrath, Philipp/Born, Hartmut/Feil, Alexander: *Entwicklung eines Konzepts und Maßnahmen für einen ressourcensichernden Rückbau von Windenergieanlagen*, 2019, S. 149, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019_10_09_texte_117-2019_uba_weacycle_mit_summary_and_abstract_170719_final_v4_pdfua_0.pdf (04.02.2021).
- 17 Vgl. Heymann, Matthias: *Die Geschichte der Windenergienutzung. 1890–1990*, Frankfurt am Main 1995, S. 343.
- 18 Vgl. Hau, Erich: *Windkraftanlagen. Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit*, Berlin, Heidelberg 2016, S. 48.
- 19 Vgl. Heymann, *Geschichte der Windenergienutzung*, 1995 (wie Anm. 17), S. 380–382.
- 20 Vgl. Jaeger, Arne: *Overview of German Wind Industry Roots*, in: *Wind Power for the World. The Rise of Modern Wind Energy*, hg. v. Preben Maegaard, Anna Krenz und Wolfgang Palz, Singapore 2013, S. 407–444, hier S. 414f.
- 21 Vgl. dazu ausführlicher Christensen, Benny: *History of Danish Wind Power*, in: *Wind Power for the World. The Rise of Modern Wind Energy*, hg. v. Preben Maegaard, Anna Krenz und Wolfgang Palz, Singapore 2013, S. 33–92.
- 22 Vgl. Heymann, *Geschichte der Windenergienutzung*, 1995 (wie Anm. 17), S. 421–423.
- 23 Vgl. Jensen, Dierk: *Kilowatt am Watt*, in: *Windgesichter. Aufbruch der Windenergienutzung in Deutschland*, hg. v. Jan Oelker, Dresden 2005, S. 248–255, hier S. 248f.
- 24 Vgl. bspw. Scheurmann, Ingrid: *Denkmal, Erinnerungs-ort, Location oder was? Zur Bewertung von Bauten der 1960er und 70er Jahre*, in: *Welche Denkmale welcher Moderne? Zum Umgang mit Bauten der 1960er und 70er Jahre*, hg. von Frank Eckardt, Hans-Rudolf Meier, Ingrid Scheurmann und Wolfgang Sonne, Berlin 2017, S. 62–81, hier insbesondere S. 62–66.