



Fraunhofer
IWES

Fraunhofer-Institut
für Windenergiesysteme IWES

STRATEGIE- BERICHT 2020–2025

IMPRESSUM

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES
Am Seedeich 45 | 27572 Bremerhaven
Telefon: +49 471 14290-100
www.iwes.fraunhofer.de

Das Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES ist eine rechtlich nicht selbstständige Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
Hansastraße 27 c | 80686 München
Telefon: +49 89 1205-0 | Fax: +49 89 1205-7531
www.fraunhofer.de

Redaktion

Inna Eck (Koordination), Lisa Bösch, Julia Kiefer

Autor*innen

Christian Broer, Mariel Busch, Dr. Steffen Czichon, Nora Denecke, Torben Jersch, Jenny Kuball, Hans Kyling, Dr. Bernhard Lange, Dr. Benedict Preu, Prof. Andreas Reuter, Dirk Sandhop, Dr. Alexander Schenk, Dr. Bernhard Stoesesandt, Prof. Jan Wenske, Dr. Arnoldus van Wingerde

Bildnachweis

SEITE 1: Caspar Sessler; SEITE 4: Helmut Gross;
SEITE 8: Jens Meier; SEITE 9: Jan Meier; SEITE 10: links: Areva Multibrid Jan Oelker, rechts: Jens Meier; SEITE 11: Jens Meier;
SEITE 12: TenneT Offshore; SEITE 13: Frank Bauer;
SEITE 15: DOTI _Matthias Ibeler 2009; SEITE 16: Jens Meier;

SEITE 19: links: Martina Buchholz, rechts: Ulrich Perrey;
SEITE 20: links: Frank Bauer, rechts: BluePlanetStudioiStock;
SEITE 22: Areva Multibrid Jan Oelker; SEITE 24: Jens Meier;
SEITE 25: links: Jan Brandes, rechts: Fraunhofer IWES;
SEITE 28: Jan Meier; SEITE 36: Jens Meier; SEITE 37: links: Harry Zier, rechts: Frank Bauer; SEITE 38: Matthias Ibeler;
SEITE 42: links: Martina Buchholz, rechts: Fraunhofer IWES;
SEITE 43: Martina Buchholz; SEITE 44: links: Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE_Eon-Netz_Detlef Gehring_2008, rechts: Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE_Jan Oelker;
SEITE 45: Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE_AREVA Wind_Detlef Gehring 2008; SEITE 46: Jan Meier;
SEITE 48: Jens Meier; SEITE 49: Tobias Kleinschmidt;
SEITE 51: links: Katharina Fischer, rechts: Jan Meier;
SEITE 53: DOTI Matthias Ibeler; SEITE 54: links: Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE Repower Jan Oelker, rechts: Helmut Gross

Stand: Juli 2020

Gestaltung und Infografiken

Design-Agentur Braun mit Braun

Druck

QUBUS media GmbH



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung und Lagebericht	5
1.1 Status der Windenergie	6
1.2 Technologische Entwicklung	8
1.3 Forschungsentwicklung	11
2. Standortbestimmung	12
2.1 Technischer Stand	13
2.2 SWOT-Analyse	14
3. Strategische Ziele – Handlungsfelder und Maßnahmen	16
3.1 Bezug zur Strategie 2015	17
3.2 Fraunhofer IWES 2025 – Strategische Sicht der Institutsleitung	18
3.3 Methodenkompetenz weiterentwickeln	20
3.4 Betreiber im Fokus	21
3.5 Diversifizierung der öffentlichen Förderung	22
3.6 Stärkung der Zusammenbeitskultur	23
3.7 Bessere Positionierung auf dem Arbeitsmarkt	23
3.8 Interne Prozesse optimieren	25
3.9 Kontinuierliche Standortweiterentwicklung	26
3.10 Internationale Positionierung durch Wissenschaftskommunikation	27
4. Kernkompetenzen und technologische Entwicklung	28
4.1 Test und Validierung	29
4.2 Digitalisierung	30
4.3 Messmethoden	34
4.4 Lifecycle	36
4.5 Wasserstoffaktivitäten	40
4.6 Wissenschaftliche Entwicklung	42
5. Finanz- und Investitionsplanung	46
6. Zusammenfassung und Priorisierung der strategischen Ziele	52
7. Fazit und Ausblick	54



1. EINLEITUNG UND LAGEBERICHT

Der letzte systematische Strategieprozess wurde am Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES im Jahr 2016 abgeschlossen und hatte damals eine Entwicklungsperspektive für das Institut bis zum Jahr 2020 aufgezeigt. Auf dieser Basis wurde im Herbst 2019 ein Nachfolgeprozess initiiert, der die bisherigen Ergebnisse bewertet und hieraus neue Ziele und Handlungsempfehlungen für das Fraunhofer IWES bis zum Jahr 2025 ableiten sollte. Abweichend zum ersten Strategieprozess wurde diesmal ein Bottom-Up-Ansatz integriert, d. h. alle Abteilungsleiter*innen des Instituts waren an einem intensiven und stetigen Austauschprozess mit der Institutsleitung beteiligt und haben gemeinsam die hier vorgestellten Ergebnisse entwickelt. Alle Beteiligten am Institut wurden dabei insbesondere von dem gemeinsamen Ziel geleitet, Impact und Innovationskraft trotz der Corona-Pandemie intensiv voranzutreiben.

- Deutliche Veränderungen in der dynamischen Windenergiebranche erfordern zunächst eine Analyse des Markt- und Forschungsumfeldes, die in diesem Kapitel vorgestellt wird.
- Eine Bewertung der Leistungsfähigkeit des Instituts folgt im zweiten Kapitel.
- Basierend auf dem vorherigen Strategiebericht werden dann die wichtigsten strategischen Ziele für die nächsten fünf Jahre erarbeitet, gefolgt von den inhaltlichen Schwerpunkten, die in diesem Zeitraum im Vordergrund stehen sollen.
- Eine finanzielle Bewertung der Institutssituation und die Wachstumsplanung bis zum Jahr 2025 finden sich im fünften Kapitel.
- Der sechste Abschnitt fasst die wichtigsten strategischen Handlungsfelder in sogenannten „Stepping Stones“ zusammen und soll eine kondensierte Darstellung der Ziele für die nächsten Jahre liefern.

Allen Mitwirkenden, sowohl innerhalb des Instituts als auch extern Beteiligten, sei an dieser Stelle für die konstruktive und anregende Zusammenarbeit im Sinne einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Ausrichtung des Fraunhofer IWES herzlich gedankt.

Prof. Andreas Reuter
Institutsleiter

1.1 STATUS DER WINDENERGIE

Schon während der gesamten letzten Dekade musste sich die Windenergiebranche einer zunehmenden Internationalisierung des Marktes stellen. Dieser Trend hat sich zuletzt beschleunigt und wird wohl auch prägend für die nächsten Jahre sein. Das noch vor zehn Jahren teilweise zweistellige Wachstum des weltweiten Marktes ist einer Stagnation auf moderat hohem Niveau gewichen, wobei sich einzelne regionale Märkte in ihrer Bedeutung abwechseln. Auch für die nächsten Jahre sind keine wesentlichen Veränderungen des Umfeldes erkennbar, wie z. B. den Prognosen des Global Wind Energy Council (GWEC) zu entnehmen ist.

Die Ursachen dieser Stagnation sind vielfältig und meist länderspezifisch. Oft ist es eine Kombination aus Markt-sättigung aufgrund fehlender Standorte oder mangelnder Akzeptanz sowie technischer Herausforderungen wie Verzögerungen im notwendigen Netzausbau.

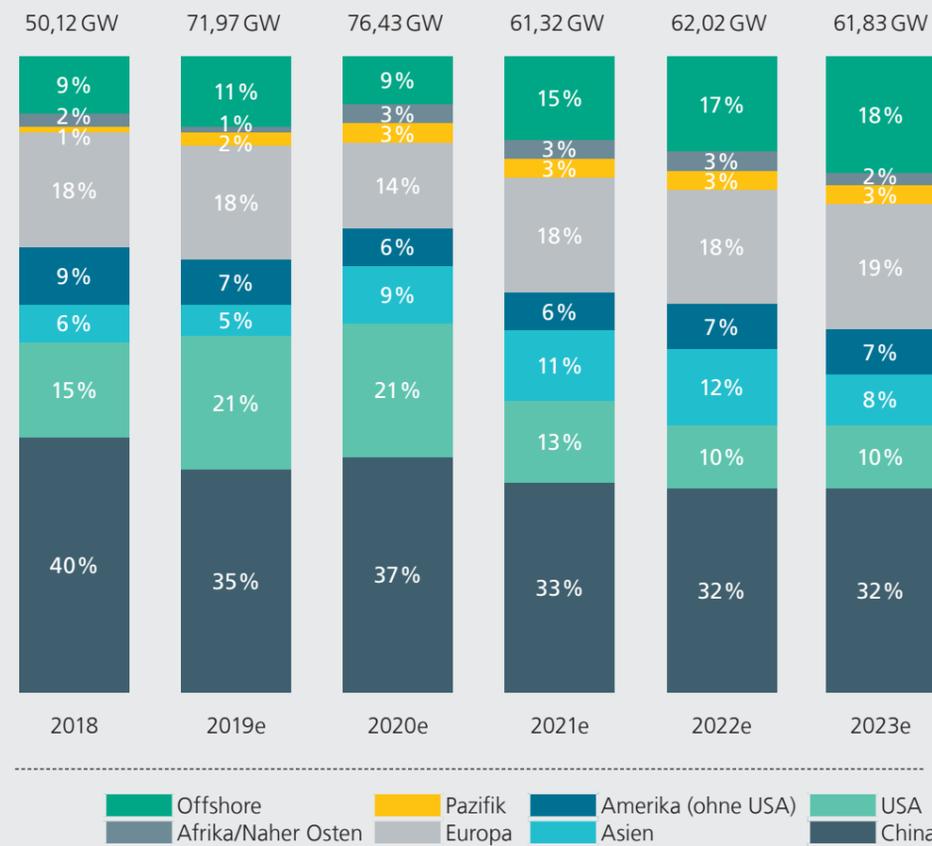
Insbesondere in Europa hat sich das Offshore-Geschäft zu einem eigenständigen Markt mit anspruchsvollen, aber relativ stabilen Randbedingungen entwickelt. Hier sind die Prognosen deutlich optimistischer, es wird von einem signifikanten Wachstum in der laufenden Dekade ausgegangen.

Diese herausfordernden Randbedingungen haben ihre Spuren in Form von beschleunigter Konsolidierung entlang der kompletten Wertschöpfungskette in der Branche hinterlassen. Das Fraunhofer IWES war insbesondere von dem Kauf bzw. Zusammenschluss von Adwen/Gamesa mit Siemens und dem Konkurs von Senvion betroffen. Neben den direkten finanziellen Einbußen ist für das Institut die abnehmende Anzahl möglicher Kooperationspartner und im Umkehrschluss die größere Abhängigkeit von den verbliebenen Akteuren problematisch.

In stagnierenden Märkten steigt die Bedeutung der Differenzierung über Technologie, um zusätzliche Marktanteile zu

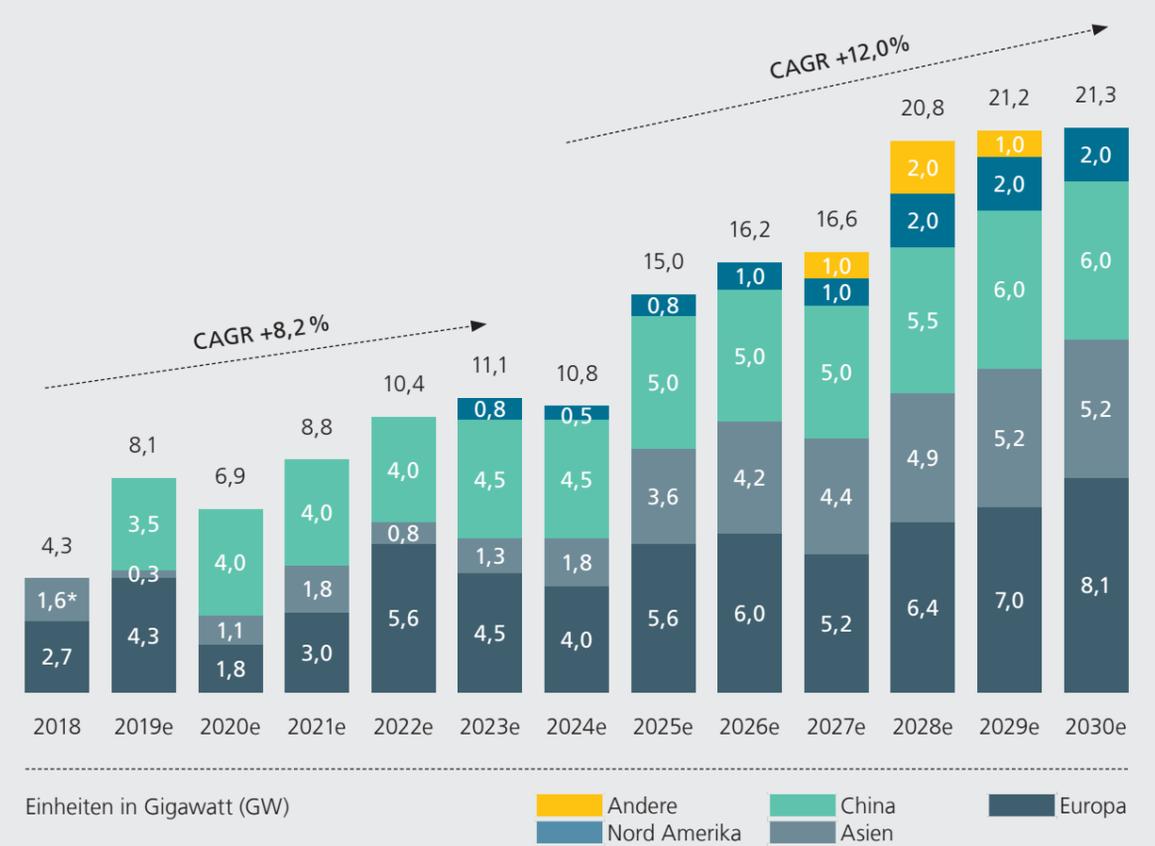
gewinnen. Auch in der Windbranche ist dieser Trend deutlich zu erkennen. Das Wachstum der Anlagen sowohl bezogen auf die Rotorgröße als auch – insbesondere offshore – auf die Nennleistung ist derzeit rasant. Grundsätzlich steht bei allen Entwicklungen die Senkung der Stromgestehungskosten im Fokus. Hier konnten inzwischen alle konventionellen Energieträger unterboten werden und es findet ein Kopf-an-Kopf-Rennen mit der Photovoltaik statt. Diese Entwicklung wird durch die sukzessive Umstellung des Förderregimes auf Ausschreibungsmodelle in den meisten Märkten weiter beschleunigt. Allerdings können die niedrigen Kosten die bereits oben erwähnten limitierenden Faktoren fehlende Akzeptanz und Netzprobleme nicht ausgleichen.

Entwicklung & Prognose globaler Windenergiemarkt 2018–2023



Quelle: GWEC 2019

Entwicklung & Prognose globaler Offshore-Windenergiemarkt 2018–2030



* Installation in China für 2018 angepasst auf 1,6 GW Neuinstallationen, Quelle: CWEA
 ** CAGR = CAGR = Jährliche Wachstumsrate (Quelle: GWEC Market Intelligence)

Quelle: GWEC 2019



Das Jahr 2019 war geprägt von einer verschärften Klimawandel-Diskussion („Greta-Effekt/Fridays for future“). Diese Auseinandersetzung hat in Deutschland zu einer Politisierung des Themas Windenergie geführt und der bisher vorhandene, fast überparteiliche Konsens zum weiteren Ausbau wird derzeit von konservativen Kreisen massiv hinterfragt. Paradoxe Weise hat die wichtige Auseinandersetzung mit dem Thema Klimawandel indirekt zu einem fast vollständigen

Zusammenbruch des lokalen Marktes geführt und sogar die Energieforschung beeinträchtigt. Gleichzeitig wird das Thema „grüner Wasserstoff“ für die notwendige Dekarbonisierung der Industrie und des Verkehrs mit erheblichen Forschungsmitteln unterstützt. Auch wenn derzeit noch keine wirtschaftlichen Anwendungen erkennbar sind, besteht hierdurch in der Windbranche allgemein und auch am Fraunhofer IWES im speziellen eine neue Entwicklungschance.

1.2 TECHNOLOGISCHE ENTWICKLUNG

Die vergangenen Jahre im Windenergiesektor waren geprägt von stark forcierten Entwicklungen im Bereich Anlageneffizienz und damit reduzierten Stromgestehungskosten (LCOE). Die unter hohem Kosten- und Wettbewerbsdruck stehenden und am Markt verbliebenen Hersteller (OEMs) bauten ihre eigenen Forschungs- und Entwicklungskompetenzen aus. Speziell im Onshore-Bereich folgten weniger grundsätzliche, dafür aber schnellere Entwicklungszyklen, die vor allem auf dem Gedanken von Anlagenplattformen mit einem Portfolio unterschiedlicher Rotordurchmesser und Nennleistungsstufen zur Standortanpassung beruhten. Hierbei blieben die Hersteller ihren bestehenden technischen Anlagenkonzepten treu. So wurden z. B. bestehende Rotorlagerungs- und Getriebekonzepte der bestehenden Produktlinien aus dem 2–3 Megawatt (MW)-Bereich übernommen, jedoch konnte ihre Leistungsfähigkeit durch konsequente technologische Detailoptimierungen nahezu verdoppelt werden. Im Offshore-

Bereich erfolgte gleich der Sprung von der mittlerweile etablierten 6–7 MW-Klasse mit Rotordurchmessern zwischen 150 m und 170 m hin zu ersten Anlagen, die am „double digit“ Leistungsbereich 9–10 MW kratzen. Auch hier war kein grundsätzlicher Wandel der technologischen Konzepte erkennbar, wohl aber ausgefeilte Detailentwicklungen und -verbesserungen. Großen Anteil an den stark gesunkenen Stromgestehungskosten im Offshore-Bereich hatten in den letzten Jahren die optimierten Offshore-Logistik- und -Montageprozesse (Palettensysteme, dezentrale Fertigung mit optimierten Lieferketten, Feeder-Systeme, Halbautomatisierung einzelner Errichtungsschritte, etc.). Bezüglich der eingesetzten Technologien wird die Offshore-Turbinenklasse bis heute u.a. vom Direct-Drive und Monopile-Gründungsstrukturen dominiert. Alternative Konzepte mit geringeren, aber stabilen Marktanteilen sind jedoch durchaus vorhanden.

2019/2020 haben alle namhaften Hersteller von Onshore-Turbinen 5,x MW-Plattformen mit Rotordurchmessern zwischen 140 m und 160 m im Angebotsportfolio oder sind in der fortgeschrittenen Felderprobungsphase. Interessanterweise gelingt der Leistungszuwachs bei nahezu unveränderten Turmkopfmassen, d. h. das spezifische Leistungsgewicht konnte wirkungsvoll reduziert werden – im Vergleich mit früheren Entwicklungsphasen von Onshore-Anlagen eine durchaus bemerkenswerte Änderung. Sie unterstreicht zum einen das gesteigerte Effizienzpotenzial dieser neuen Anlagengenerationen und zum anderen die essentiell gesteigerten Entwicklungskompetenzen bei den OEMs in den Bereichen Berechnung und Simulation, Materialausnutzung und Betriebsfestigkeit, Automatisierungs- und Regelungstechnik, welche die notwendigen Optimierungen erst ermöglicht haben.

Das 2020 dominante Onshore-Windenergieanlagen-Konzept ist das einer „klassischen“ Getriebeanlage (3-stufig) mit intelligenter 3-Punkt Lagerung und doppelt gespeister Asynchronmaschine. Direct-Drive-Technologien geraten onshore zunehmend in eine Nischenrolle. Die maximale Turmhöhen für Binnenlandstandorte scheinen aufgrund von regulativen Vorgaben und Beschränkungen bei 160 m zu stagnieren. Im Offshore-Bereich stehen 10–12 MW-Turbinen mit Rotordurchmessern zwischen 193 m und 212 m verschiedener Hersteller kurz vor der Markteinführung und sind für Windparkprojekte in den kommenden zwei Jahren fest eingeplant. Die Direct-Drive-Technologie bleibt hier weiterhin marktbestimmend.

Ein aktueller Trend zeigt: Die verbliebenen Hersteller entwickeln sich weiter, von reinen Anbietern von Windturbinen und Serviceleistungen hin zu kompetenten Systemanbietern. Nachgewiesene Kompetenzen im Bereich der Systemintegration (Netzintegration) sind zunehmend ein Entscheidungskriterium auf dem kostengetriebenen Windenergiemarkt. Gegenläufig zeigt sich auch in einem sich über die letzten Jahre deutlich veränderten Betreiberumfeld ein konsequenter Wissensaufbau. Neu ausgerichtete Energieversorgungsunternehmen dominieren zumindest die größeren Windenergieprojekte und haben den Anspruch, ihre internen Kompetenzen im Bereich der Anlagentechnik neben der klassischen wirtschaftlich-technischen Betriebsführung – speziell in den Bereichen Site-Assessment, Regelungstechnik und der elektrischen Windenergieanlagen-Systeme – deutlich zu stärken. Es scheint, dass auch im klassischen Energiesektor

neben dem wirtschaftlich motivierten Ziel das Interesse besteht, einen hohen Anteil der Wertschöpfung über die gesamte Lebensdauer der Anlage im eigenen Haus zu halten und somit die Systemrelevanz der Windenergie in zukünftigen elektrischen Versorgungsnetzen angekommen ist. Dieses sich schnell entwickelnde Know-how-Gleichgewicht auf dem Markt entfaltet nach Ansicht des Fraunhofer IWES eine durchaus positive Wirkung hinsichtlich der Systemintegration, der Versorgungssicherheit und der Stärkung einer sektorübergreifenden Denkweise. Belegen lässt sich dies anhand der Vielzahl entsprechender Projekte (Reallabore, Wasserstoff-Strategien, E-Mobility und E-Fuels) im Forschungs- und kommerziellen Bereich sowie forcierter Standardisierungs- und Normungsaktivitäten im Bereich der Netzintegration und Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften umrichtergekoppelter Betriebsmittel.

Für die zukünftige Entwicklung (Zeithorizont 2025) erwartet das Fraunhofer IWES ein reduziertes Wachstum der Anlagenleistungen und Rotorgrößen für den Onshore- und Offshore-Bereich. Das diesbezüglich bereits heute erreichte sehr hohe Niveau muss sich in den kommenden Jahren hinsichtlich der Zuverlässigkeit und der Verfügbarkeit zunächst in der Serie beweisen. Es bietet zudem auch ohne grundsätzlichen Technologiewechsel oder weitere disruptive Innovationen (z. B. Supraleitung, Rotor-Hybridmaterialien, SiC für Leistungselektronik) Potenzial im Leistungsbereich bis 15 MW und für entsprechende Rotordurchmesser deutlich über 200 m hinaus. Die offizielle Ankündigung von Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) eine SG 14-222 DD (14 MW Nennleistung, 222 m Rotordurchmesser) im Jahr 2024 auf den Markt zu bringen, kann durchaus als Beleg dieser internen Einschätzung angesehen werden.



Aus Sicht des Fraunhofer IWES liegen mittelfristig die größten Potenziale für weitere Steigerungen im Bereich der Effizienz und Zuverlässigkeit in einer konsequenteren Nutzung von Digitalisierungstechnologien. Besonders vielsprechend erscheinen die Bereiche Prognose-, in-situ Park-Optimierung, felddatenbasierte Serviceoptimierung, online Performance Bewertung sowie adaptive, selbstoptimierende Anlagen- und Parkregelungen.

Speziell im Offshore-Sektor könnte zudem schwimmenden Systemen für größere Wassertiefen ein Durchbruch gelingen, da der Handlungsdruck in vielen küstennahen Ländern bezüglich einer zukünftigen regenerativen Energieerzeugung weiter steigen wird. Der ostasiatische Raum, in dem viele Staaten über Schiffbaukompetenzen verfügen, könnte sich hier technologisch und in der Umsetzung weltweit an die Spitze setzen. In der Exportnation Deutschland scheint man die Chancen jedoch als gering zu bewerten, denn national existieren kaum Forschungsförderung, Forschungsvorhaben oder Demonstratoren auf diesem Gebiet.

Bei der Entwicklung der Offshore-Windenergie in Deutschland hat es mit dem EEG 2017 und dem Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG) einen Systemwechsel vom Modell der Einspeisevergütungen hin zum Ausschreibungsverfahren gegeben. Dabei ist das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) für die Entwicklung von Wind-Offshore – und dabei insbesondere für die räumliche Planung von geeigneten Flächen und für deren Voruntersuchung – verantwortlich. Die Ergebnisse aus der Voruntersuchung werden den Teilnehmern der Ausschreibung zur Verfügung gestellt, deren Gebote darauf basieren. Mit der Bestimmung der Windbedingungen und der Baugrunduntersuchung umfasst

die Voruntersuchung zwei Themen, bei denen das Fraunhofer IWES führend hinsichtlich der Entwicklung innovativer Messmethoden ist.

Wegen der Größe und Konzentration von Windparks spielen Abschattungseffekte offshore eine größere Rolle als an Land. Bei großen Offshore-Windparks oder Windpark-Clustern muss die Interaktion der Windparks mit der ganzen atmosphärischen Grenzschicht berücksichtigt werden, die zu sogenannten „Cluster Wake-Effekten“ und „Blockade-Effekten“ führt. Nach Aussage des Branchenführers Ørsted wurde dies in der Windindustrie bisher nicht ausreichend berücksichtigt und die Energieerträge dadurch überschätzt.

Der geplante starke Ausbau der Offshore-Windenergie in der Nord- und Ostsee erfordert eine internationale Vernetzung der Netzanschlüsse zu Offshore-Netzen, um die erzeugte Energie optimal nutzen zu können. Aktuelle Forschungsthemen befassen sich beispielsweise mit Fragen der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs(HGÜ)-Netzen, Energieinseln, etc.

Mit der Reduzierung oder dem Wegfall der staatlichen Förderung wird die Integration der Windindustrie in den Strommarkt eine immer bedeutendere Rolle spielen. Die Erträge von Windparkbetreibern hängen zukünftig zum Großteil oder sogar ausschließlich vom Strommarkt ab. Neben dem Verkauf des erzeugten Stroms auf dem Spotmarkt werden langfristige Lieferverträge, aber auch die Erbringung von Systemdienstleistungen eine zunehmend wichtiger. Dies hat auch Auswirkungen auf die Betriebsführung von Windparks, beispielsweise beim Betriebs- und Wartungskonzept (O&M-Konzept).



1.3 FORSCHUNGSENTWICKLUNG

Forschungsinstitutionen

Im europäischen Umfeld haben sich weitere Forschungsinstitutionen etabliert (ORE Catapult, SINTEF), die zusammen mit den etablierten Akteuren (DTU Wind, TNO/ECN, CENER) die wesentlichen Wettbewerber des Fraunhofer IWES in Bezug auf Industrieprojekte und europäische Förderung darstellen. Mit diesen Akteuren finden regelmäßige Gespräche zur Abstimmung der Forschungsaktivitäten statt. Allerdings sind die Interessen der einzelnen Institutionen sehr oft durch die jeweiligen nationalen Randbedingungen geprägt, was systematische Kooperationen erschwert.

Mit EERA JPWIND steht eine wichtige Plattform der europäischen Forschung zur Verfügung, die den inhaltlichen Rahmen von Projekten innerhalb Horizon Europe maßgeblich beeinflussen kann. Dabei sind die Schwerpunkte auf deutscher und europäischer Ebene weitestgehend übereinstimmend. Eine Ausnahme bilden schwimmende Windenergieanlagen, denen nur außerhalb Deutschlands Bedeutung beigemessen wird.

Über Europa hinaus findet ein Ausbau der Forschung in den USA und China statt. Dort werden vor allem die lokalen Märkte bedient, dies aber durchaus auf hohem technologischen Niveau.

In Deutschland ist die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) mit dem Center for Wind Power Drives (CWD) weiterhin ein wichtiger Wettbewerber des Fraunhofer IWES, wobei dort das rasante Größenwachstum der Windenergieanlagen auf begrenzte Prüfstandsgrößen trifft und die Testmöglichkeiten stärker einschränkt als derzeit am Fraunhofer IWES.

Industrieforschung

Durch den Konsolidierungsprozess der OEM's wächst die Forschungs- und Entwicklungskapazität bei den verbleibenden großen Unternehmen stark an (z. B. 1 Mrd. EUR Entwicklungskosten für einen neuen Offshore-Anlagentyp bei GE Wind Energy). Auch bei den Windparkentwicklern und -betreibern ist ein deutliches Bestreben intern systematisch Know-how aufzubauen erkennbar.

Da die großen Player der Windindustrie mittlerweile global agieren ist davon auszugehen, dass sie auch bei der Forschungs-kooperation mittelfristig nur noch Interesse an der Zusammenarbeit mit global führenden Forschungsinstitutionen haben werden.

Sonstige universitäre Forschung

Das Interesse an dezidiert Windenergieforschung nimmt bei den Universitäten in Deutschland eher ab, da z.B. das Fokusthema „Exzellenz“ anwendungsorientierten Themen weniger Bedeutung beimisst. Der zunehmende Reifegrad der Technologien verschiebt die Forschungsthemen zu grundsätzlicheren Fragestellungen der Materialwissenschaften, der Elektrotechnik oder IT. Sie stellen dort nur eine von vielen möglichen Anwendungsgebieten dar – und sind damit weniger sichtbar.

Auch Studiengänge zur Windenergie sind eher rückläufig besucht (Uni Hannover, Uni Oldenburg etc.), wogegen das entsprechende Studienangebot in anderen europäischen Ländern (Dänemark, Großbritannien) sowie in den USA und Asien ausgeweitet wird.



2. STANDORT- BESTIMMUNG

In diesem Abschnitt wird eine kurze Positionsbestimmung des Fraunhofer IWES skizziert, wobei sowohl interne als auch externe Einschätzungen berücksichtigt werden. Auf dieser Basis sind in den weiteren Kapiteln die Handlungsfelder und Ziele des Instituts für die nächsten fünf Jahre dargestellt.

2. STANDORTBESTIMMUNG

2.1 TECHNISCHER STAND

Das Fraunhofer IWES vereint unter seinem Dach Windenergiesystem-Technologien auf allen Skalen: von Nanometern (Werkstoffentwicklung) bis zu Kilometern (Baugrunderkundungen und Windfeldsimulationen).

Dank umfangreicher Investitionen in die Prüfinfrastruktur sowie gezielter wissenschaftlicher Weiterentwicklung konnte sich das Institut in den Jahren seit der Gründung Spitzenpositionen in einer Reihe von Forschungsgebieten erarbeiten:

Lebensdauer | Ermüdung | Beschleunigte Prüfung

Das Fraunhofer IWES arbeitet sowohl im Bereich der Großlagerprüfung, der Großkomponenten des Antriebsstranges als auch der Tragstrukturen intensiv an der Optimierung von Prüfstrategien und -infrastrukturen. Durch die Kombination verschiedener Fachgebiete (Tribologie, Regelungstechnik, Automatisierungstechnik, Maschinenbau, Bauingenieurwesen) wurden hochkomplexe und einzigartige Testsysteme entworfen und realisiert, die eine komplette Betriebsdauer von mehr als 20 Jahren in wenigen Monaten mit realitätsnahen Schädigungseffekten abbilden können.

Systemprüfung | Systemkenntnis

Das Fraunhofer IWES ist mit dem Dynamic Nacelle Testing Laboratory (DyNaLab) mittlerweile globaler Track-Record-Spitzenreiter bei der mechanischen und elektrischen Systemprüfung von Windenergieanlagen-Gondeln. Sowohl bei Kundenaufträgen als auch bei einer Vielzahl von Forschungsprojekten wurde eine breite Spanne an unterschiedlichsten



Testszenarien realisiert, die eindrucksvoll die Flexibilität und Leistungsfähigkeit der Versuchsinfrastruktur belegen.

Validierung von Fertigungsketten

Im Bereich der Rotorblätter kann das Fraunhofer IWES die gesamte Fertigungskette zur Herstellung eines Blattes abbilden: von Herstellungsschritten im Labormaßstab bis hin zum fertigen Produkt (BladeFactory). Dies umfasst auch die begleitenden Validierungstests – von werkstoffkundlichen Untersuchungen am Faserverbundmaterial über kombinierte Regenerosions-/Eisansatztests bis zur biaxialen Gesamtblattprüfung mit elliptischer Anregung. Das im Fraunhofer IWES in der Fertigung und in der Prüftechnik vorhandene Know-how erzeugt dabei intensive Synergien, die wechselseitig zur Optimierung von Prozessen und Techniken eingesetzt werden.

Windparkentwicklung

Im Bereich Windparkentwicklung fokussiert sich das Fraunhofer IWES auf die Themen, mit denen im Bereich Forschung und Entwicklung relevante Fortschritte für die Industrie erzielt werden. Die Partner und Kunden sind insbesondere Planer und Betreiber von Offshore-Windparks sowie deren Dienstleister und Zulieferer.

Für die Vermessung der Windbedingungen an potenziellen Offshore-Standorten hat das Institut eine Wind-LiDAR-Boje entwickelt: Ein robustes Messsystem zur flexiblen Bestimmung von Offshore-Windbedingungen bis in 300 m Höhe. Bisher wurden vom Fraunhofer IWES sieben Bojen gebaut,

die weltweit im Einsatz sind. Außerdem wird die Boje in Lizenz von der Firma Titan für den chinesischen Markt in China produziert.

Zur Baugrunderkundung für Offshore-Windparks wurde eine weltweit einmalige 3D-Offshore-Baugrunderkundungstechnik mittels Mehrkanalseismik gemeinsam mit der Universität Bremen entwickelt. Sie wird für verschiedene Windparkentwickler und das BSH zur Erstellung von Bodenprofilen aber auch zur Findlingsdetektion eingesetzt.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Simulation von Offshore-Windbedingungen, in der das Fraunhofer IWES international eine herausragende Position erreicht hat. Es ist das einzige Institut mit umfassendem Know-how in der Ermittlung von Windbedingungen in und um Offshore-Windparks auf Basis unterschiedlichster Größenskalen. Damit können sowohl Wake-Effekte innerhalb von Windparks als auch großskalig umfassend analysiert und Turbulenzeigenschaften wiedergegeben werden.

2.2 SWOT-ANALYSE

Die SWOT-Analyse verknüpft die Betrachtung von Stärken und Schwächen mit der Relevanz von Trends und Prognosen. SWOT steht dabei für: Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Risiken). Die nachfolgende Analyse gilt für das gesamte Institut unter Betrachtung aller inneren und äußeren Dienstleistungen und geht deshalb nicht näher auf einzelne Technologiebereiche

oder Marktsegmente ein. In den anschließenden Kapiteln werden dann detailliert die aus der SWOT-Analyse abgeleiteten strategischen Ziele, Maßnahmen und Handlungsfelder dargestellt.

Stärken

- Als Brancheninstitut Expertise entlang der Wertschöpfungskette etabliert
- Kernthemen auf tragfähigen Säulen etabliert, in ausgewählten Themengebieten breit aufgestellt
- Fraunhofer IWES ist Innovationsmotor durch Praxiserfahrung und Methodenkompetenz.
- Gute Finanzlage und Infrastruktur
- Attraktiver Arbeitgeber: längerfristige Bindung der MA, gute Möglichkeiten der Zusammenarbeit
- Dezentral an attraktiven Standorten aufgestellt
- Fraunhofer IWES: „Wir“ sind ein Team
- Einwerben von Querschnittsaufträgen durch abteilungsübergreifende, interdisziplinäre Zusammenarbeit
- Neue Themen können intern gut und schnell umgesetzt werden.

Schwächen

- Abhängigkeit von der öffentlichen Finanzierung des BMWI
- Viele junge MA mit wenig Industrieerfahrung
- Mangelnde Effizienz der Verwaltungsvorgänge (Beschaffung, IT, kundenbetreffende Schnittstellen, wie Verträge)
- Hohe Zuschlagssätze machen Fraunhofer IWES-Dienstleistungen teuer.
- Industrienaufträge hauptsächlich auf Prüfstand-Dienstleistungen fokussiert
- Für die wesentlichen Prüfstände kann das Wegbrechen von Großaufträgen nicht kompensiert werden.

Chancen

- Der Offshore-Markt hat hohes technologisches Entwicklungspotenzial und bietet in Europa ein stabiles Marktumfeld.
- Nutzung der Gremienarbeit, um Fraunhofer IWES als Richtungsgeber zu positionieren
- Neuer Kundenkreis: Potenzial durch Bedienung von Betreiberbedürfnissen
- Entwicklung von skalierbaren Produkten
- Positive Förderrahmenbedingungen des BMWI
- Verstärkte Nutzung interner Programme im Rahmen von Fraunhofer-Verbund/Allianz

Risiken

- Das schwierige Marktumfeld bewirkt eine Konsolidierung auf Seiten der Hersteller, wodurch die Anzahl der neuen Produktentwicklungen abnimmt.
- Zunehmende politische Polarisierung durch Energiewende-Thematik
- Stark zunehmende internationale Konkurrenz bei F&E
- Vermehrt Inhouse-Forschung der Industrie
- Globalisierung der Kunden und des Wettbewerbs
- Für das Zukunftsthema Floating kein Heimatmarkt vorhanden



3. STRATEGISCHE ZIELE – HANDLUNGSFELDER UND MASSNAHMEN

In diesem Kapitel wird zunächst der strategische Ausgangspunkt für die weiteren Ausführungen dargestellt, gefolgt von einer Zusammenfassung der Herausforderungen für die nächsten Jahre aus Sicht der Institutsleitung. Hierauf folgen die aktuell erarbeiteten Handlungsfelder für den Zeitraum bis 2025.

3.1 BEZUG ZUR STRATEGIE 2015

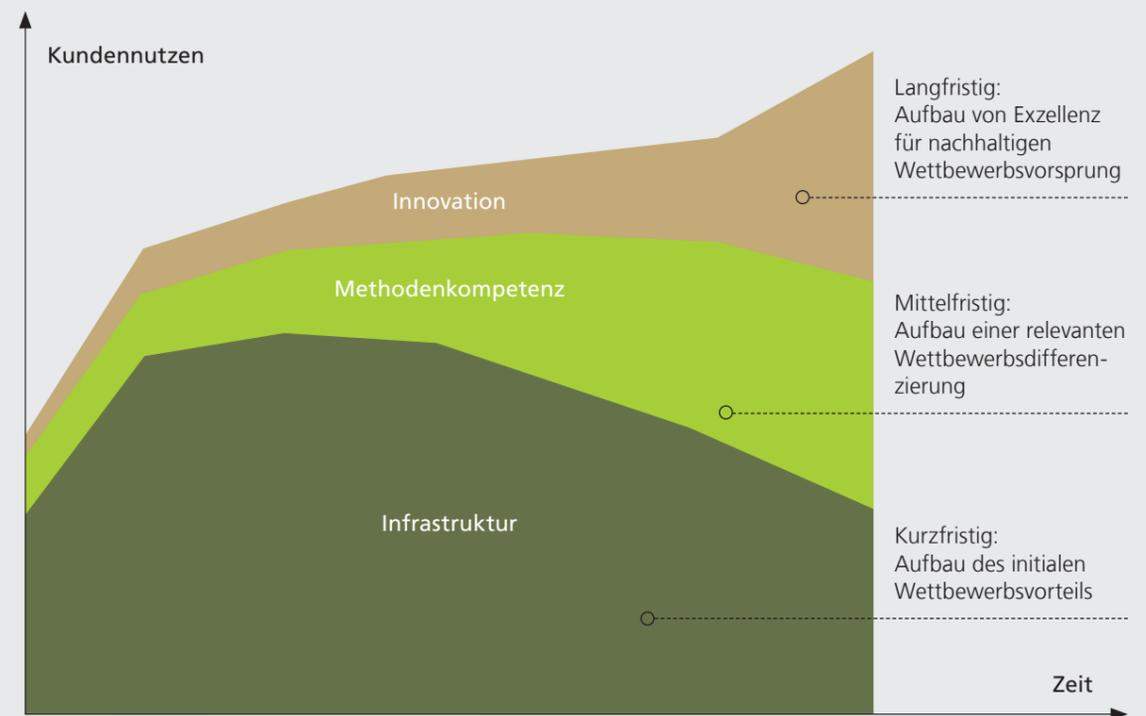
Der diesem Bericht zugrunde liegende Strategieprozess versteht sich als Überprüfung, Anpassung und Fortschreibung der entsprechenden Aktivitäten aus dem Jahr 2015 und 2016. Zu dieser Zeit wurde zum ersten Mal die grundlegende Ausrichtung des Fraunhofer IWES definiert und die Ergebnisse von externen Gutachtern im Rahmen eines Reviews geprüft und für gut befunden. Die wesentlichen Ergebnisse des damaligen Berichtes sollen hier kurz zusammengefasst werden.

Methodenkompetenzaufbau

Als noch relativ junges Institut in einer anspruchsvollen und dynamischen Branche musste ein realistisches Szenario für die

Darstellung eines geschäftsfähigen Kundennutzens definiert werden. In den Diskussionen kristallisierte sich das Thema Methodenkompetenz auf Basis der teilweise schon vorhandenen wettbewerbsfähigen Infrastruktur als Mittel zum Erfolg heraus. Kontinuierliche Weiterentwicklung der fachlichen Kompetenz der Mitarbeitenden wurde in den Mittelpunkt der Entwicklungsperspektive gestellt. Hierauf aufbauend sollten dann in einer weiteren Phase innovative Konzepte abgeleitet werden.

Konzept der Entwicklung von Methodenkompetenz auf Basis von Infrastruktur



Focus on Validation

Die inhaltliche Ausrichtung des Fraunhofer IWES sollte unter Berücksichtigung realistischer Wachstumsszenarien eine inhaltliche Fokussierung auf das Thema der Risikominimierung bzw. der Absicherung innovativer Windenergietechnologien erfahren. Zusammengefasst wurde dies unter dem Begriff „Focus on Validation“, wobei auch Technologien aus dem Bereich der Projektentwicklung und der Zulieferindustrie explizit inbegriffen waren.

Fokussierung auf Industrierelevanz / Rho-Wi 50+

Ein weiterer wichtiger Eckpunkt des letzten Strategieprozesses war das klare Bekenntnis zur Priorisierung industrierelevanter Aktivitäten – wobei wissenschaftliche Exzellenz nicht als dem widersprechend, sondern als unterstützend eingeordnet wurde. Greifbar gemacht wurde diese Zielsetzung durch die Vorgabe eines relativen Ziels für die Wirtschaftserträge: Mindestens die Hälfte des Betriebshaushaltes (BHH) sollte aus direkten Industrieerträgen generiert werden („Rho-Wi* 50+“).

3.2 FRAUNHOFER IWES 2025 – STRATEGISCHE SICHT DER INSTITUTSLEITUNG

Das Fraunhofer IWES hat sich in den letzten fünf Jahren sehr erfolgreich entwickelt, auch wenn nicht alle strategischen Ziele erreicht werden konnten. Es gilt daher, das bisherige Vorgehen auf den Prüfstand zu stellen, um aktuellen Entwicklungen durch Neuausrichtungen oder Anpassungen der Vorgehensweise gerecht zu werden. Nachfolgend werden wesentliche Fragestellungen und aktuelle Herausforderungen zusammengefasst:

Positionierung des Instituts in dynamischen Zeiten

Die Windenergiebranche befindet sich (wieder) in einem sehr deutlichen Transformationsprozess. Weder ist derzeit absehbar, wie sich die einzelnen Akteure langfristig positionieren, noch ist zuverlässig vorhersagbar, wie zukünftige Geschäftsmodelle in einem Energiewende-Umfeld aussehen können. Trotzdem muss das Fraunhofer IWES in der Lage sein, strategische Investitionsentscheidungen zu treffen, um sich auch hinsichtlich langfristiger Realisierungszeiträume (bis 2025) gut im Forschungsumfeld der Windenergie zu positionieren. Hierzu werden Entscheidungen auf Basis gemeinsamer Einschätzungen getroffen und anhand nachvollziehbarer Kriterien regelmäßig bewertet und ggf. korrigiert.

Fortführung erfolgreicher Konzepte zur Zusammenarbeit mit der Windbranche

Die beschleunigte Konsolidierung der Branche betrifft zunehmend Akteure aller Bereiche der Wertschöpfungskette,

also neben den Herstellern von WEA auch Projektierer, Betreiber oder Zulieferer. Die Aufgabe des Fraunhofer IWES ist es, sich weiterhin dieser Entwicklung zu stellen und die Zusammenarbeit mit den absehbaren Gewinnern des Konsolidierungsprozesses zu forcieren.

Risikominimierung bezogen auf die öffentliche Finanzierung des Instituts

Die bereits 2015 als Risiko für das Institut identifizierte Abhängigkeit vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) als Zuwendungsgeber für fast 95 % aller öffentlichen Mittel konnte in den letzten Jahren nicht reduziert werden – insbesondere wegen der guten Erfolgsquote bei der Mitteleinwerbung aus dieser Einnahmequelle. Die sich verschärfenden politischen Diskussionen zu Themen der Energiewende und erste Haushaltsprobleme im Bundeswirtschaftsministerium haben aber die Problematik erneut auf die Tagesordnung gebracht. Für den Zeitraum bis 2025 sollte daher das weitere Wachstum mit einer Diversifizierung der Herkunft öffentlicher Gelder einhergehen und in Verbindung mit einem größtmöglichen Ausbau der Industrieerträge über den heutigen Stand hinaus erfolgen. Das bedeutet eine Verdoppelung der Industrieerträge von derzeit 10 Mio. Euro auf 20 Mio. Euro bis zum Jahr 2025.

Wachstumsphasen eines Instituts: Übergang von Start-Up zum etablierten und vernetzten Institut

Das Fraunhofer IWES kann bereits auf eine mehr als zehnjährige Historie zurückblicken, wobei die ersten Jahre stark vom Aufbau der Infrastruktur und der Positionierung im nationalen und internationalen Forschungsumfeld geprägt waren. In der nun anstehenden Phase rücken Themen der Professionalisierung und der Optimierung von Abläufen stärker in den Vordergrund. Auch die weitere Vernetzung innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft und die Nutzung der damit verbundenen Chancen wird zunehmend wichtig.

Weitere Internationalisierung bzw. Abdeckung der Wertschöpfungskette vs. Fokussierung und Exzellenz

Das sehr dynamische und komplexe Umfeld der Windenergiebranche erfordert einerseits mehr Anstrengungen zur

Minimierung des wirtschaftlichen Risikos des Fraunhofer IWES. Eine Erweiterung des Forschungsdienstleistungsangebotes für zusätzliche Teile der Wertschöpfungskette oder eine forcierte Internationalisierung können hier zielführend sein. Andererseits muss zum Erhalt der bestehenden Kundenbeziehungen kontinuierlich an der Exzellenz der eigenen Angebote gearbeitet werden, was nur durch weitere Fokussierung möglich ist. In diesem Spannungsfeld zwischen sich widersprechenden Anforderungen müssen nachhaltige Wege zur Institutsentwicklung gefunden werden.

Als Ergebnis eines strukturierten Strategieprozesses und wesentlich getrieben von der kompletten Führungsebene des Instituts werden im Folgenden für diese Herausforderungen Lösungswege aufgezeigt.

*Bild links:
Prof. Dr.-Ing. Jan Wenske,
Stv. Institutsleiter, Technischer Direktor*

*Bild rechts:
Prof. Dr.-Ing. Andreas Reuter,
Institutsleiter*



* Mit Rho-Wi wird das Verhältnis von Wirtschaftserträgen zum Betriebshaushalt angegeben.

3.3 METHODENKOMPETENZ WEITERENTWICKELN

Die Windenergiebranche zeigt einen zunehmenden Trend zur Konsolidierung. Dadurch verschärft sich die Wettbewerbssituation für das Fraunhofer IWES als Anbieter von Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen: Zum einen reduziert sich die Anzahl möglicher Kunden für Forschungsdienstleistungen, zum anderen betreiben die Unternehmen unterstützt durch ihre zunehmende Größe vermehrt F&E inhouse und kooperieren nur noch mit den auf ihren Gebieten führenden Forschungseinrichtungen. Das Institut wird sich national und international unter diesen Einrichtungen positionieren, um langfristig Marktanteile zu sichern und diese auszubauen.

Hierfür sind folgende Maßnahmen erforderlich: Zunächst definiert das Fraunhofer IWES Themenbereiche, in denen Kompetenzen und Erfahrungen in den nächsten Jahren ausgebaut und eine weltweit führende fachliche Positionierung erreicht werden soll. Das erfordert eine weitere Fokussierung der Aktivitäten unter dem weiterhin gültigen Motto „Focus on Validation“ verbunden mit einem Ausbau der Zusammenbaukultur am Institut zur optimalen Nutzung der vorhandenen Ressourcen. Die vorgesehenen Themenbereiche sind:

- Test & Validierung,
- Digitalisierung,
- Messmethodik,
- Lifecycle und
- Sektorkopplung mit dem Schwerpunkt Wasserstoff.

Das Fraunhofer IWES baut diese Themenbereiche insbesondere durch die verstärkte Entwicklung von Know-how-Trägern in interdisziplinären Projektteams zur Förderung von Wissensaustausch und Schöpfung von Synergien weiter auf. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Mitarbeitenden sowie die Gewinnung von zusätzlichem Personal mit passender Berufserfahrung steht dabei im Vordergrund. Aber auch die Verwendung von internen Mitteln zur zielgerichteten Vermehrung des Know-hows sowie die internationale Vernetzung mit externen Spezialisten bleibt wichtig.

Das Fraunhofer IWES kommuniziert diese Fähigkeiten in den relevanten Themenbereichen mittels darauf zugeschnittener PR-Aktivitäten, wie der Teilnahme an ausgewählten wissenschaftlichen Konferenzen mit Reichweite und Signalwirkung, der strategischen Öffentlichkeitsarbeit mit einer angepassten Fokussierung auf die wichtigen Kanäle (Pressemitteilungen, Website, Blogs, etc.) und der aktiven Mitarbeit in den relevanten industriellen und wissenschaftlichen internationalen Gremien.



3.4 BETREIBER IM FOKUS

Das Fraunhofer IWES möchte die Betreiber von Windparks verstärkt als Kunden für sich gewinnen. Basierend auf der vorhandenen Kompetenz und der existierenden Infrastruktur ermittelt das Institut Forschungsbedarfe dieses Marktsegmentes, erweitert das Leistungsportfolio und entwickelt innovative und maßgeschneiderte Lösungen für diesen Kundenkreis.

Motivation

In der sich wandelnden Windindustriellandschaft gewinnen Windparkbetreiber für das Fraunhofer IWES als Partner vermehrt an Bedeutung. Während ursprünglich technisches Design und Umsetzung von Windparkprojekten von einer Vielzahl an Unterauftragnehmern ausgeführt wurde, koordinieren und leiten Windparkbetreiber zunehmend alle technischen Aufgaben des Upstreamsektors selbst. Dies trifft insbesondere auf Betreiber großer Offshore-Windparks zu, die sich neben einer hohen technischen Expertise ebenfalls mit großen Forschungs- und Entwicklungsprogrammen zur Erforschung und Optimierung neuer Technologien präsentieren. Eine Kooperation mit Betreibern ist für beide Seiten folgerichtig. Eine Anpassung und Erweiterung des Fraunhofer IWES Portfolios ist daher nicht nur zielführend, sondern vielmehr unumgänglich.

Handlungsfelder und Maßnahmen

Um sich den Windparkbetreibern als bevorzugter Forschungspartner zu empfehlen, soll das Forschungsportfolio ausgehend vom vorhandenen Know-how und den aktuellen Dienstleistungen kontinuierlich auf die Bedürfnisse der Windparkbetreiber geschärft werden. Diese Strategie umfasst sowohl eine systematische und gründliche Bedarfsanalyse, eine darauf basierende Portfolioanalyse und einen fortwährenden Prozess zur Anpassung der Dienstleistungen.

Akquise und Öffentlichkeitsarbeit sollen verstärkt Bereiche umschließen, die direkte Kontakte zu Windparkbetreibern ermöglichen. Auf diese Art und Weise können sukzessive

Kontakte und Forschungsaufträge gewonnen und nachhaltige Verbindungen geschaffen werden.

Konkrete Maßnahmen

- Zur klaren Identifikation technischer Herausforderungen bei Windparkbetreibern und zur ersten Kontaktaufnahme soll das Fraunhofer IWES von einer Delegation bei identifizierten Key-Windparkbetreibern, z. B.: Equinor, Shell, Innogy, Vattenfall und Ørsted, vorgestellt werden. Hierbei können auch wichtige Rückmeldungen in die Stärken und Schwächen des Leistungsportfolios einfließen.
- Ebenso soll der Dialog mit Gremien der Windparkbetreiber gesucht werden, wie z. B. dem Bundesverband der Windparkbetreiber Offshore e.V. (BWO) für die deutschen Offshore-Betreiber, dem Bundesverband Windenergie e. V. (BWE) für die Onshore-Betreiber und dem Offshore Wind Accelerator für die britischen Offshore-Betreiber.
- Zur Vereinfachung und intuitiven Darstellung des Fraunhofer IWES Portfolios soll eine adäquate Darstellung gefunden werden (z. B. Darstellung der Leistungen anhand des Lifecycle von Windparks - Planung, Betrieb und Decommissioning).
- Alle Abteilungsleiter*innen werden durch einen internen Austausch über alle Themenbereiche regelmäßig informiert und so als institutsweite Multiplikatoren bei Windparkbetreibern referieren. Gemeinsam wird ein Akquiseplan entwickelt, der alle Abteilungen und Aktivitäten umfasst, sie regelmäßig bezüglich seiner Wirksamkeit überprüft und ggf. angepasst wird.
- Es sollen weitere Betreiber in das Kuratorium des Fraunhofer IWES eingeladen bzw. aufgenommen werden. Dies stärkt die Verknüpfung zu den Betreibern und ermöglicht ein regelmäßiges Feedback zum Portfolio des Instituts.



3.5 DIVERSIFIZIERUNG DER ÖFFENTLICHEN FÖRDERUNG

Die Finanzierung des Instituts ist weiterhin stark von Fördermitteln des BMWi im Rahmen des Energieforschungsprogramms abhängig. Fördermittel des BMWi machten 2019 56 % des Gesamtbudgets aus. Damit ist das Institut stark von nur einer Finanzquelle abhängig, die zudem von politischen Entscheidungen geprägt ist. Da der potenzielle Anteil an Industrieerträgen für ein Forschungsinstitut begrenzt ist, soll sich eine zukünftige Risikominimierung auf die Diversifizierung der öffentlichen Mittel konzentrieren und auch verstärkt Fraunhofer-interne Programme berücksichtigen. Als wesentliche Hemmnisse hierbei wurden folgende Punkte identifiziert:

- Die Konzentration der anwendungsorientierten Windenergieforschung beim BMWi ist politisch gewollt.
- Das Land Bremen als Hauptsitzland verfügt über sehr begrenzte Ressourcen.
- Die am Fraunhofer IWES zu bearbeitenden Themen sind außerhalb des BMWi nur in geringem Umfang passfähig.
- Das Geschäftsmodell des Fraunhofer IWES als Brancheninstitut weist wenige Anknüpfungspunkte mit anderen Fraunhofer-Instituten auf und erschwert die für interne Programme notwendige Kooperation.

Handlungsfelder und Maßnahmen

Da politische Randbedingungen außerhalb des Einflussbereiches des Fraunhofer IWES liegen, müssen die am Institut vorhandenen inhaltlichen Herausforderungen vorrangig bearbeitet werden.

Konkrete erste Schritte

- Identifizierung von eher grundlagenorientierten Themenbereichen, die eine industrielle Vermarktbarkeit versprechen und z. B. in typische Förderlinien des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) passen (z. B. Materialentwicklung im Thema Betriebsfestigkeit).
- Entwicklung von Themen, die eine Förderung durch weitere Bundesministerien ermöglichen, z. B. das Thema Wasserstoff durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI).
- Ausbau neuer Themenbereiche, die größeres Potenzial für eine Fraunhofer-interne Kooperation ermöglichen, z. B. das Thema Wasserstoff oder Circular Economy.
- Verstärkte mit anderen Fraunhofer-Instituten abgesprochene Personalakquise zur Netzbildung und zum „Kulturangleich“.
- Weiterer Ausbau der Aktivitäten in Hamburg, um die dortigen Fördermöglichkeiten zu nutzen.

3.6 STÄRKUNG DER ZUSAMMENARBEITSKULTUR

Eine vertrauensvolle Institutskultur, die Zusammenarbeit abteilungs- und standortübergreifend fördert, zeichnet das Fraunhofer IWES aus. Das Institut verfügt über neun Institutstandorte in drei Bundesländern. Spezialist*innen aus zehn interdisziplinären Fachabteilungen arbeiten zusammen mit Kolleg*innen aus internen Service-Bereichen am wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Erfolg. Dabei spielt eine Institutskultur, die eine starke intern übergreifende Zusammenarbeit fördert, eine zentrale Rolle. Eine offene und direkte Kommunikation, Toleranz, eine transparente Fehlerkultur sowie die gemeinsame Zielerreichung sieht das Fraunhofer IWES als Basis für die institutsweite Zusammenarbeitskultur.

Im Arbeitsalltag bedarf es diverser Mechanismen um die Umsetzung des Ziels zu unterstützen:

- Es gilt, Zeit und Raum für inhaltliche Abstimmung zu schaffen. Hierzu zählt nicht nur die regelmäßige themenspezifische Vernetzung der Führungskräfte, sondern auch der Austausch auf Fachebene. Deshalb sind themengebundene Workshops sowie der Ausbau digitaler Plattformen für den standortübergreifenden Austausch zwischen allen Mitarbeitenden zu fördern.
- Das Institut präferiert Projektideen, die mindestens zwei Abteilungen in die Erstellung der Skizze einbinden.

- Um die Mitarbeitenden in der Ideenfindung zu unterstützen und eine „Kanalisation“ der kreativen Ideen zu erreichen, sollen gerade fachübergreifende und für das Institut strategisch wichtige Themen von der Führungsebene klarer priorisiert werden. Dies verstärkt automatisch auch den Austausch auf der operativen Ebene.
- Werte und Institutskultur müssen von der Leitungsebene vorgelebt werden.
- Die abteilungsinterne Erarbeitung von Verhaltenskodizes oder Regeln der Zusammenarbeit können den Umgang mit Konflikten oder Misserfolgen steuern, die allgemeine Kommunikation zwischen den Mitarbeitenden verbessern und eine Atmosphäre des bewussteren Miteinanders schaffen.
- Fehler begreift das Fraunhofer IWES als Chance zu Wachstum und Verbesserung. Daher werden eine transparente Fehlerkultur und das Teilen von Erfahrungen gepflegt.

Den unerlässlichen Rahmen für den Einsatz dieser Mechanismen bildet unter Berücksichtigung der Internationalisierung des Windenergie- und Arbeitsmarktes die Sprachförderung der derzeitigen und zukünftigen Mitarbeitenden. Es ist verstärkt in die Zweisprachigkeit zu investieren.

3.7 BESSERE POSITIONIERUNG AUF DEM ARBEITSMARKT

Bereits seit Anfang 2017 beschäftigt sich das Fraunhofer IWES im Rahmen seines Strategieprozesses mit seiner Positionierung als Arbeitgeber. In diesem Zusammenhang ist auch ein institutsweiter Prozess zur Erarbeitung der Arbeitgeberidentität sowie der Entwicklung eines institutsspezifischen „Employer Brand“ umgesetzt worden. Dies beinhaltete unter anderem Modernisierungen im Rekrutierungsprozess, Optimierungen der Karrierewebsite sowie die Implementierung eines professionellen Onboarding-Prozesses.

Der Erfolgs- und Wachstumskurs des Fraunhofer IWES wird von der Herausforderung begleitet, stets attraktiv für das

passende Personal zu sein. Zudem zeichnet sich eine weiter zunehmende Interdisziplinarität des Instituts ab, daher nimmt die Bandbreite der erforderlichen fachlichen Kompetenzen der gesuchten Fachkräfte zu. Neben den klassischen Bereichen des Maschinenbaus, der Physik und der Windenergie-technik nimmt die Bedeutung der Fachrichtungen Elektro- und Informationstechnik, Geotechnik oder Chemieingenieurwesen kontinuierlich zu.

Die Entwicklungen vom Arbeitgeber- zum Bewerbermarkt sowie die sich verändernde Situation im Bereich der Windenergie in Deutschland bedürfen seitens des Instituts einer

weiteren Optimierung des Personalmarketings und der Rekrutierungsaktivitäten, aber auch der Sicherstellung einer mit internen Prozessen und Inhalten konsistenten Außenkommunikation, die z.B. positive Attribute herausstellt, die institutsweit auch gelebt werden.

Strategische Rekrutierung am Fraunhofer IWES bis 2025

Diversität ist ein wichtiger Faktor für die Zukunftsfähigkeit jeder Organisation – daher wird, konsistent mit der Politik der Fraunhofer-Gesellschaft, der Erhöhung des Frauenanteils an den wissenschaftlichen Mitarbeitenden des Instituts oberste Priorität eingeräumt. Insbesondere soll die Anzahl von Frauen in Führungspositionen gesteigert werden.

Um weiterhin erfolgreich zu sein, werden Mitarbeitende benötigt, deren Werte mit der Institutskultur grundsätzlich in Einklang stehen. Es hat sich gezeigt, dass die Vorzüge des Instituts, wie das Anbieten großer Gestaltungsspielräume, frühzeitiger Verantwortungsübernahme und individuell angepasster Entwicklungsmöglichkeiten von wissenschaftlichem Personal mit bereits vorhandener Berufserfahrung besonders wertgeschätzt werden.

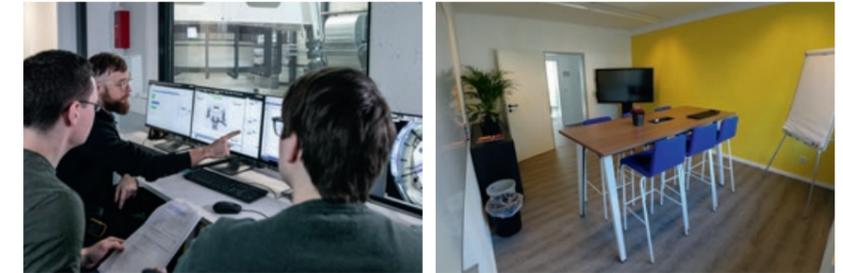
Somit lauten die konkreten strategischen Rekrutierungsziele des Fraunhofer IWES wie folgt:

1. Der Anteil der Neueinstellungen von Wissenschaftlerinnen soll signifikant steigen. Bis 2025 soll die Frauenquote am Institut von jetzt 22 % auf die Fraunhofer-weite Zielgröße von 30 % anwachsen.
2. Bei der Neubesetzung von Stellen sollen prioritär eigenverantwortliche, hoch qualifizierte und erfahrene Kandidat*innen mit Berufserfahrung aus Industrie und/ oder Wissenschaft berücksichtigt werden.
3. Die Neueinstellung von Absolvent*innen soll vorrangig aus dem internen Studierendenpool erfolgen.

Entwicklungsmöglichkeiten als Erfolgsfaktor – Das Fraunhofer IWES als attraktiver Arbeitgeber

Um die oben genannten Ziele zu erreichen, bedarf es einer Arbeitgebervermarktungsstrategie, die die entscheidenden Attraktivitätsmerkmale des Instituts klar benennt. Als wichtige Schlüsselfaktoren attraktiver Arbeitgeber gelten heute persönliche Entwicklungsmöglichkeiten sowie eine wertschätzende Arbeitsatmosphäre. Persönliche Entwicklungsmöglichkeiten und eine moderne Institutskultur sind beim Fraunhofer IWES bereits selbstverständlich und gelebte Realität. Deshalb wird der Fokus der Personalmarketingmaßnahmen auf diese entscheidenden Vorteile gelegt. Eine transparente Darstellung des breiten Weiterbildungsangebots, der Möglichkeiten zur Verantwortungsübernahme, der individuellen Gestaltungsspielräume sowie zielgerichtete Fach- und Führungskarrierelaufbahnen, beispielsweise auf der Karrierewebsite oder direkt in den Stellenausschreibungen, soll verstärkt die Wettbewerbsvorteile des Instituts unterstreichen. Weitere flankierende Maßnahmen sind:

- Die Nutzung der Kontakte von Mitarbeitenden, um interessante Kandidat*innen aus deren persönlichen Umfeld für das Fraunhofer IWES zu begeistern.
- Die Steigerung des Bekanntheitsgrades und der Kommunikation der Erfolge des Instituts: Erhöhung der Präsenz auf unterschiedlichen Kanälen – Fraunhofer IWES-Blog, soziale Medien, (Fach-) Presse, Messeauftritten, Konferenzen oder Lehraufträge an Universitäten.
- Die Etablierung regelmäßiger Recruiting-Events.



3.8 INTERNE PROZESSE OPTIMIEREN

Die Arbeitswelt wird immer komplexer. Mit den Arbeitsstrukturen am Fraunhofer IWES, wie zum Beispiel dem Co-Working Space in Bremen, vielen Standorten und unterschiedlichen Prüfständen ist der klassische ortsgebundene Arbeitsplatz rückläufig. Dadurch erhöht sich die organisatorische Komplexität und stellt hohe Anforderungen an die Verwaltung. Um das Institut administrativ zu unterstützen, ist es das strategische Ziel der Verwaltung, die Wissenschaftler*innen mit effizienten, effektiven und zielgerichteten Prozessen zu entlasten. Dabei soll der zeitliche Aufwand für die Wissenschaftler*innen auf ein Mindestmaß reduziert und nicht-technische Risiken frühzeitig transparent gemacht werden.

Handlungsfelder und Maßnahmen

1. Durch die Einführung von SAP wird es ermöglicht, die administrativen Prozesse ausschließlich digital durchzuführen. Der digitale Workflow wird dazu führen, dass z. B. im Einkauf ortsunabhängig Bestellungen aufgegeben, Freigaben erteilt und der Stand der Bestellungen abgefragt werden können. Dies erhöht die Flexibilität und Transparenz.
2. Zur Steigerung der Kommunikation werden vermehrt Treffen zwischen der Verwaltung und den Fachabteilungen an den einzelnen Standorten stattfinden. Ein intensiver Austausch ermöglicht ein besseres Verständnis der Prozesse. Abläufe und Aufgaben können besprochen und angepasst werden. Den Rahmen dazu bietet ein kontinuierlich durchgeführter Verbesserungsprozess. Die bereits

begonnenen Workshops zu den Themen Qualitäts-, Arbeits- und Umweltschutzmanagement im Rahmen der Zertifizierung werden auf weitere Abteilungen ausgedehnt.

3. Die Verwaltung wird enger in die wissenschaftliche Arbeit angebunden, Controllern die Verantwortung für korrekte Zahlen und Buchungen übertragen. Dadurch wird das gegenseitige Verständnis gestärkt und die Fachabteilungen können so z. B. bei Gap-Analysen (Lückenanalysen) besser unterstützt werden.
4. Es wird ein einheitliches Reporting aufgebaut, sodass die Abteilungsleiter*innen die wirtschaftliche Entwicklung zuverlässig und effizient beurteilen können. Des Weiteren werden feste Termine für das Reporting definiert.
5. Es werden weitere institutsweite Dokumente und Tools zur Vereinfachung von Arbeitsabläufen entwickelt und zur Verfügung gestellt, wie z. B. Vorlagen für die Projektanbahnungs- und Skizzenphase oder Leistungsverzeichnisse. Die Fachabteilungen sollen verstärkt unterstützt werden, u.a. durch gemeinsame Evaluation der Lessons Learned oder bei Fehleranalysen. Im Frühjahr 2021 starten zudem Workshops zum Projektmanagement unter Berücksichtigung der SAP-Anforderungen.

3.9 KONTINUIERLICHE STANDORTWEITERENTWICKLUNG

Derzeit ist das Fraunhofer IWES in drei Bundesländern (Bremen, Hamburg, Niedersachsen) auf fünf Standorte verteilt und in neun Gebäuden untergebracht. Diese Aufteilung hat teilweise historische Gründe – schon 2009 startete das Institut mit den Niederlassungen in Bremerhaven, Hannover und Oldenburg. Die weiteren Standorte ergaben sich aus fachlichen Notwendigkeiten und dringendem Platzbedarf. Im Jahr 2018 wurde eine Diskussion zur weiteren Standortentwicklung unter Einbeziehung der Sitzländer gestartet – durchaus auch verbunden mit der Prüfung, ob eine Konsolidierung der Situation möglich und sinnvoll wäre. Das Ergebnis zeigte aber, dass jeder derzeitige Standort für die Aktivitäten notwendig ist und eine Zusammenführung nur unter Aufgabe wesentlicher Arbeitsgebiete und Entwicklungspotenziale möglich wäre. Daher wurde entschieden, die Komplexität der Standortsituation nicht nur als Herausforderung, sondern auch als Chance zu sehen. Die folgenden zwei Aspekte sollen dafür in den Vordergrund gestellt werden:

„New Work“ und digitales Arbeiten

Diverse Aktivitäten, die üblicherweise unter dem Begriff „New Work“ zusammengefasst werden, nutzt das Fraunhofer IWES als Lösungsansatz für die Standortentwicklung. Moderne digitale Arbeitsmethoden sollen es ermöglichen, an beliebigen Orten an Projekten des Instituts mitzuwirken. So bietet sich gleichzeitig eine Perspektive für flexibleres Recruiting, da offene Stellen an allen Standorten angeboten werden können und sich das Potenzial an geeigneten Bewerbern vergrößert. Weiterhin bietet die Digitalisierung des Arbeitsumfeldes auch Chancen bezüglich der Verbesserung der Work-Life-Balance, da z. B. mobiles Arbeiten erleichtert wird. Ein in Bremen auf dem Uni-Campus etablierter Co-Working Space hat sich als Alternative zur klassischen Arbeit im Homeoffice bewährt und ist gleichzeitig vielgenutzter Anlaufpunkt für interne und externe Besprechungen.

Dezentraler gestaffelter Ausbau

Vor dem Hintergrund der Möglichkeiten des „New Work“ wurden alle Standorte bezüglich ihrer Potenziale analysiert und jeweilige Ausbaupläne entwickelt, die in der Summe das Institutswachstum in den nächsten Jahren ermöglichen. Im Einzelnen sieht das wie folgt aus:

In **Bremerhaven** wird der Kauf des „Windhauses“ derzeit in den Gremien behandelt und das Gebäude kann in naher Zukunft vom Institut übernommen werden. Nach einigen Investitionen in die Modernisierung der Büros stehen ungefähr 20 zusätzliche Arbeitsplätze zur Verfügung. Weiterhin wurden bereits Büros am Flugplatz für acht Mitarbeitende eingerichtet, von hier wird der Bau von LiDAR-Bojen und zukünftig das Wasserstoff-Projekt betreut. Zusätzlich wird die Bürosituation derzeit am DyNaLab derzeit optimiert und durch Flexibilisierung und Verdichtung zunächst weitere fünf Arbeitsplätze geschaffen. An gleicher Stelle wird auch die Prüfhallenkapazität kontinuierlich erweitert, um Platz für die bereits bewilligten Investitionen zu schaffen und ein längerfristiges Neubau-Konzept zur Schaffung weiterer Büroarbeitsplätze vor Ort entwickelt.

Auf dem Campus der Universität **Bremen** hat das Fraunhofer IWES 2019 seinen ersten Co-Working Space eröffnet. Hier stehen flexible Arbeitsplätze und Besprechungsräume unterschiedlicher Konfiguration für alle Mitarbeitenden zur Verfügung. Weiterhin hat dort die Abteilung Standortbewertung ihre festen Arbeitsplätze. Es besteht die Aussicht im nächsten Jahr im direkten Umfeld die derzeitigen Räumlichkeiten des Fraunhofer-MEVIS mit 65 Arbeitsplätzen zu übernehmen, was das Entwicklungspotenzial an diesem Standort erheblich erweitern würde.

In **Hannover** ist das Institut an zwei relativ weit auseinanderliegenden Orten präsent: in der Innenstadt mit einer Büroetage in Bahnhofsnähe und am Forschungscampus Marienwerder mit dem Testzentrum für Tragstrukturen (TTH). Dort soll im laufenden Jahr eine zusätzliche Büroetage entstehen, die dem Fraunhofer IWES weitere 15 Arbeitsplätze sichern wird.

Derzeit entwickelt sich der Standort **Hamburg** sehr dynamisch, da das dort angesiedelte Testlabor für Großlager gut von der Industrie angenommen wird. Zudem erfordern die neuen Aktivitäten im Wasserstoffbereich in Verbindung mit dem Norddeutschen Reallabor die Schaffung weiterer Büroarbeitsplätze. Daher wird derzeit mit der Stadt Hamburg ein Forschungsneubau in Kooperation mit der HAW geplant, der unter günstigen Umständen bereits 2022 fertiggestellt werden kann und voraussichtlich weitere 25 Arbeitsplätze bietet.

In der Summe sind ungefähr 90 neue Büroarbeitsplätze in der Umsetzung oder Planung, so dass das vorgesehene Institutswachstum auch unter diesem Aspekt realisierbar ist.

Perspektive

Im Zentrum der kurz- und mittelfristigen, das Institut nachhaltig prägenden Planung steht der Standort Bremen und die vertiefte Anbindung an die dortige Universität. Mit zwei geplanten Kooperationsprofessuren und einem weiteren

Elektrotechniklabor in gemeinsamer Nutzung wird eine substanzielle Basis auf Arbeitsebene geschaffen. Die anvisierte Übernahme des MEVIS-Gebäudes und der Aufbau weiterer Institutsfunktionen vor Ort kann die Raumsituation in Bremerhaven etwas entlasten und schafft ein neues Gravitationszentrum, das durch seine zentrale Lage sowohl in Bremen auf dem Uni-Campus als auch bezogen auf die anderen IWES-Standorte viele Vorzüge bietet und somit umfangreiche positive Entwicklungsimpulse setzen kann.

3.10 INTERNATIONALE POSITIONIERUNG DURCH WISSENSCHAFTSKOMMUNIKATION

Für das Fraunhofer IWES ist es wichtig, sich als Brancheninstitut im Umfeld der Windenergie klar zu positionieren. Erfolge und Fortschritte, die im Rahmen der strategischen Zielsetzung erreicht wurden, können mit Instrumenten des Marketings und der Kommunikation die definierten Inhalte authentisch und überzeugend über unterschiedliche Kanäle zu den relevanten Zielgruppen transportiert werden. Die Zielgruppen des Instituts sind vielfältig: Industriekunden der Windenergiebranche, die zunehmend global agieren und professionell über alle Medienkanäle kommunizieren; der inhaltlich anspruchsvolle Fokusbereich wissenschaftliche Forschung und Entwicklung; die allgemeine Öffentlichkeit, die sich im aktuellen Spannungsfeld der erneuerbaren Energien und des Klimaschutzes bewegt, Medienvertreter*innen, Förderer, die Fraunhofer-weite internen Stakeholder sowie die Mitarbeiter*innen als Botschafter*innen des Instituts.

Motivation

Um auf internationaler Ebene noch sichtbarer und von den relevanten Zielgruppen als erfolgreich global agierendes Forschungsinstitut wahrgenommen zu werden, ist es für das Fraunhofer IWES wichtig, die externe Kommunikation zu schärfen und in relevanten Bereichen weiter auszubauen. Das Ziel ist dabei, das Institut als kompetenten, international agierenden Partner in allen Geschäftsfeldern und für alle Zielgruppen darzustellen.

Handlungsfelder und Maßnahmen

Neben der verstärkten Netzwerkarbeit mit anderen Instituten und Forschungseinrichtungen auf inhaltlicher Ebene ist es genauso erforderlich, Kommunikationskanäle für die Inhalte und Botschaften des Fraunhofer IWES konsequent zu nutzen und dabei neue Formate zu erschließen. Das damit verbundene Ziel ist, die Kundenakquise durch Öffentlichkeitsarbeit mit konkreten Maßnahmen zu unterstützen. Folgende Maßnahmen werden in einem regelmäßigen internen Austausch optimiert und angepasst: Unterstützung der Netzwerkarbeit (Beiträge für Allianzen), Begleitung mit konkreter Medienarbeit (PR-Artikel, Pressemitteilungen, etc.), Etablierung eines Blogs, Erweiterung der Social-Media-Aktivitäten (z. B. Xing, LinkedIn), Optimierung der Website, Prüfung neuer digitaler Formate.

Der Erfolg der eingesetzten Maßnahmen wird quantitativ und qualitativ ausgewertet. Die quantitative Erfolgskontrolle erfolgt über Zugriffszahlen, Verlinkungen und Medienbeobachtung, die qualitative Auswertung über Kunden- und Mitarbeitendenbefragungen.

4. KERNKOMPETENZEN UND TECHNOLOGISCHE ENTWICKLUNG

In den nun folgenden Punkten des Kapitel 4 werden der aktuelle Stand, die zukünftigen Strategien sowie die geplanten inhaltlichen Entwicklungen der gemeinsam am Institut definierten Handlungsfelder bis 2025 beschrieben.

Um die strategische Ziele in den in Kapitel 3 definierten Handlungsfeldern zu erreichen, wird sich das Fraunhofer IWES zum einen auf die konsequente Weiterentwicklung seiner Kernkompetenzen (Test- und Validierung, Messmethoden) konzentrieren und zum anderen zukunftsweisende und technologisch passende Aktivitäten entwickeln. Im Fokus stehen die Handlungsfelder Sektorkopplung mittels Wasserstoff, Digitalisierung und Lifecycle. Dabei gilt für neue strategische Aktivitäten und Handlungsfelder am Fraunhofer IWES die Handlungsrichtlinie, bereits vorhandene Alleinstellungsmerkmale und offensichtliche Stärken (siehe SWOT-Analyse) des Instituts mit den erfolversprechenden Markttrends auch weiterhin sinnvoll und zielgerichtet zu verknüpfen.

Das Fraunhofer IWES fühlt sich dem übergeordneten Ziel einer industrienahen, anwendungsorientierten Forschung in hohem Maße verpflichtet. Umso wichtiger ist es daher, die

wissenschaftliche Weiterentwicklung des Instituts und seiner Mitarbeiter*innen stets im Blick zu behalten. Sie ist die notwendige Grundlage für einen nachhaltigen Ausbau der erforderlichen fachlichen Expertise und der wissenschaftlichen Reputation des Fraunhofer IWES. Unser Verständnis ist, dass industrienaher Forschung und Wissenschaftlichkeit sich nicht ausschließen, sondern einander bedingen. Der strategisch wichtigen wissenschaftlichen Weiterentwicklung des Instituts ist daher ein eigenständiger Unterpunkt in diesem Kapitel gewidmet.

Eine Darstellung als Roadmap visualisiert die zeitliche Abfolge der Maßnahmen und Aktivitäten auf den jeweiligen strategischen Handlungsfeldern sowie die geplanten spezifischen Meilensteine der daraus abgeleiteten Entwicklungen bis zum Jahr 2025.

4.1 TEST UND VALIDIERUNG

In den vergangenen zehn Jahren hat sich das Fraunhofer IWES zum weltweit anerkannten Testinstitut für Windenergieanlagen entwickelt. Große Prüfstände wie das DyNaLab das TTH sowie die Prüfstände für Blattlager (Large Bearing Laboratory) und Rotorblätter werden von internationalen Herstellern stark nachgefragt und sind überwiegend voll ausgelastet.

Unter anderem bestimmen zwei Haupttrends in der Windenergiebranche dabei die zukünftige Entwicklung des Instituts. Zum einen ist das Größenwachstum von Windenergieanlagen ungebrochen, sodass in naher Zukunft Anlagen der 15 MW Klasse auf dem Markt erscheinen werden – es mangelt aber an entsprechender Test- und Prüfinfrastruktur. Zum anderen steht die Betriebsphase der Anlagen in deren Lebensdauerzyklus immer stärker im Fokus, da aufgrund des hohen Kostendrucks die optimale Ausnutzung der Kompo-

ponenten an Bedeutung gewinnt. Diese sollen nicht nur die rechnerische Lebensdauer der Gesamtanlage überdauern, sondern insgesamt deren maximale Verfügbarkeit sicherstellen und Betriebsrisiken minimieren. Obgleich diese Prämisse auch in der Vergangenheit galt, gewinnt sie doch zunehmend an Bedeutung.

Aufbau Infrastruktur

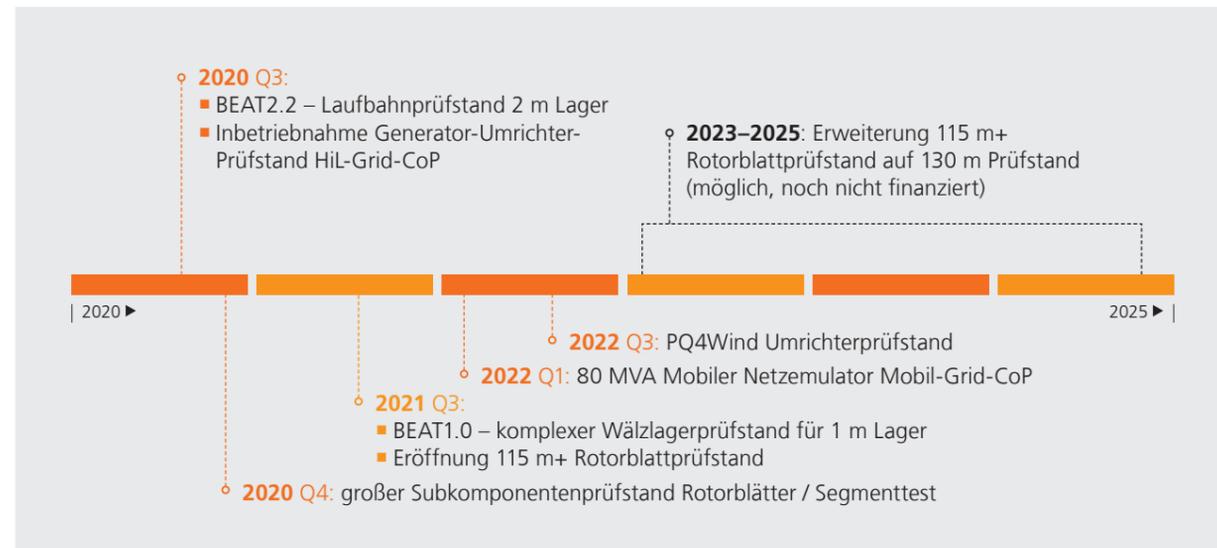
Um diesen Trends gerecht zu werden, hat das Fraunhofer IWES seine Testinfrastruktur bereits verstärkt ausgebaut und verfolgt mit Nachdruck einen weiteren Ausbau als grundlegendes strategisches Ziel. Beispielsweise können an der Forschungsplattform AD8/180 Testmethoden zur Windmessung, Windnachlauf, Modell- und Strukturmechanikvalidierung in industrieller Größenordnung entwickelt und erprobt werden. Geplant sind weiterhin ein Prüfblock für Rotorblätter bis über 115 m Länge im Jahr 2021 mit der Option, diesen

modular zu erweitern, ein mobiler 80 MVA-Mittelspannungsnetzemulator zur Durchführung von Netzverträglichkeitstest für Windenergiesysteme bis 20 MW, ein Generator-/Umrichter-Teststand für Onshore-WEA-Systeme mit 9 MW Antriebsleistung sowie ein Umrichterprüfstand ohne rotierenden Maschinensatz.

Das Testen auf Systemlevel (z. B. Gondelprüfung) zeigt in diesem Umfeld zunehmend den Nachteil, dass die Kosten für neue, größere Prüfstände exponentiell steigen. Gleichzeitig wird die Zahl der Hersteller, die sich in die 15–20 MW-Klasse vorwagen, überschaubar bleiben. Der Bau immer größerer Prüfstände ist daher risikoreich und deren öffentliche Finanzierung auch förderpolitisch fragwürdig.

Methodenentwicklung und Komponententests

Als Konsequenz wird bei der Entwicklung neuer Prüfstände am Fraunhofer IWES mit geeigneter Testmethodik systematisch daran gearbeitet, zunehmend Tests auf Komponentenebene durchzuführen und damit Eigenschaften auf der Systemebene zu validieren. So errichtet das Institut einen Prüfstand zur Durchführung von hochdynamischen Test zur Validierung elektrischer Komponentenmodelle. Diese Strategie der Komponentenzertifizierung erlaubt auch eine deutlich erhöhte Testtiefe und eine hohe Reproduzierbarkeit bei geringeren Kosten im Vergleich zu entsprechenden Systemtests. Entsprechende Ansätze werden am Fraunhofer IWES auch mit neuen Prüfständen und Verfahren für die Komponenten- und Abschnittsprüfungen von Rotorblättern verfolgt.



Zeitstrahl Test und Validierung 2020–2025: Projekte und Infrastruktur

4.2 DIGITALISIERUNG

Ein Schwerpunkt der strategischen Entwicklung im Informationszeitalter ist die Antwort auf die Frage: „Welchen Mehrwert kann das Fraunhofer IWES für Kunden und Gesellschaft durch Methoden der Digitalisierung generieren?“

Staat, Gesellschaft und Alltag verwendet. Dabei geht es generell um „die zielgerichtete Identifikation und das konsequente Ausschöpfen von Potenzialen, die sich aus digitalen Technologien ergeben“.*

Seit etwa 2013 wird der Begriff der Digitalisierung in der deutschsprachigen medialen Öffentlichkeit fast ausschließlich im Sinne der umfassenden Megatrends der digitalen Transformation und Durchdringung aller Bereiche von Wirtschaft,

Für die Digitalisierungsstrategie verfolgt das Fraunhofer IWES definierte Aktivitäten in den Bereichen Digital Twin/Shadow (Digitaler Zwilling), Digitalisierung in der Entwicklungs-, Planungs- und Betriebsphase sowie Digitalisierung von

* Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Digitalisierung#cite_note-8

Umweltmessungen und Standortbedingungen. Einen Entwicklungsschwerpunkt am Institut bildet die Methode des virtuellen Testens als digitale Basistechnologie. Eine spezielle Ausprägung erfährt diese Methode in Form von sogenannten virtuellen Prüfständen als digitale Abbilder der physisch vorhandenen Großprüfstände und Messeinrichtungen. Sie finden ihren Einsatz in der Versuchsplanung, Skalierung und Modellvalidierung.

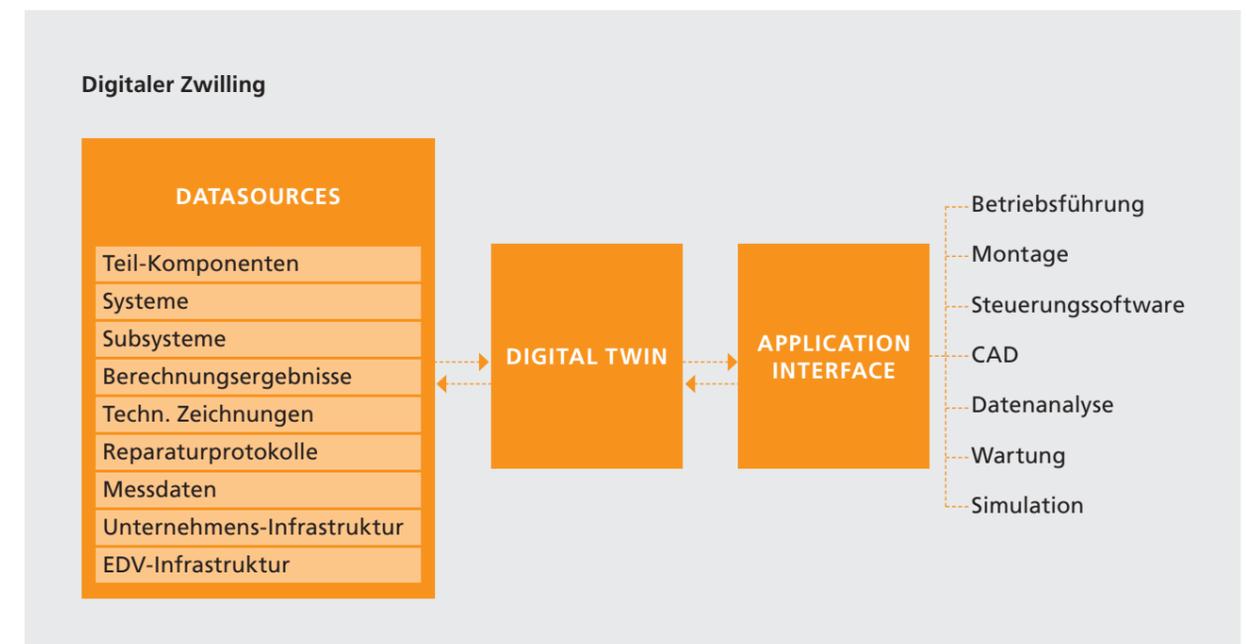
Die Aktivitäten zur Digitalisierung innerhalb des Lebensdauerzyklus von Windenergieanlagen und -parks umfassen Mess- und Simulationsdatenströme, Kreislaufwirtschaft, Zuverlässigkeit und Instandhaltung sowie Regelung von Windenergieanlagen, Parks und Versorgungsnetzen. Im Bereich der Umweltmessungen und Standortcharakterisierung stehen neben der digitalen Verarbeitung und Auswertung der Messdaten auch die Integration von Messungen und Modellierungsergebnissen im Mittelpunkt der Aktivitäten.

Der digitale Zwilling lässt sich durch folgenden Eigenschaften charakterisieren:

- formt ein digitales Abbild eines Produktes (z. B. Prüfstand, WEA, Komponente) und der relevanten Informationen,
- beinhaltet den kompletten Produktlebenszyklus (Beginning-of-Life -> Middle-of-Life -> End-of-Life),

- liefert Modellbeschreibungen, einen Datenpool, Metadatenstrukturen und Ontologien, welche es ermöglichen, Daten/Informationen miteinander zu verknüpfen und somit einen Mehrwert durch komplexe Wissensrepräsentationen schaffen,
- managt Informationen und dient verschiedenen Anwendern und Fragestellungen,
- stellt über ein einheitliches Interface die strukturierten Informationen verschiedenen Anwendungen zur Verfügung,
- dient unterschiedlichen Anwender*innen, z. B. Monteure*innen, Betriebsführer*innen, Konstrukteur*innen, Logistiker*innen, Ingenieure*innen,
- nutzt sehr vielschichtige Datenquellen, z. B. Unternehmensstruktur, Produktions-, Fertigungs- und Werkstoffdaten digitalisierter Produkte, physisches System, Embedded Systems, Sensoren, Produktdatenblätter, technische Zeichnungen, Messdaten, Reparaturprotokolle, Berechnungsergebnisse, etc.

Die folgende Darstellung veranschaulicht den Begriff des digitalen Zwillings. Der sogenannte Digital Shadow kann vereinfacht als eine Teilmenge eines Digital Twin definiert



werden. Er dient der Beantwortung spezieller Fragestellungen und verfügt dementsprechend auch nur über einen reduzierten relevanten Datenpool mit entsprechenden Strukturen.

Speziell in der Betriebsphase von WEA bzw. Windparks fallen extrem große Datenmengen an, deren Auswertung mit Hilfe von Data Science Methoden eine Optimierung des Betriebs und Services ermöglichen, z. B. bei Fehlerfrüherkennung, Ausfallursachenanalyse und Ertragsoptimierung.

Auch bei der Standortcharakterisierung spielt die Digitalisierung in mehreren Hinsichten eine zentrale Rolle. Sie ermöglicht die Entwicklung neuer Messmethoden (z. B. Fernerkundung wie Seismik, Lidar und Radar), aufwendiger Datenanalyseverfahren (z. B. Berechnung synthetischer CPT) und die Integration von Messdaten und modellierten Daten (z. B. digitale Boje, Vervollständigung von Datenreihen, Fehlerkorrekturen).

Fraunhofer IWES Aktivitäten

Die laufenden und geplanten Aktivitäten des Fraunhofer IWES zum Oberbegriff Digitalisierung lassen sich jeweils in eines der zuvor definierten Felder einordnen. Die folgende Auflistung soll einen ersten Überblick hierzu liefern:

Virtuelle Prüfstände/Messeinrichtungen:

- Virtuelle Boje: Integrierte Messung und Modellierung,
- Virtueller Blattlagerprüfstand: Abbildung der Testumgebung und numerische Testauslegung,
- Digitale Prüfkarte: Aufzeichnung aller Prüfereignisse in der Ganzblattprüfung,
- Digitale Bauteilakte: Erfassung der Fertigungs- und Belastungshistorie,
- Rotorblatt, Themen rund um das binationale Verbundforschungsprojekt „ReliaBlade“,
- Multimodale Zuverlässigkeitsmodelle für Regelung und Instandhaltung,
- Virtueller Gondelprüfstand: mechanische Modellvalidierung und Zertifizierung der elektrischen Eigenschaften,
- Virtuelle Tragstruktur: Experimentell belegte Software-Modelle von Tragstrukturen und deren Boden-Bauwerk-Interaktionen zur Validierung von kundenseitigen Ingenieur-Modellen, Designannahmen und Konstruktionen.

Zusammenfassung gemeinsamer Ziele der virtuellen Prüfstände:

- Virtuelle Vorbereitung von Prüfaufträgen,
- Aufbau begleitender Produkte zu Prüfaufträgen,
- Virtuelle Versuchsdurchführung,
- Digitale Nachbereitung von Prüfaufträgen, Digitale Validierung.

Digitalisierung in der Betriebsphase

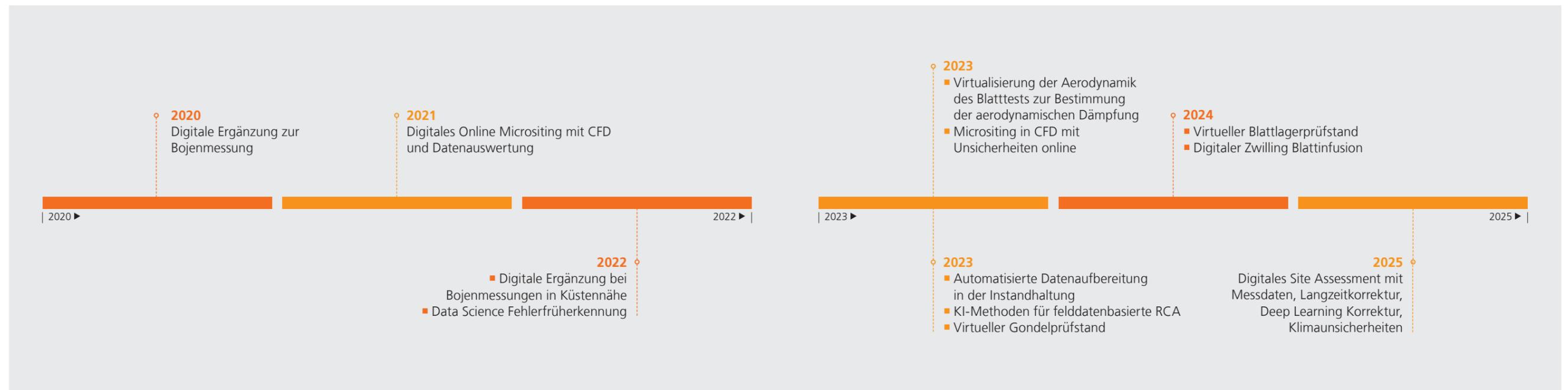
- Statistische Analyse der vielfältigen Datenströme im Feld sowie von Messdaten als Grundlage und Input für Online-Auswertungen im Betrieb,
- Nutzung von Methoden des maschinellen Lernens für fortgeschrittene Auswertungen im Betrieb von WEA zur Fehlerfrüherkennung und Ausfallursachenanalyse (Data Science).

Digitalisierung von Umweltmessungen

- Etablieren von synthetischen CPT-Messungen als Produkt für die geotechnische Erkundung von Windparks,

- Entwicklung eines integrierten, geostatistischen Gesamtmodells des Untergrundes,
- Probabilistische Modellierung von Unsicherheiten im Baugrundmodell.

Das Fraunhofer IWES verfügt in seinen jeweiligen Fachabteilungen bereits über umfangreiche Expertise bezüglich der Anwendung von digitalen Methoden. Diese sollen mittelfristig verstärkt in einer Matrixstruktur und agilen Teams gebündelt werden, um institutsweit digitale Lösungen und entsprechende Mehrwerte zu generieren. Das Institut fokussiert dabei weiterhin auf konkrete Anwendungen und Fragestellungen aus der Windindustrie und gekoppelten Sektoren. Es gibt keine Pläne für den internen Aufbau spezialisierter Strukturen der Organisationseinheiten (OE) zum Thema digitale Technologien (z. B. KI, High-Performance-Computing, Cybersicherheit). Das Fraunhofer IWES setzt hier auf kooperative Partnerschaften mit diesbezüglich thematisch fokussierten Instituten innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft (z. B. SCAI, ITWM, IAIS, FIT, IZB).



Zeitstrahl Digitalisierung 2020–2025: Projekte und Infrastruktur

4.3 MESSMETHODEN

Das Fraunhofer IWES sieht es als seine Aufgabe an, innovative und relevante Messmethoden für die Anwendung in der Windindustrie anzupassen, weiterzuentwickeln und einzusetzen. Das Institut sieht sich hierbei in einer Brückenfunktion: In der grundlagenorientierten Forschung und der daran anschließenden Messtechnikentwicklung identifiziert es neue Methoden, die für einen Einsatz in der Windindustrie interessant sind. Diese entwickelt das Institut für die Bedürfnisse der Branche weiter und bringt sie in die Anwendung.

Die Entwicklung von Messmethoden für Umweltbedingungen wurde in den letzten Jahren von zwei großen Trends bestimmt: Fernerkundungstechnologien auf der Geräteseite sowie Algorithmen bei der Datenprozessierung und -auswertung. Dadurch wurden neue technologische Möglichkeiten in der Messtechnik geschaffen, die grundlegende Verbesserungen in der messtechnischen Erfassung von Umgebungs-

bedingungen für die Windparkentwicklung – insbesondere offshore – ermöglichen. Bei wichtigen Kernthemen hat sich das Institut in diesem Bereich als Innovationsmotor für die Windindustrie bewährt und entscheidend dazu beigetragen, neue Messverfahren zu etablieren. Insbesondere sind hier die Windpotenzialbestimmung mit der Fraunhofer IWES Wind LiDAR-Boje und die Findlingsdetektion basierend auf 3D Mehrkanalseismik zu nennen, mit denen sich das Institut globale Alleinstellungsmerkmale erarbeitet hat.

Im Bereich der Anlagenvermessung ist das Fraunhofer IWES ein nach ISO 17025 akkreditiertes Institut für die Vermessung von Belastungszuständen und Leistungskennlinien von Windenergieanlagen. Hier wurden die Kompetenzen aus der Windvermessung, der Installation und Handhabung von Messtechnik sowie der Interpretation der erfassten Feldmessdaten zusammengeführt.

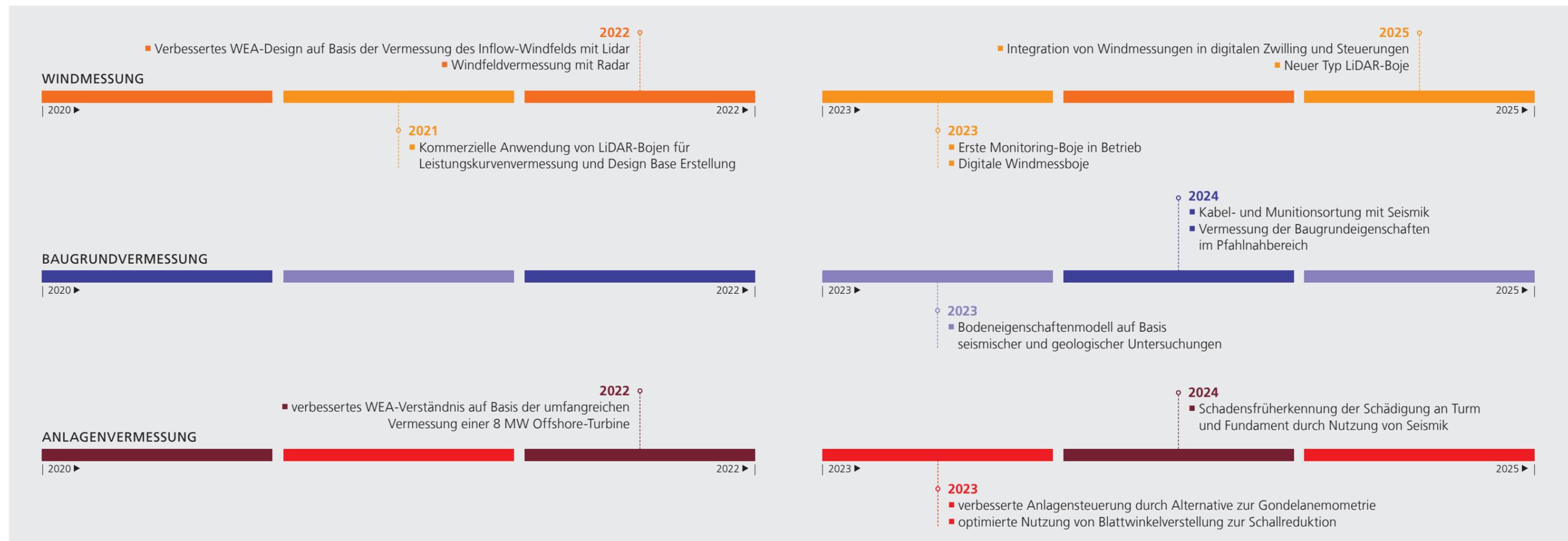
Für die strategische Entwicklung des Themas am Fraunhofer IWES ist die weitere Digitalisierung das wichtigste Thema, wobei sich die Innovationen nicht nur auf die verbesserte Prozessierung und Auswertung der Messdaten beziehen, sondern sich auch verstärkt auf die Integration von Modellierungsergebnissen und die Verschmelzung von Messung und Modell erstrecken werden. Prominente Beispiele hierfür sind:

- die Kopplung von in-situ Windmessungen mit wettermodellgetriebenen Simulationsergebnissen,
- die Integration von in-situ Messungen in Digitalen Zwillingen oder
- die Integration von Messungen und Echtzeitsimulationen in die Anlagen- und Windparksteuerung.

Auch die technologische Entwicklung von Fernerkundungsverfahren wird weiter vorangetrieben und schafft neue Möglichkeiten für die Windindustrie bieten. Beispiele sind die Vermessung von 4D Windfeldern in der Größenordnung von

Windparkclustern durch den Einsatz von Dual Doppler RADAR oder die detaillierte Charakterisierung von turbulenten Eingangswindfeldern für das optimale Anlagendesign und den Betrieb großer Windparks.

Ein weiterer Schwerpunkt des Fraunhofer IWES ist es, die Windindustrie darin zu unterstützen, den vollen Nutzen aus den entwickelten Messmethodiken zu ziehen sowie sie für neue Anwendungen weiterzuentwickeln und zu qualifizieren. Beispielsweise sollen die entwickelten seismischen Methoden zur effizienten Erfassung von Baugrundcharakteristika von Offshore-Windparks unter anderem für eine vollständige 3D-Seismikvermessung von Windparkflächen mit integrierter geotechnischer Charakterisierung sowie für neuartige seismische UXO- und Kabeldetektionsmethoden eingesetzt werden. Die Fraunhofer IWES LiDAR-Boje wird aktuell für weitere Anwendungen qualifiziert, z. B. die Leistungskennlinienvermessung und die Bestimmung der Designbasis.



Zeitstrahl Messmethoden 2020–2025: Projekte und Infrastruktur

Im Bereich der Anlagenvermessung hat sich das Institut zum Ziel gesetzt, spezielle und innovative, direkt auf die Bedürfnisse der Windenergieindustrie zugeschnittene Sensorik zu entwickeln. Hier konnten im Bereich der Vermessung der Druckverhältnisse, Beschleunigungsmessungen und der Thermographie als auch der allgemeinen mechanischen Belastungsmessung umfassende Kompetenzen aufgebaut werden. Diese sollen in den nächsten Jahren in abteilungsübergreifenden Forschungsprojekten verstärkt genutzt werden.

Das Fraunhofer IWES kann bei der Entwicklung von Sensorik für den Einsatz auf Windenergieanlagen doppelt profitieren: Je nach Einsatzzweck werden die innovativen Sensoren an den Testständen wie dem DyNaLab, dem Großlagerprüfstand, dem TTH oder dem Blattprüfstand eingehend getestet. Anschließend kann die neue Messmethodik sowohl im Feld als auch direkt auf den Prüfständen eingesetzt werden.

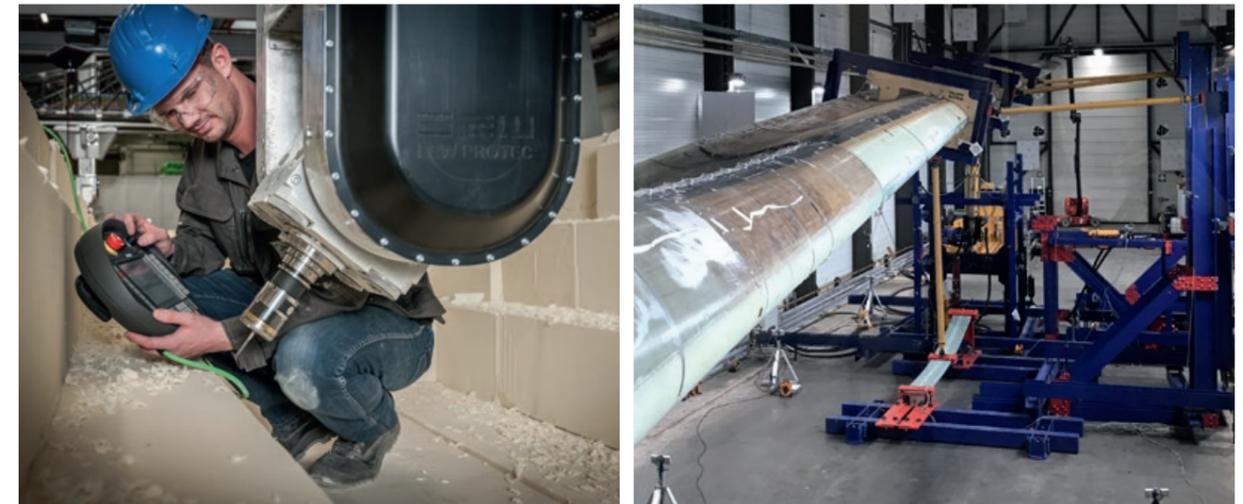
4.4 LIFECYCLE

Mit der zunehmenden Anzahl von Windenergieanlagen verlagert sich die Wertschöpfung in der Windenergie weg von der Herstellung und Errichtung der Anlagen und Parks hin zu einer Betrachtung, die den ganzen Lebenszyklus der Anlage einbezieht. Dieser umfasst nicht nur die Planungsprozesse der Windparks, die Entwicklung und den Bau, inklusive der Errichtung der Anlagen, sondern auch den Betrieb, die Überwachung der Anlagen, Reparaturprozesse und schließlich die Entscheidung über die Lebensdauer bis hin zum Abbau und der Verwertung der Maschinen. Schon jetzt hat das Fraunhofer IWES in vielen Bereichen mit Arbeiten zu dieser Lebenszyklusbetrachtung beigetragen. Um dem Anspruch als

führendes Windenergieforschungsinstitut gerecht zu werden, soll dieser Schwerpunkt weiter ausgebaut werden.

Die Ansätze des Lifecycle-Managements umfassen sehr unterschiedliche Themen. Gemeinsam ist ihnen aber die veränderte Zielgruppe: Es werden primär Betreiber und deren betriebliches Umfeld angesprochen. Dies bedeutet, dass hier ein geschlossenes und zielgerichtetes Vorgehen bei der Produktentwicklung des Lifecycle-Managements anzustreben ist.

Die folgenden Bereiche sollen zentrale Entwicklungsbereiche der nächsten Jahre sein:



Circular Economy/Fertigung von Rotorblättern aus nachhaltigen Materialien

Strukturelle Schäden in Rotorblättern lassen sich, sofern sie nicht durch singuläre Ereignisse wie Blitzschlag hervorgerufen werden, in zwei Arten unterteilen: fertigungsbedingte Schäden und designbedingte Schäden. Das Fraunhofer IWES wird seine Testkompetenzen ausbauen, um Windparkbetreiber in Zukunft bei Reparaturlösungen optimal zu unterstützen. Dies kann über einen Full-Scale Test oder einen 1:1 Komponententest erfolgen. Zur Zertifizierung von Reparaturlösungen eignen sich daher besonders die bereits im Zukunftskonzept entwickelten Methoden zur Abschnitts- und Komponentenprüfung.

Im BladeMaker Democenter werden neue Fertigungsverfahren entwickelt und erprobt. Dieses Know-how wird in Zukunft eingesetzt, um die Fertigungseignung von Werkstoffen besser bewerten zu können, die das Recycling von Rotorblättern erleichtern sollen. Ein Fokus sind hier Infusionsversuche, die Entwicklung von Infusionsstrategien für Thermoplaste und die Verwendung nachwachsender Rohstoffe.

Dies soll einhergehen mit dem Aufbau eines Recyclingcenters für Rotorblätter. Das Fraunhofer IWES strebt an, zur zentralen Institution im Bereich Rotorblatt-Recycling zu werden und damit die Kompetenzen im Bereich Rotorblatt komplett für den ganzen Lebenszyklus am Institut zu bündeln.

Monitoring-Konzepte

Durch den Betrieb der Teststände hat das Fraunhofer IWES umfassende Möglichkeiten, verschiedenste Formen von Überwachungssystemen zu testen. Dies soll verstärkt als zukünftiges Tätigkeitsfeld herausgearbeitet werden.

Hersteller von SHM oder CM-Systemen für Rotorblätter haben so die Möglichkeit, diese Systeme im Ganzblatttest zu validieren. Darüber hinaus entwickelt das Institut gemeinsam mit einem Partner kostengünstige Acoustic Emission Sensoren zur Strukturüberwachung. Auch im Bereich Tragstrukturen, d. h. der Türme, Jackets und der verschiedenen Fundamentsysteme, unterstützt das Fraunhofer IWES Entwickler von SHM-Systemen bei der Validierung von Hard- und Software. Hier kann das Institut durch großmaßstäbliche mechanische Prüfeinrichtungen und eine Baugrund-Versuchsgrube realitätsnahe Lastzustände in Tragstrukturen simulieren.

Im Bereich Fehlerfrüherkennung auf Basis der Betriebsdaten (Monitoring) wird das Ziel einer verbesserten Vorhersage und der verbesserten Erkennung des Ausfalls von Komponenten bei Nutzung vorhandener Datenströme verfolgt. Die Vorhersage ermöglicht eine bessere und kostengünstigere Instandhaltungsplanung und lenkt die Aufmerksamkeit des Betreibers auf einen anstehenden Fehler der Anlage. Davon profitieren Betreiber, aber auch Leitwarten-Softwarehersteller.

Für die Betreiber von Windparks ist das Verhältnis von Gesamtertrag zu Gesamtkosten relevant. Ob der Ertrag der optimal erreichbare wäre, lässt sich nur durch aufwendige Post Construction-Analysen ermitteln, bei denen die Windverhältnisse in die Berechnungen einbezogen wurden. Das Fraunhofer IWES baut hier die vorhandenen Fähigkeiten aus dem Offshore-Bereich auch in den Onshore-Bereich hinein aus und verfolgt u. a. das Ziel, dieses Know-how weiter zu digitalisieren (automatisierte Toolketten) und zu standardisieren.

Weiterbetrieb

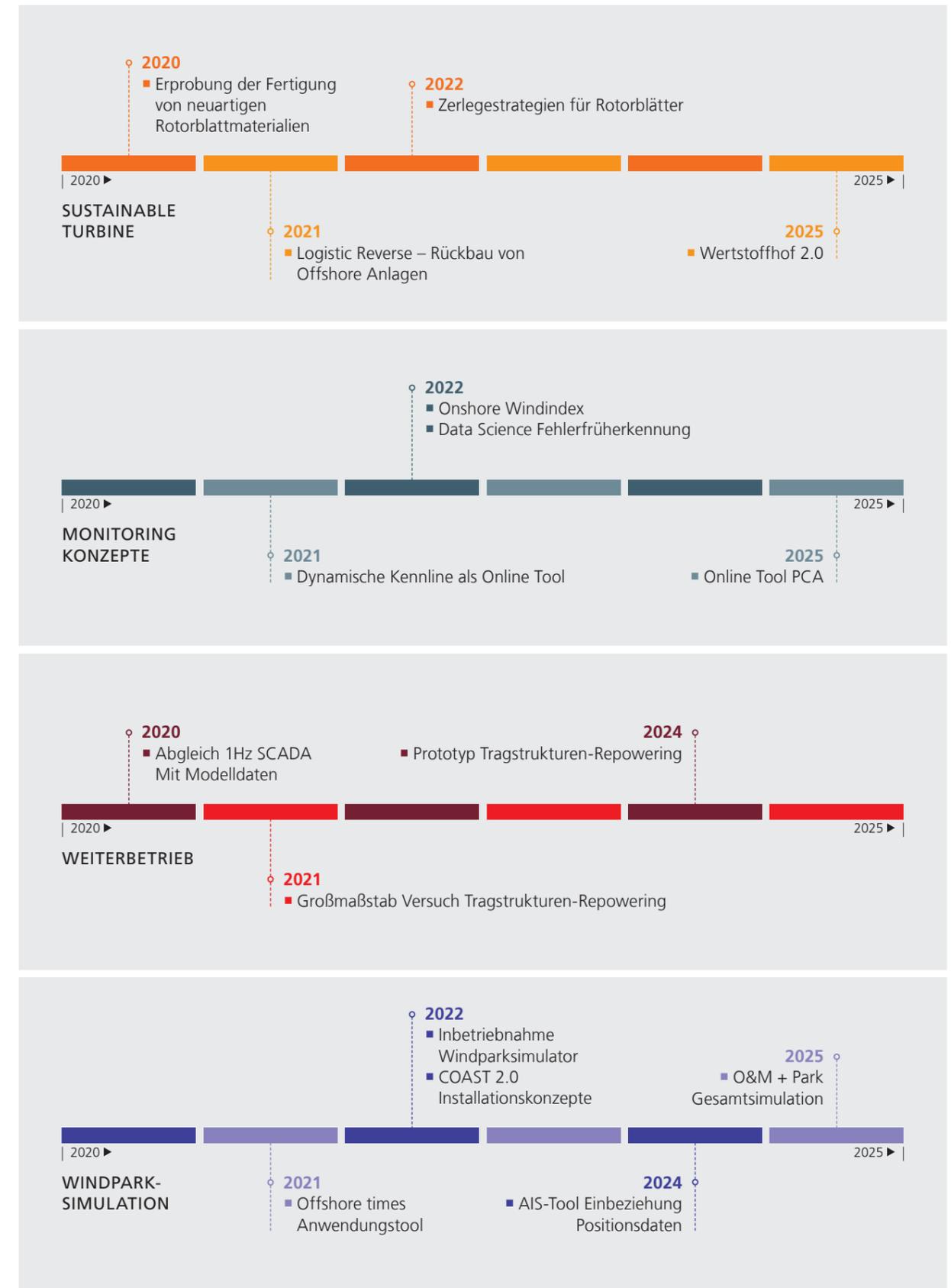
Im Jahr 2021 erreichen Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von knapp 4.000 Megawatt in Deutschland ihr Förderende. Bis 2025 folgen jährlich durchschnittlich bis zu 2.400 Megawatt, insgesamt rund 16.000 Megawatt (Quelle: BWE e.V.). Das Repowering stockt jedoch in Genehmigungsprozessen. Der Weiterbetrieb von Anlagen ist daher umweltpolitisch und für Anlagenbetreiber monetär von großem Interesse. Für die Laufzeitverlängerung von WEA muss deren technischer Zustand zum Ende der vorgesehenen Betriebszeit möglichst genau abgeschätzt werden, um daraus eine Restlebensdauer zu prognostizieren. Für die Abschätzung werden in der Regel die Ermüdungslasten der betroffenen Anlagen mit Hilfe von generischen Simulationsmodellen bestimmt und ins Verhältnis zu den ursprünglich berechneten Auslegungslasten gestellt. Häufig weisen die Angaben zur Restlebensdauer jedoch große zeitliche Unterschiede und Unsicherheiten auf, da die verwendeten generischen Modelle fehlerbehaftet sind, etwa durch Modellvereinfachungen oder schwer rekonstruierbare Windverhältnisse. Hier entwickelt das Fraunhofer IWES neue und verbesserte Methoden für den Markt sowohl in der Lastberechnung als auch im Bereich der Tragstrukturauslegung. Speziell im Bereich des Offshore-Repowering beschäftigt sich das Institut bereits intensiv mit innovativen Systemen zur Ertüchtigung von Offshore-Pfahlgründungen zur Lebensdauerverlängerung und damit zum Repowering – d. h. der Verstärkung der Tragstrukturen zur Aufnahme einer größeren Turbine.

Windparksimulation

Bisher werden Windparks im Betrieb ausschließlich anhand ihres gemessenen Zustands analysiert. In anderen Branchen werden hingegen schon Co-Simulationen von industriellen Prozessen durchgeführt, mit denen nachvollziehbar wird, was gerade an und in einer Maschine passiert. Mit dem schon bestehenden Know-how verfolgt das Fraunhofer IWES

das Ziel, dies auch in Windparks oder ganzen Windpark-Clustern zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wird ein Echtzeit-Windparksimulator entwickelt, der die Vorgänge im Windpark unter Einbeziehung der Windbedingungen abbildet und damit alle Prozesse virtuell darstellen kann. So entsteht ein Digitaler Zwilling, der die Lebensdauerabschätzung der Anlagen und ihrer Komponenten oder eine Fehleranalyse bei Abweichungen zwischen Betrieb und Simulation ermöglicht. Ein solcher Simulator kann aber auch dazu dienen, in der Planungsphase Layouts und später Betriebsmodi zu optimieren oder spezielle Szenarien des Betriebs zu evaluieren, um beispielsweise die Netzstabilität sicherzustellen.

Diese Echtzeit-Simulatorplattform soll zukünftig mit bereits bestehenden Fraunhofer IWES Simulationstools für Transport und Installation (T&I) sowie O&M von Offshore-Windparks kombiniert werden. Diese können auf einer stündlichen Basis die gesamte Installations- und Betriebsphase von 20–25 Jahren virtuell abbilden. Dabei werden eine statistische Zuverlässigkeitssimulation, Wartungsabläufe, Wetterdaten, Einsatzgrenzen und Ressourcen (Personal, Schiffe, Ersatzteile, Lokationen) berücksichtigt. Weiterhin werden die Ertragsverläufe unter Berücksichtigung von Strommarktmodellen und Kosten ermittelt. Die O&M Simulationsprogramme sind damit virtuelle Testzentren für logistische Konzepte zum Bau und Betrieb von Offshore-Windparks und dienen der Optimierung der Offshore-Prozesse entlang der Wertschöpfungskette. Die Software kann auch zur Bewertung von Innovationen, z. B. in Forschungsprojekten eingesetzt werden. U.a. mit Hilfe von Schiffs- und Hubschrauber-Positionsdaten soll zukünftig auch der reale Zustand der seeseitigen Windparklogistik erfasst und mit Hilfe von Simulationen online optimiert werden.



Zeitrahl Lifecycle 2020–2025: Projekte und Infrastruktur

4.5 WASSERSTOFFAKTIVITÄTEN

Ein zukünftiger Forschungsschwerpunkt für das Fraunhofer IWES ist die Sektorkopplung und die Umwandlung von grünem Strom in andere Energiespeichermedien wie zum Beispiel Wasserstoff. Sektorübergreifende Lösungsansätze sind zukünftig essentiell, um die CO₂-Einsparziele Deutschlands und der EU erreichen zu können und die Energiewende voranzutreiben. Schwankungen der regenerativen Einspeisung können durch die Umwandlung von Strom in andere Speichermedien geglättet, die Versorgungssicherheit und die Netzstabilität gesichert werden. Drosselung und Abschaltung u.a. von Windenergieanlagen durch temporäre Leistungsüberangebote und Kapazitätsengpässe im Übertragungsnetz können so vermieden werden. Gleichzeitig kann das jährliche Energieangebot aus Windenergie besser genutzt werden. Diese sekundären Effekte der Sektorkopplung, speziell mit Hilfe von Wasserstoff, wirken sich auf Energiesystemebene kostenmindernd aus.

Speziell im Offshore-Bereich wird über die Umwandlung der in Windparks erzeugten elektrischen Energie direkt vor Ort in Wasserstoff nachgedacht. Bevor diese Technologie allerdings

in großem Maßstab offshore eingesetzt werden kann, sind umfangreiche Tests des Zusammenspiels der verschiedenen zum Einsatz kommenden Technologien und Teilsysteme notwendig. Hierfür eignet sich der Teststandort in Bremerhaven optimal, da zum einen Wind- und allgemeine Umgebungsbedingungen (z. B. Salzhaltigkeit der Luft) durch die unmittelbare Nähe zu Weser und Nordsee einem Offshore-Standort zumindest ähnlich sind und zum anderen die technische Test-Infrastruktur vollständig vorhanden ist (WEA, Netzemulator, usw.) oder sich aktuell im Aufbau befindet.

Im Rahmen des vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) geförderten Projekts „Grüner Wasserstoff für Bremerhaven“ wird das Fraunhofer IWES einen Multi-MW-Elektrolyseur-Teststandort auf dem Gebiet des ehemaligen Flughafens in Bremerhaven errichten, an dem grüner Windstrom direkt in Wasserstoff umgewandelt wird (off-grid Konzept). Forschungsinteressen des Instituts sind hierbei unter anderem die Vermessung der elektrischen Eigenschaften von Elektrolyseuren oder Brennstoffzellen sowie die

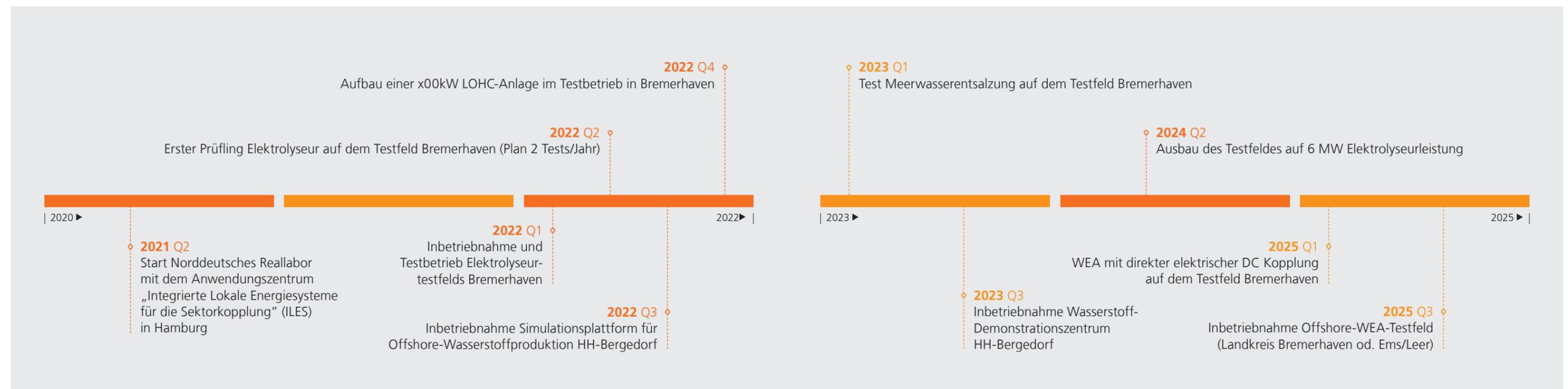
Weiterentwicklung von speziellen Wasserstoffspeichermöglichkeiten (zum Beispiel LOHC – liquid organic hydrogen carrier), denen gerade im Bereich der maritimen Technologien und des Schiffverkehrs in Zukunft eine sehr wichtige Rolle beigemessen wird.

Zudem soll im Rahmen des Projekts eine Umstellung der Energieversorgung der LiDAR-Boje, die zur Bestimmung der verfügbaren Windressource im Offshore-Bereich in den letzten Jahren verstärkt zum Einsatz kommt, von einem Dieselnotbetrieb auf einen Betrieb auf Basis von Wasserstoff untersucht und realisiert werden.

Für das Fraunhofer IWES bedeutet der Aufbau von Kompetenzen in diesem Bereich die Chance, auch in Hinblick auf die Entwicklung des sich in unmittelbarer Nähe befindlichen Green Economy-Gebiet im Lune Delta, gemeinsam mit weiteren lokalen Instituten wie der Hochschule Bremerhaven als auch dem Technologietransferzentrum Bremerhaven ttz einen Wasserstoff-Hub im Bereich Sektorenkopplung und Wasserstoff in der Region Bremen/Bremerhaven zu etablieren.

Das Fraunhofer IWES ist zudem Partner im Norddeutschen Reallabor (NDRL). Im Zuge dieser Aktivitäten werden Forschungsergebnisse aus dem Projekt in Bremerhaven aktiv mit den am Norddeutschen Reallabor beteiligten Partnern geteilt.

Gemeinsam mit dem Competence Center für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (CC4E) der Hochschule für Angewandte Wissenschaft Hamburg (HAW) untersucht das Fraunhofer IWES systematisch Aspekte der Herstellung von grünem Wasserstoff mittels Elektrolyse. Die Schwerpunkte sind hierbei systemtechnische Betrachtungen mit Fokus auf technischer Zuverlässigkeit, Verbesserung von Systemwirkungsgraden sowie Analyse von Systemzeitkonstanten und gekoppelten Kostenmodellen. Die Datenbasis für diese Analysen wird durch Messungen an MW-Elektrolyseuren und Testfeldern in Hamburg-Bergedorf, Bremerhaven und im NDRL bereitgestellt sowie aus laufenden Projekten und von Industriepartnern übernommen. Ziele sind u.a. der Aufbau eines Datenpools zu Wasserstoffherzeuger-Technologien und die Entwicklung von Testmethoden für eine zukünftige Komponentenzertifizierung im Bereich der Wasserstoffherzeugung und Rückverstromung.



Zeitstrahl Wasserstoffaktivitäten 2020–2025: Projekte und Infrastruktur

4.6 WISSENSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG

Wissenschaftliche Exzellenz ist für das Fraunhofer IWES von zentraler Bedeutung, um von Politik und Fördermittelgebern als ausgezeichneter Akteur im deutschen Wissenschaftssystem wahrgenommen zu werden, als attraktiver Kooperationspartner Kunden zu gewinnen und zu halten sowie im Wettbewerb um die besten Köpfe erfolgreich zu sein.

Das Fraunhofer IWES hat in den Jahren seit der Gründung eine dynamische Entwicklung vollzogen. Nachdem in den ersten Jahren der hauptsächliche Fokus auf dem Institutsaufbau und dem Erreichen der Rho-Wi-Ziele lag, ist in den vergangenen Jahren auch die wissenschaftliche Exzellenz mehr und mehr vorangetrieben worden. Als ein erster Schritt wurde die Rolle der Senior Scientists definiert und die Zusammenarbeit mit mehreren Universitäten etabliert, um das Institut beim wissenschaftlichen Aufbau zu unterstützen.

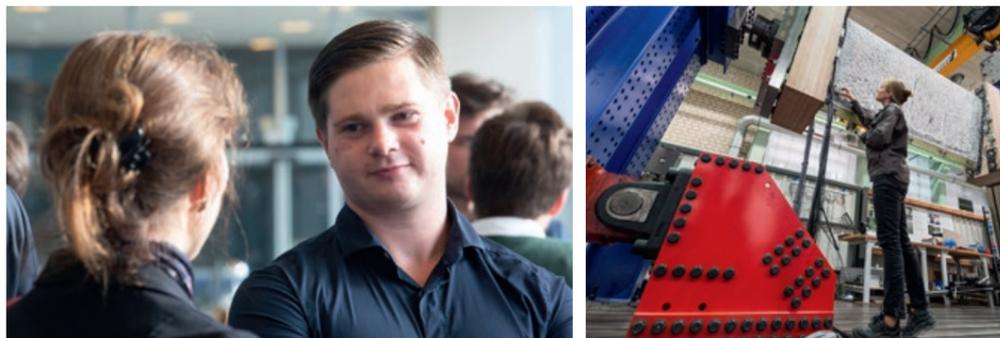
Zur Sicherstellung der wissenschaftlichen Qualität am Institut hat der Senior-Scientist-Kreis 2017 einen Maßnahmenkatalog erstellt, welcher auf vier Säulen basiert:

1. Organisierung gezielter Schulungen für die Mitarbeitenden,
2. Entwicklung einer wissenschaftlichen Strategie auf OE-Ebene,
3. vermehrte Berücksichtigung von wissenschaftlicher Arbeit und Verwertung in der Projektplanung,
4. Ermittlung und Nachverfolgung von OE-spezifischen Wissenschaftsindikatoren.

Darüber hinaus wurde ein zusätzliches Budget zur Verfügung gestellt, um sowohl einen jährlichen Preis für die beste institutsinterne Veröffentlichung zu stiften als auch eine Unterstützung für Doktoranden in der letzten Phase ihrer Promotion zu etablieren. Das Ergebnis war eine erhebliche Steigerung der wissenschaftlichen Leistung des relativ jungen Instituts. Dies ist unter anderem an den Fraunhofer-Wissenschaftsindikatoren erkennbar, die innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft zur Bewertung der wissenschaftlichen Leistung ihrer Institute erhoben werden. So wurde im letzten Auswertungsjahr 2018 mit einem Gesamtergebnis von 12,2 Indikatoren erstmalig ein Platz unter den ersten 30 von 71 bewerteten Fraunhofer-Instituten erreicht. Zu beachten ist allerdings, dass mit etwa einem Drittel der Punkte ein nicht unerheblicher und zuletzt gestiegener Anteil auf Beiträge von IWES-assoziierten Professoren zurückzuführen ist.

Zielsetzung

Das Fraunhofer IWES wird sich in ausgewählten Themenbereichen als international führende Forschungseinrichtung positionieren, um langfristig als Kooperationspartner für die globalen Akteure der Windindustrie attraktiv zu sein (s. Kapitel 4 „Kernkompetenzen und technologische Entwicklung“). Dazu ist die weitere Steigerung der wissenschaftlichen Exzellenz des Instituts in diesen Themenbereichen essentiell. Dieses Ziel soll entsprechend der im Folgenden skizzierten Teilziele und konkreten Maßnahmen verfolgt werden. Um diese Maßnahmen nachzuverfolgen und ihr Ergebnis messen zu können, soll weiterhin auf die Wissenschaftsindikatoren der Fraunhofer-Gesellschaft zurückgegriffen werden. Hier ist das konkrete Ziel, das Fraunhofer IWES bis zum Jahr 2025 stabil im vorderen Drittel des Wissenschaftsindikator-Rankings der Fraunhofer-Institute zu etablieren.



Teilziel 1 – Zusammenarbeit mit Universitäten

Ein wesentliches strategisches Ziel sieht das Fraunhofer IWES in der Stärkung der Zusammenarbeit mit international führenden Universitäten in seinen Kernthemen. Hiermit will das Institut die Verzahnung von Grundlagen- und angewandter Forschung optimieren und die adäquate Betreuung von wissenschaftlichen Arbeiten am Institut nachhaltig gewährleisten. Ansätze sind die Nutzung personeller Überschneidungen durch die Schaffung geteilter Stellen und insbesondere von Kooperationsprofessuren, die gemeinsame Betreuung von Promotionsprojekten sowie das Engagement in nationalen und internationalen Initiativen mit starkem wissenschaftlichen Fokus (z. B. der European Wind Energy Academy EAWA).

Teilziel 2 – Stärkung der Fraunhofer-internen Zusammenarbeit

Fraunhofer-interne Förderprogramme ermöglichen – insbesondere in Zeiten reduzierter öffentlicher Fördermittel – gemeinsame Vorlaufforschung mit anderen Fraunhofer-Instituten z. B. im Rahmen von Leit- und PREPARE-Projekten (s. a. Abschnitt „Diversifizierung der öffentlichen Förderung“). Sie bieten nicht nur eine Chance auf verstärkte Vernetzung und Sichtbarkeit des Instituts innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft, sondern auch die Möglichkeit, kompetente Partner für zukünftige Projektvorhaben zu identifizieren. Mit Ausnahme eines Innovationsclusters hat das Institut Fraunhofer-interne Förderprogramme in der Vergangenheit kaum adressiert. Nach der erfolgreichen Akquise eines ersten Fraunhofer IWES-geführten PREPARE-Projekts zum Jahresbeginn 2020 soll dies zukünftig verstärkt geschehen. Ziel ist es, mittelfristig bis zum Jahr 2025 jährlich mindestens ein Fraunhofer-internes Kooperationsprojekt zu beantragen. Dabei sollten die Erfahrungen aus der Beantragung sowie Umsetzung dieser Projekte gezielt zusammengetragen und bewertet werden, um das langfristige Vorgehen hieran auszurichten.

Teilziel 3 – Internationale Zusammenarbeit

Die wissenschaftliche Arbeit sowie die Industrieaktivitäten in der Windenergiebranche finden primär in einem internationalen Umfeld statt. Damit das Institut in Zukunft seine Spitzenposition auch im Ausland ausbauen kann, soll in den nächsten Jahren die internationale Vernetzung und Kooperation mit internationalen Partnern weiter gestärkt werden. Dies erfordert – insbesondere im Wettbewerb um die weltweit besten Köpfe – einen Ausbau der Internationalität des Arbeitsumfelds am Fraunhofer IWES. Eine zweisprachige Arbeitskultur, in der Anweisungen (bspw. in E-Mails, Confluence oder Quentic) sowie Besprechungen im Institut englischsprachig geführt werden, soll nicht-deutschsprachige Kolleg*innen darin unterstützen, sich am Institut wohl zu fühlen, optimal zu arbeiten und zum Erfolg des Instituts beitragen zu können.

Für eine Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit, z. B. auf Konferenzen und Projekttreffen, soll die Aufmerksamkeit auf das Fraunhofer IWES gelenkt werden, um neue Mitarbeitende, aber auch Kunden zu gewinnen. Hierfür bieten sich insbesondere folgende Maßnahmen an:

- internationale Kooperationsprojekte im Rahmen von Horizon Europe und multinationale Projekte wie ReliaBlade,
- internationale Zusammenarbeit innerhalb von z. B. EERA Wind,
- Teilnahme an internationalen Workshops und Konferenzen zur Etablierung weiterer Kooperationen,
- Gremienarbeit/Arbeit an Standards innerhalb IEA Wind, IEC etc.,
- Zusammenarbeit mit internationalen Universitäten, die Spitzenreiter auf ihrem Gebiet sind.

Teilziel 4 – Optimierung der Nutzung von Forschungsdaten und -ergebnissen/Open Science

Durch Forschungs- und Entwicklungs-Aktivitäten (FuE) werden am Fraunhofer IWES umfangreiche Forschungsdaten in diversen wissenschaftlichen Feldern erhoben. Die effiziente Nutzung dieser Daten in weiterführenden Projekten kann die Entwicklung neuer Methoden im Institut nachhaltig positiv beeinflussen. Hierfür muss eine effektive Infrastruktur geschaffen werden, z. B. durch eine einfach zugängliche Datenbank für diverse Versuchsdaten und eine effiziente Struktur für die Softwareentwicklung. Zusätzlich müssen neue wissenschaftliche Ansätze identifiziert werden, die die Arbeit am Institut komplementieren. Hier bietet sich die Erschließung von Methoden der Künstlichen Intelligenz bzw. des Maschinellen Lernens an, die in diversen Arbeitsfeldern Anwendungsmöglichkeiten finden. Das Thema Digitalisierung soll nicht nur in einzelnen Themenfeldern Anwendung finden, sondern ist für das gesamte Institut und sämtliche Abteilungen von grundlegender Bedeutung (s.a. Abschnitt 4.2. „Digitalisierung“). Die Diversität der Arbeiten am Institut stellt eine Herausforderung für die Identifikation von neuen sinnvoll zu besetzenden Themen und Kompetenzen dar. Deshalb muss die Planung der Forschungsaktivitäten und die Identifikation von potenziellen Synergien der am Fraunhofer IWES vertretenen Kompetenzen durch eine möglichst große Zusammenarbeit zwischen den OEs erfolgen (s. a. Kapitel 3.6. „Stärkung der Zusammenarbeitskultur“).

Die Forschungsarbeiten am Fraunhofer IWES sollen in Zukunft durch Nutzung der erhobenen Daten, unter Wahrung der Datenrechte sowie der Verpflichtungen zu Transparenz in den Forschungsprojekten, mit folgenden Maßnahmen unterstützt werden:

- Erarbeitung von klaren Vorgaben zur Datennutzung (unter Berücksichtigung der Anforderungen aus der öffentlichen Forschung genauso wie der Wahrung der Interessen der Industriepartner) durch die Senior Scientists,
- Nutzung von bestehenden Open Science-Tools,
- Nutzung von Open Science zur Stärkung des wissenschaftlichen Profils sowie zur Steigerung der Attraktivität als wissenschaftlicher Arbeitsgeber.

Open Science steht dabei in vielen Fällen nicht im Widerspruch zu der Industrie-Fokussierung, sondern bietet vielmehr die Möglichkeit, das Institut im Hinblick auf transparente und reproduzierbare Prozesse weiter zu professionalisieren.

Fazit

Seit Einführung der Senior Scientist-Position und des fünfköpfigen Senior Scientists-Teams im Jahr 2012 ist das Institut im Hinblick auf die Zahl seiner wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen und die bearbeiteten Themen erheblich gewachsen. Um die o.g. Aufgaben weiterhin mit hohem Anspruch durchzuführen, insbesondere aber um alle Themenfelder fundiert wissenschaftlich betreuen zu können, wird – über die Anfang 2020 mit einem Geophysiker besetzte sechste Stelle hinaus – die Erweiterung des Teams um zwei weitere Senior Scientists als wichtig erachtet: um eine/n promovierte/n Maschinenbauer*in zur wissenschaftlichen Betreuung insbesondere der Abteilung „Systemvalidierung mechanischer Triebstrang“ im DyNaLab und der Gruppe „Großlager“ im Large Bearing Laboratory sowie um eine/n Wissenschaftler*in im Bereich der Elektrotechnik und insbesondere der Leistungselektronik zur wissenschaftlichen Begleitung dieses stark wachsenden Themenfelds im DyNaLab.

Als weiterer Schritt zur Verbreitung einer tiefgreifenden Wissenschaftskultur am Fraunhofer IWES sollen die regelmäßigen Einführungen zum wissenschaftlichen Arbeiten weiter ausgebaut werden. Formelle sowie inhaltliche Themen, die zur wissenschaftlichen Methodik gehören – Literaturrecherche, Zitationsweise, Wahl geeigneter Methoden, statistische Relevanz bei der Durchführung von Versuchen, Auswertung und Darstellung der Ergebnisse – werden als sinnvolle Inhalte einer solchen Schulung erachtet. Dazu werden Richtlinien formuliert, welche die erwartete wissenschaftliche Leistung je nach Mitarbeiterkategorie und zugehörigem Zeithorizont definieren.





5. FINANZ- UND INVESTITIONS-PLANUNG

5. FINANZ- UND INVESTITIONSPLANUNG

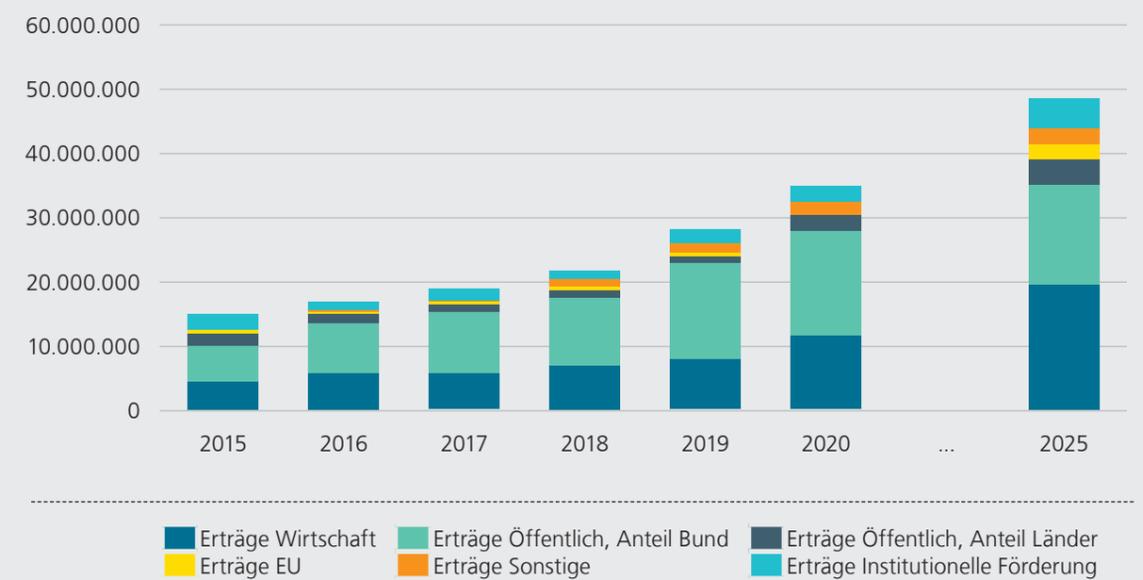
Wachstum im Betriebshaushalt

In den letzten Jahren konnte das Fraunhofer IWES ein großes Wachstum auf der Ertragsseite im Betriebshaushalt als auch ein kontinuierliches hohes Investitionsvolumen verzeichnen.

Dieses Wachstum verzeichneten alle Bereiche. So stiegen zum Beispiel die auf Bundes- und Landesebene eingeworbenen öffentlichen Mittel von 7,5 Mio. Euro im Jahr 2015 auf 16,2 Mio. Euro 2019.

Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass der Anteil der Landesmittel am Gesamtfördervolumen allerdings sinkt. Im Jahr 2015 hatten die Länder noch einen Anteil von 12 % an der Finanzierung des Betriebshaushalts, im Jahr 2019 hingegen betrug der Anteil nur noch 3 %. Die Hintergründe dieser Verschiebung haben mehrere Ursachen, darunter die Verschiebung der Prioritäten bezüglich Windenergieforschung in den Sitzländern, auslaufende Anschubfinanzierung und die Komplexität der in den Bundesländern oft eingesetzten EFRE-Finanzierungen. Der Anteil der Bundesmittel stieg hingegen im selben Zeitraum auf 56 %.

Erträge im Betriebshaushalt



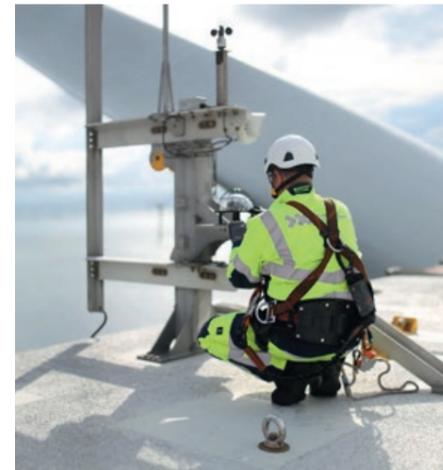
Steigende Investitionen in Infrastruktur

Auch Investitionen wurden in den letzten Jahren zu großen Teilen aus Mitteln des BMWi finanziert.

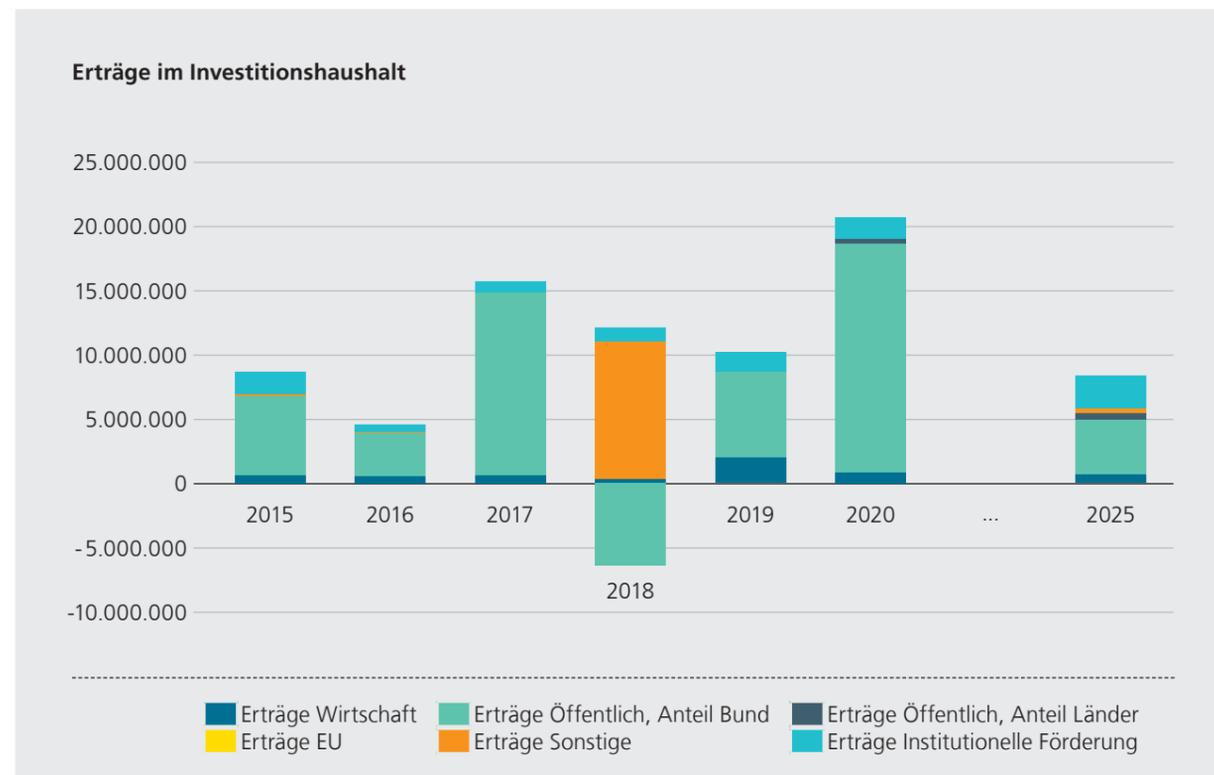
In den letzten fünf Jahren wurden durchschnittlich jährlich 9 Mio. Euro investiert. Mit einer Summe von 45 Mio. Euro ist das Ziel von 25 Mio. Euro aus dem letzten Strategiebericht weit übertroffen*.

Auch für die nächsten Jahre ist weiterhin ein substantieller Ausbau der Infrastruktur geplant, wobei der Schwerpunkt auf den Ausbau bzw. die Ergänzung vorhandener Prüfstände gelegt wird.

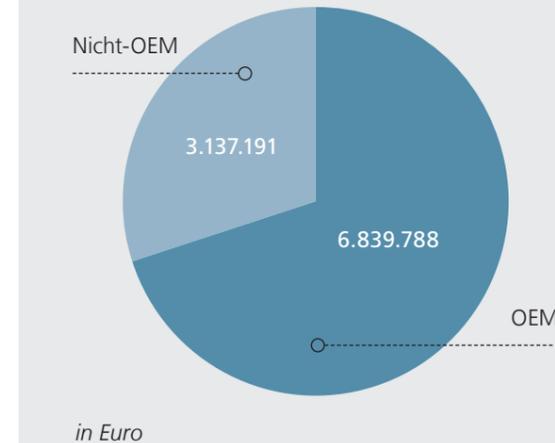
Zusätzlich und um das potenzielle Kundenportfolio zu erweitern wird bis 2021 der Kompetenzaufbau im Bereich Wasserstoff mit zugehöriger Infrastruktur mit erheblichen Investitionen unterstützt. Hierfür stehen Mittel in Höhe von 11 Mio. Euro zur Verfügung. Diese Investitionen werden durch das Land Bremen im Rahmen der EFRE-Förderung finanziert.



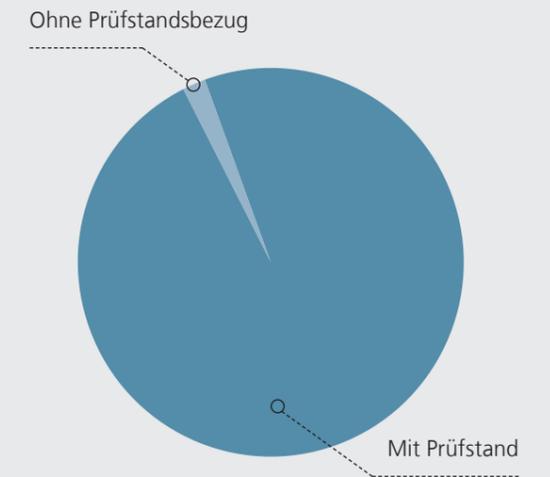
* 2018 wurde in einem großen Bundesprojekt der Kauf einer Windenergieanlage in ein Mietmodell umgewandelt. Aus diesem Grund stellt sich der öffentliche Ertrag (Bund) als negativ dar.



GRAFIK 1: Wachstum der Industrieerträge – Analyse der Industriekunden (2019)



GRAFIK 2: Wachstum der Industrieerträge – Analyse der Industrieprojekte (2019)



Wachstum der Industrieerträge

Die Analyse der Zusammensetzung und Herkunft der Industrieerträge ist von besonderer Bedeutung, um die Wachstumspotenziale in diesem Bereich besser einschätzen zu können. Im Kontext der Strategieentwicklung soll der Aspekt der Kundengewinnung zusätzlich zur abnehmenden Zahl der OEMs betrachtet werden.

Für das Jahr 2019 sieht die Aufteilung zwischen OEMs und den sonstigen Kunden der Wertschöpfungskette wie folgt aus: siehe Grafik 1.

Obwohl noch immer ein Großteil der Einkünfte durch den klassischen Kundenkreis des Fraunhofer IWES generiert wird, ist der Anteil durch Projektierer und Zulieferer immerhin auf ca. 30% gestiegen.

Das bisherige Geschäftsmodell des Fraunhofer IWES ist stark mit dem Aufbau von Prüfstand- und Messinfrastrukturkapazitäten verbunden, diese enge Verknüpfung ergibt sich auch aus der Analyse der Inhalte von Industrieprojekten im Jahr 2019: siehe Grafik 2.

Ungefähr 98% aller Industrieprojekte haben einen Bezug zur Infrastruktur des Fraunhofer IWES. Es scheint also sehr

schwierig zu sein, Projekte ausschließlich über die direkte Kompetenz der Mitarbeitenden zu akquirieren. Adressiert wird diese Problematik bereits durch Aktivitäten zum digitalen Zwilling und anderer Digitalisierungsanstrengungen, die das Angebotsportfolio zunehmend von der direkten Prüfstands-Hardware entkoppeln. Trotzdem ergibt sich hieraus noch ein limitierender Faktor für das Wachstum des Instituts.



Finanzierungsherausforderungen der nächsten Jahre – von Rho-Wi 50+ zum Verbunddurchschnitt

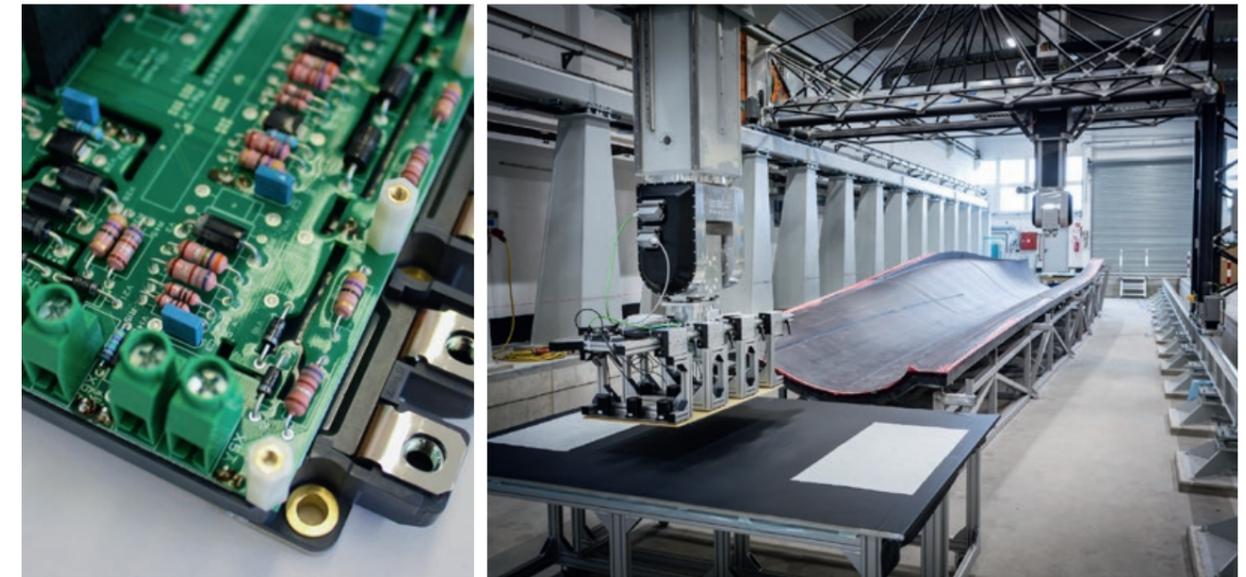
Schon seit mehr als zehn Jahren ist die Windenergieforschung auf Mittel eines Ministeriums konzentriert, zunächst unter der Regie des Umwelt- und zuletzt des Wirtschaftsministeriums. Hierdurch ist eine – im Vergleich zu anderen Fraunhofer-Instituten – ungünstige Abhängigkeit von einem Ressort mit entsprechenden Risiken entstanden. Um dem zu begegnen wurde im Rahmen der letzten Strategiediskussion bereits eine Risikominimierung durch Ausweitung der Industrieerträge auf eine Quote von 50 % angestrebt, die aber nicht erreicht wurde (Maximum 38 %). Paradoxerweise war insbesondere die gute Verfügbarkeit der Bundesmittel der wesentliche Grund für das Nichterreichen der Zielvorgabe, da es immer sinnvoller erschien, in den Ausbau des Instituts zu investieren, statt finanzielle Kennzahlen zu erfüllen. Deutlich wurde in den letzten Jahren aber auch, dass fast alle relevanten Industrieerträge mehr oder weniger direkt mit der Verfügbarkeit großer Infrastruktur verknüpft sind und sich hierdurch ein „Deckel“ der maximal umsetzbaren Projekte in diesem Bereich ergibt.

Um dieser Erkenntnis Rechnung zu tragen und ein glaubwürdiges Finanzziel zu definieren, wird die Rho-Wi-Vorgabe für den Zeitraum bis 2025 auf 35 % reduziert – dies entspricht

dem Mittelwert der Fraunhofer-Institute des Verbundes „Materials“. Da diese Kennzahl allerdings von großer Wichtigkeit ist (Berechnung der Grundfinanzierung, Sichtbarkeit im Fraunhofer-Umfeld), muss die neue Zielvorgabe mit einer entsprechenden Stringenz eingefordert werden und stellt – anders als die 50+ Vorgabe – einen absoluten Minimalwert dar, der unter keinen Umständen zu unterschreiten ist. Hieraus ergeben sich entsprechende Anforderungen an den Budgetierungs- und Controllingprozess und natürlich an die operative Arbeitsweise aller Führungskräfte.

Zusätzlich soll die Effizienz der Nutzung öffentlicher Mittel im Sinne von Industrierelevanz und anschließender Umsetzbarkeit in Industrieprojekte gesteigert werden. Die ersten hierzu ausgewerteten Kennzahlen zeigen eine große Bandbreite innerhalb des Instituts und können zunehmend für strategische Entscheidungen genutzt werden.

Neben der Effizienz der Verwendung öffentlicher Mittel im Sinne der Generierung von Industrieerträgen muss auch verstärkt auf die Zusammensetzung und die Herkunft dieser Mittel geachtet werden. Trotz des reduzierten Ziels für die Industrieerträge muss dennoch auf eine möglichst breite Zusammensetzung der öffentlichen Förderer hingearbeitet werden.



Haushaltsplanung 2020–2025

Auf Basis einer abteilungsweisen Planung für den Zeitraum bis 2025 wird im Folgenden die konsolidierte und abteilungsspezifische Entwicklung des Instituts beschrieben:

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass das geplante Wachstum in den öffentlichen Projekten im Einklang mit entsprechenden Zuwächsen bei den Industrieerträgen steht und so der angestrebte Zielkorridor für das Rho-Wi eingehalten werden kann.

	2015–2019 Industrie in EUR	2015–2019 Öffentlich in EUR	Verhältnis
Tragstrukturen	1.026.806	6.236.216	16,47%
Rotorblätter	9.158.236	17.573.609	52,11%
Triebstrang	16.250.933	39.797.098	40,83%
Aerodynamik	709.711	4.097.827	17,32%
Windparkentwicklung	7.552.831	9.827.292	76,86%

Effizienz der Mittelnutzung: Verhältnis der öffentlichen Erträge zu den Industrieerträgen

Gesamtinstitut	2021	2022	2023	2024	2025
KoWiKap*	227	239	251	263	271
Industrieerträge	12.857.470	13.765.011	16.622.770	18.270.842	20.282.245
BHH	36.719.728	37.408.251	41.650.308	45.768.252	48.798.521
Rho-Wi**	35%	37%	40%	40%	42%

Industrieerträge und Betriebshaushalt (BHH): in Euro

* KoWiKap= kostenwirksame Kapazität
 **Rho-Wi= Verhältnis von Wirtschaftserträgen zum Betriebshaushalt

6. ZUSAMMENFASSUNG UND PRIORISIERUNG DER STRATEGISCHEN ZIELE

Das Fraunhofer IWES wird bis zum Jahr 2025 ein international renommiertes Institut für die kosten- und zeiteffiziente Validierung von Windenergieanlagen. Dies gelingt dem Institut, indem es Projektierer, OEM, Zulieferer sowie Betreiber entlang der gesamten Wertschöpfungskette der

globalen Windindustrie mit einer einzigartigen Kombination aus hochspezialisierter Mess-/Test-Infrastruktur und führender Methodenkompetenz bei der qualifizierten Absicherung ihrer Investition unterstützt.



STEPPING STONES 2025

Finanzperspektive

Wir verdoppeln die Industrieerträge bis 2025 auf 20 Mio. Euro.

Wir werden 5 % der Industrieerträge 2025 im Geschäftsfeld Wasserstoff erwirtschaften.

Wir nutzen Kooperationen und interne Programme für den beschleunigten Aufbau unserer Methodenkompetenz.

Unser Wachstum orientiert sich an einem nachhaltig ausgeglichenen Haushalt.

Wir reduzieren die Finanzierung des Personals aus Mitteln von Industrie und BMWi auf 60 %. 40 % finanzieren wir durch EU, Interne Programme, Länder, BMBF, BMVI, etc.

Kunden- und Marktperspektive

Wir haben bis 2025 mind. je fünf der global relevantesten OEMs, Lieferanten, Entwickler, Projektierer und Betreiber als Kunden.

Wir bauen ein Portfoliomanagement aus, das unsere Kernkompetenzen entlang von Kunden- und Marktanforderungen weiter entwickelt.

Wir entwickeln mit dem Aufbau der Methodenkompetenz Geschäftsmodelle zu ihrer weltweiten Vermarktung.

Wir leiten aus unseren Kernaktivitäten relevante Exzellenzfelder ab und entwickeln uns zum Innovationsmotor.

Wir entwickeln die zielgruppen- und marktspezifische Darstellung unseres Portfolios und unserer Kernaktivitäten weiter.

Technologie- und Digitalisierungsperspektive

Wir entwickeln führende Verfahren zur beschleunigten Lebenszyklussimulation auf realen und virtuellen Prüfständen.

Wir strukturieren den Aufbau der Infrastruktur, Kernaktivitäten und -kompetenzen anhand detaillierter Roadmaps.

Wir fördern und strukturieren instituts- (FhG) und abteilungs-(IWES) übergreifende Digitalisierungsprojekte im Bereich Sektorkopplung (gemeinsame Plattformen).

Wir professionalisieren unsere Arbeit auch weiterhin im Bereich QM und optimieren unsere Prozesse (SAP, Digitalisierung).

Wir entwickeln zur Umsetzung der Strategie unsere Organisationsstruktur und QM-Prozesse entsprechend weiter.

Kompetenz- und Entwicklungsperspektive

Wir nutzen unsere Kompetenzen und Infrastruktur für den Ausbau des Geschäftsfeldes Wasserstoff.

Wir verstärken unsere Kooperationen innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft, um branchenübergreifende Kompetenzen oder neue Geschäftsfelder effizienter entwickeln zu können.

Wir fördern eine Institutskultur der Transparenz, Wertschätzung und Zusammenarbeit, die auf ein gemeinsames Erreichen der Ziele ausgerichtet ist.

Wir entwickeln bei unseren Führungskräften Leitungskompetenz auf Basis unseres Leitbilds.

Wir bauen die dezentrale Struktur des Fraunhofer IWES aus und begleiten und unterstützen diese Entwicklung durch Einführung weiterer (digitaler) Arbeitsmethoden („New Work“).

7. FAZIT UND AUSBLICK

Im Rahmen der breit angelegten und systematischen Überprüfung der strategischen Ausrichtung des Fraunhofer IWES konnten die meisten Weichenstellungen der vergangenen fünf Jahre bestätigt und auch für den Zeitraum bis 2025 als gültig befunden werden. Das Institut setzt den Kurs „Focus on Validation“ fort.

Einige bereits erkannte Themen, wie die Digitalisierung von Prozessen, haben sich als genauso aufwendig wie vermutet herausgestellt. Die dort gemachten Fortschritte erfordern verstärkte Anstrengungen, um bis zur Mitte der laufenden Dekade über vermarktbar Produkte in diesem Bereich zu verfügen.

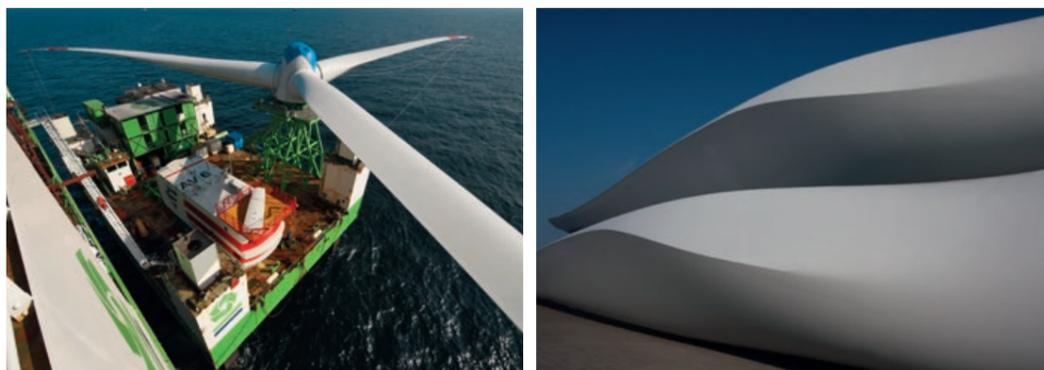
Auch das Thema der Diversifizierung der Herkunft öffentlicher Mittel konnte nicht wie angestrebt umgesetzt werden – allerdings auch vor dem erfreulichen Hintergrund, dass sich die Zusammenarbeit mit dem BMWi sehr positiv entwickelt hat und so fast alle wichtigen Projekte umgesetzt werden konnten. Daher hatte die verantwortungsvolle und zuverlässige Umsetzung dieser Aktivitäten Priorität vor der Akquise neuer Geldquellen.

Starke Veränderungen im Branchenumfeld und erweiterte Möglichkeiten durch die Kompetenzgewinne der letzten Jahre am Fraunhofer IWES erfordern und ermöglichen nun aber zusätzliche inhaltliche Impulse. Wichtigste Schritte sind

die Erweiterung des Leistungsportfolios des Instituts für Windparkentwickler und -betreiber sowie der Aufbau eines neuen Geschäftsfeldes im Bereich Wasserstofftechnologie. Dies erfolgt in enger Kooperation mit regionalen Initiativen wie dem Norddeutschen Reallabor und abgestimmt mit anderen Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, die ebenfalls an dieser Technologie forschen.

Nicht zuletzt wird sich das Institut in den nächsten Jahren mit neuen Formen des Arbeitens und Veränderungen in der Mitarbeitendenstruktur auseinandersetzen müssen. Unter dem Begriff „New Work“ verbirgt sich eine Vielzahl von Aktivitäten und Angeboten, die eine völlig neue Arbeitskultur entstehen lassen. Parallel dazu muss der Ausbau des Anteils der Mitarbeiterinnen, insbesondere auch in Führungspositionen, sowie die Internationalisierung der Recruiting-Aktivitäten deutlich verstärkt werden.

Das Fraunhofer IWES hat beste Aussichten auf weitere erfolgreiche Jahre auf Basis der bisherigen Leistungen. Kontinuierliche inhaltliche Weiterentwicklung, Professionalisierung der Abläufe und Bereitschaft zur Veränderung sind hierfür notwendig. Das beste IWES-Team aller Zeiten wird sich den Herausforderungen stellen und einen wesentlichen Beitrag zur Neuausrichtung der Energieversorgung der Zukunft leisten.



AKKREDITIERUNG UND ZERTIFIZIERUNG

Qualitäts-, Arbeitsschutz- und Umweltmanagementsystem

Unser Qualitäts-, Arbeitsschutz- und Umweltmanagementsystem ist zertifiziert gemäß DIN EN ISO 9001, DIN ISO 45001 und DIN EN ISO 14001.



Die Laborbereiche Rotorblatt, Materiallabor und Feldmessungen des Fraunhofer IWES sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. In diesen Laborbereichen bietet das Institut akkreditierte Prüfungen zu den folgenden Gebieten an: experimentelle Strukturprüfung von Rotorblättern, Prüfungen zur Bestimmung physikalischer Eigenschaften von faserverstärkten Kunststoffen und Faserverbundwerkstoffen mittels mechanisch-technologischer und thermischer Prüfungen sowie Prüfungen der mechanischen Beanspruchung von Windenergieanlagen und Messungen des Leistungsverhaltens von Windenergieanlagen.



Durch das IECRE Komitee wurde unser akkreditiertes Labor für das Testen von Rotorblättern gemäß IEC 61400-23 zugelassen. Das IECRE System (IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Renewable Energy Applications) bietet ein international gültiges Zertifizierungssystem für Produkte und Dienstleistungen im Bereich erneuerbare Energien. Damit erfüllen wir gleichzeitig auch die höchsten Sicherheitsanforderungen.



Die Fraunhofer-Gesellschaft ist ein ausgezeichnete Arbeitgeber

Die aktuellen Studien von Randstad, trendence und Universum belegen: Fraunhofer steht nicht nur für Forschung auf Spitzenniveau, sondern gehört auch zu den beliebtesten Arbeitgebern in Deutschland.



