Spreewindtage 2018: Forum 14
gestaltet von MVV, juwi und Windwärts

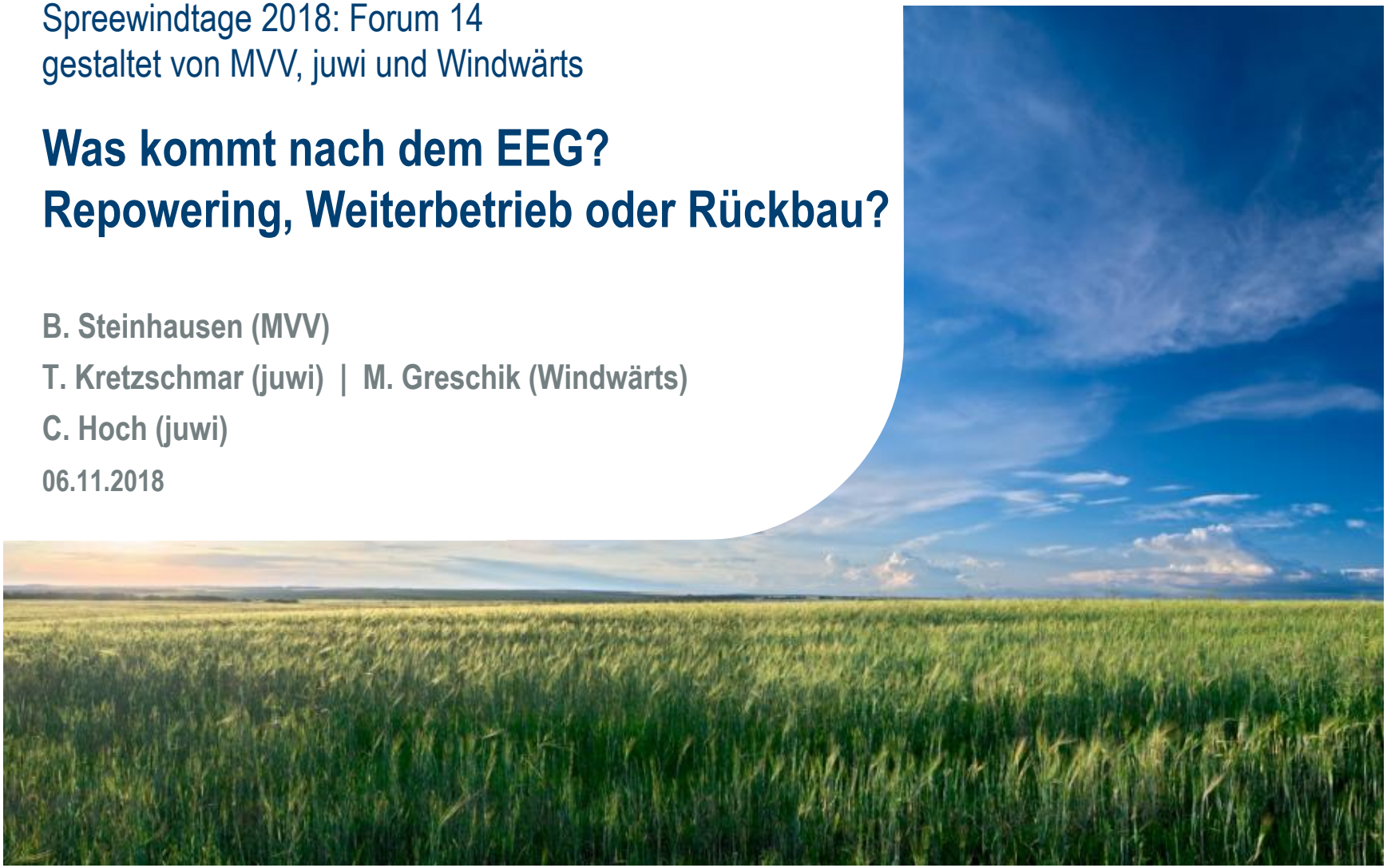
Was kommt nach dem EEG?
Repowering, Weiterbetrieb oder Rückbau?

B. Steinhausen (MVV)

T. Kretzschmar (juwi) | M. Greschik (Windwärts)

C. Hoch (juwi)

06.11.2018



Spreewindtage 2018: Forum 14

Gemeinsam in die Zukunft: MVV, juwi und Windwärts

Kurzvorstellung

Burkhard Steinhausen

06.11.2018

MVV Gruppe

- kommunal und regional verwurzelt, Mehrheitseigner ist die Stadt Mannheim
- eines der führenden Energieunternehmen in Deutschland
- hohes energiewirtschaftliches Know-how entlang der kompletten Wertschöpfungskette
- auch international aktiv (Tschechische Republik, Großbritannien, Frankreich)
- rund 6.000 Mitarbeiter
- Jahresumsatz: über 4 Milliarden Euro
- EBIT 2016/17: 224 Millionen Euro
- Nachhaltigkeitsstrategie: in den nächsten Jahren weitere 3 Mrd. Euro Investitionen in erneuerbare Energien

www.mvv.de

juwi Gruppe

Organisation

- Gegründet 1996 von Fred Jung (ju) und Matthias Willenbacher (wi), Pioniere für erneuerbare Energien mit Wurzeln in der Landwirtschaft
- juwi AG, nicht börsennotiert
- 63% MVV Energie AG
  37% Frema GmbH & Co. KG

Gesamtleistung

- ca. 4.800 Megawatt (ca. 2.700 Anlagen)

www.juwi.de

Jahresenergieertrag

- ca. 8 Mrd. Kilowattstunden, entspricht dem Jahresstrombedarf von mehr als 2,6 Mio. Haushalten

Investitionsvolumen (seit 1996)

- ca. 8,8 Mrd. Euro (initiiert)

Mitarbeiter & Umsatz

- ca. 850 Mitarbeiter (weltweit)
- 777 Mio. Euro im Jahr 2016

Windwärts Energie GmbH

- Geschäftsfelder (Wind/PV):
- Projektentwicklung
- Realisierung
- kaufmännische und technische Betriebsführung
- Bau- und Planungsdienstleistungen
- Repowering
- Kooperationen für Bürgerenergiegesellschaften und andere Akteure
- gegründet 1994, zählt zu den Pionieren der Windenergiebranche
- seit 2014 Teil der MVV Gruppe

www.windwaerts.de

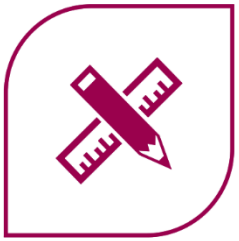
Unser Leistungsspektrum

Von der Standortauswahl bis zur Direktvermarktung

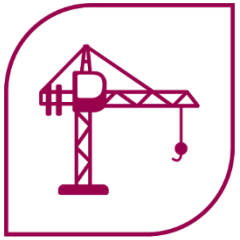
Standortauswahl & Flächenakquise

Entwicklung & Genehmigung

Ausschreibung & Tarif



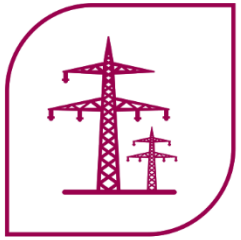
Planung & Einkauf



Realisierung & Netzanschluss

Finanzierung & Vertrieb

Betrieb & Service



Direktvermarktung

Die Vorteile unserer Zusammenarbeit

- Einkaufsgemeinschaft Großkomponenten
- Optimale Verfügbarkeit, Lieferbedingungen, Vertrags- und Preisgestaltung
- Kooperation und Austausch zu Fach- und Querschnittsthemen
- Netzwerke gemeinsam nutzen
- Datenaufbereitung und -auswertung Marktsicht Ausschreibungsverfahren
- Marktverantwortungsgebiete juwi/Windwärts für Projektentwicklung und Repowering
- Deutschlandweit lokal vor Ort, d.h. nah an den Akteuren: Grundstückseigentümer, Kommunalpolitik und -verwaltung sowie Planungs- und Genehmigungsbehörden
- Spezialisten-Pool bewältigt marktspezifische Herausforderungen (technische Planer und Gutachter, Juristen etc.)
- MVV erfahren in M & A, Strompreis-Szenarien, Direktvermarktung etc.

Unsere Marktverantwortungsgebiete

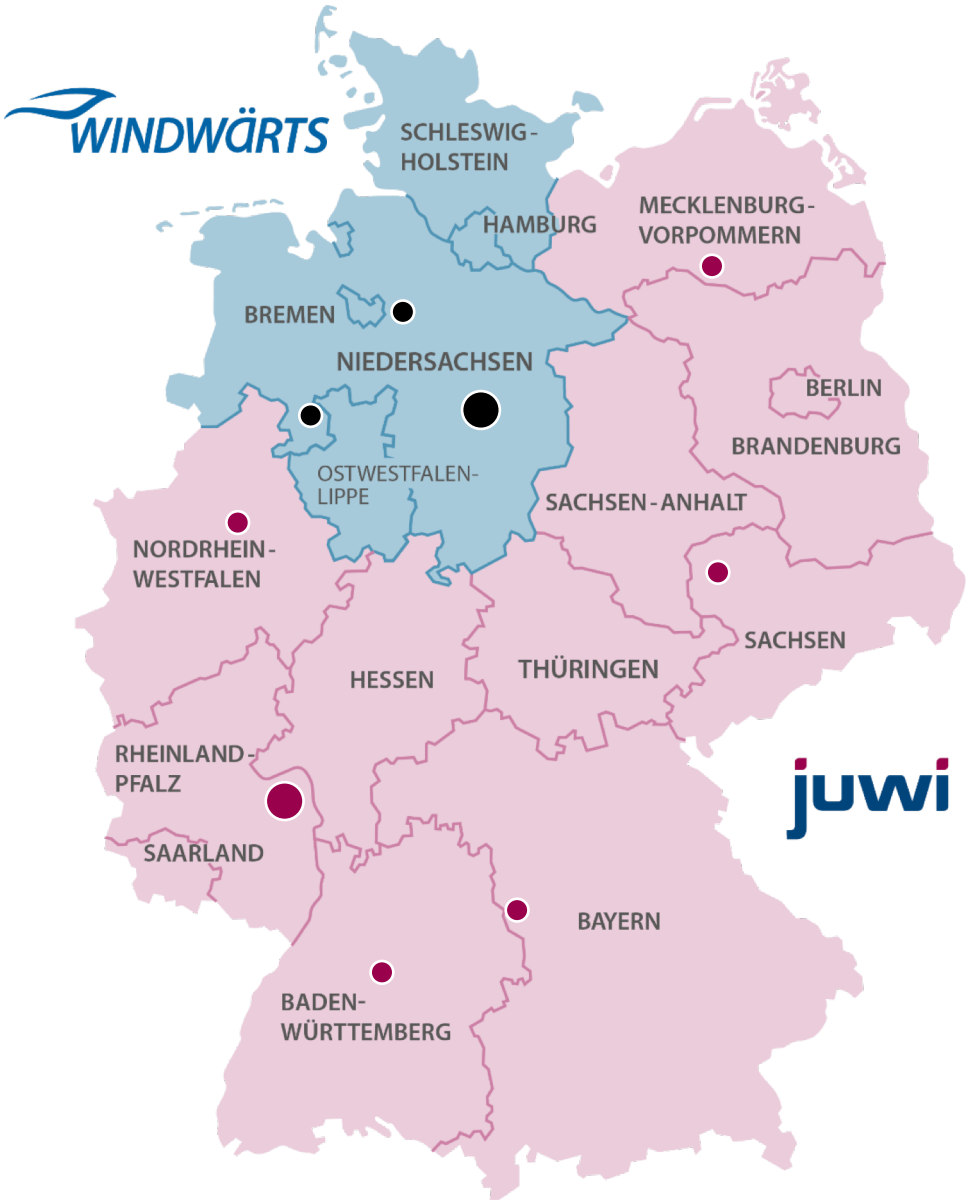
Projektentwicklung/Repowering

Windwärts

- Unternehmenssitz in Hannover (Niedersachsen)
- Regionalbüro in Melle (Niedersachsen)
- Regionalniederlassung Langwedel (Niedersachsen)

juwi

- Unternehmenssitz in Wörrstadt (Rheinland-Pfalz)
- Niederlassung Brandis (Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg)
- Regionalbüro Bochum (Nordrhein-Westfalen)
- Regionalbüro Dürrwangen (Bayern)
- Regionalbüro Ostfildern (Baden-Württemberg)
- Regionalbüro Waren (Mecklenburg-Vorpommern)



Unsere Windenergieprojekte in Deutschland

Entwicklung und/oder Realisierung

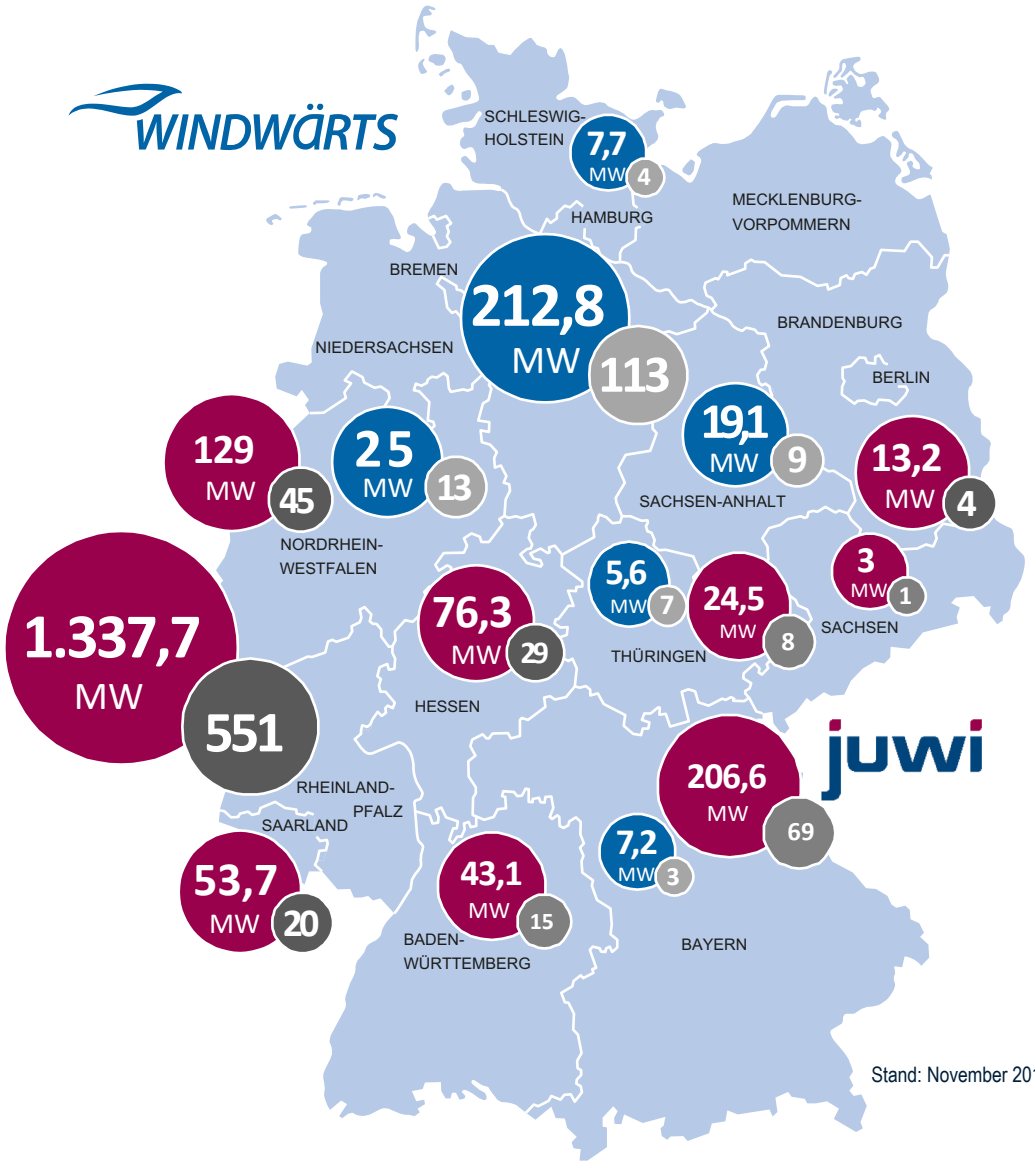
Windwärts

- Gesamtleistung: **318 MW**
- Windenergieanlagen: **170**

inkl. 21 Anlagen in der Türkei (40,8 MW)

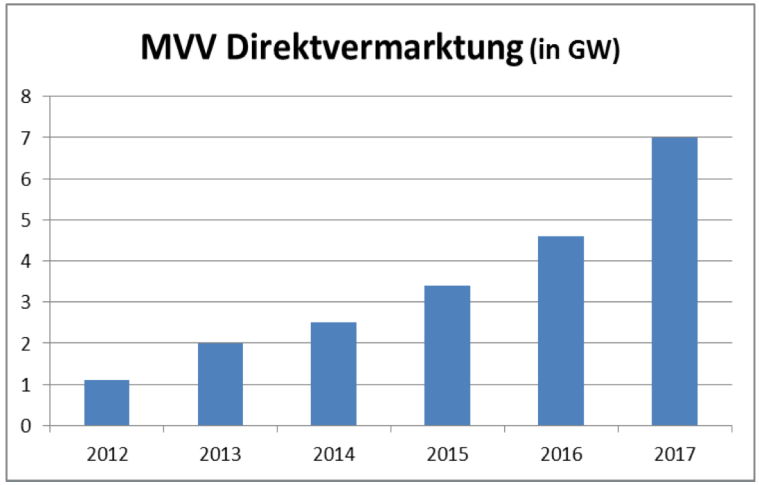
juwi

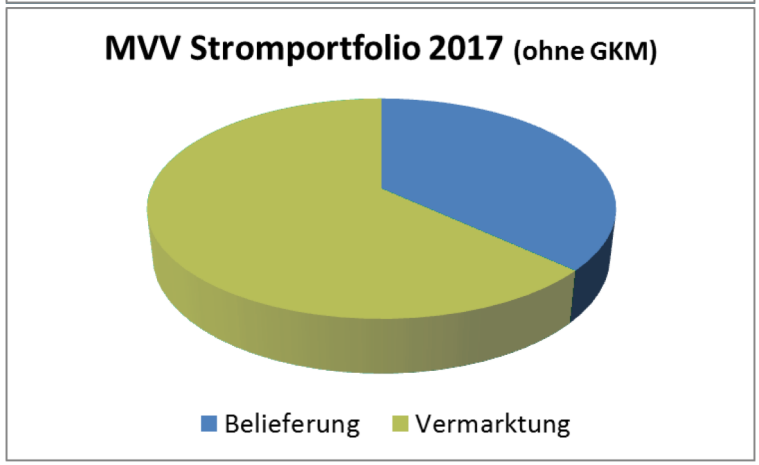
- Gesamtleistung: **1.887 MW**
- Windenergieanlagen: **742**



Direktvermarktung der MVV

- MVV setzt ein ausgeprägtes parkscharfes Pricing ein, wodurch eine zielgerichtete Steuerung der Akquisition möglich ist.
- Im größten kommunalen virtuellen Kraftwerk Deutschlands bündelt MVV 7.000 MW aus Erneuerbare-Energien-Anlagen und 1.000 MW Regelleistung aus konventionellen Anlagen, um diese optimiert zu vermarkten.
- Das Direktvermarktungsportfolio von MVV beträgt 2017 rd. 7.000 MW und umfasst ca. 1.200 Parks mit 3.300 Einheiten sowie die Vermarktung von mehr als 10 TWh erneuerbaren Stroms.
- MVV ist damit zweitgrößter Direktvermarkter in Deutschland und bereits von Beginn an Marktführer im Bereich der Photovoltaik.
- Infos: www.mvv.de/direktvermarktung





MVV ist das Energieunternehmen mit dem ausgewogensten Portfolio und einer sehr hohen Produkt-Diversität. Von der Endkundenbelieferung verschiedenster Kundensegmente bis zur optimierten Vermarktung von Flexibilität ist MVV auf allen Strommärkten aktiv. Gleichzeitig bringt MVV aktuell die ersten Windparks in die Regelenergievermarktung.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

MVV Trading
Luisenring 49
68159 Mannheim
www.mvv-trading.de

juwi-Gruppe
Energie-Allee 1
55286 Wörrstadt
www.juwi.de

Windwärts Energie
Hanomaghof 1
30449 Hannover
www.windwaerts.de

Spreewindtage 2018: Forum 14

20 Jahre Plus

Thomas Kretzschmar (juwi)

Martin Greschik (Windwärts)

06.11.2018

Inhalt

- Leistungsportfolio: regionale Anlagenverteilung
- Ausgangslage: Weiterbetrieb als eine Möglichkeit
- Voraussetzungen zum Weiterbetrieb
- Erforderliche Maßnahmen für den Weiterbetrieb
- Kosten des Weiterbetriebs
- Rückbau

Leistungsportfolio

Regionale Anlagenverteilung

Hannover

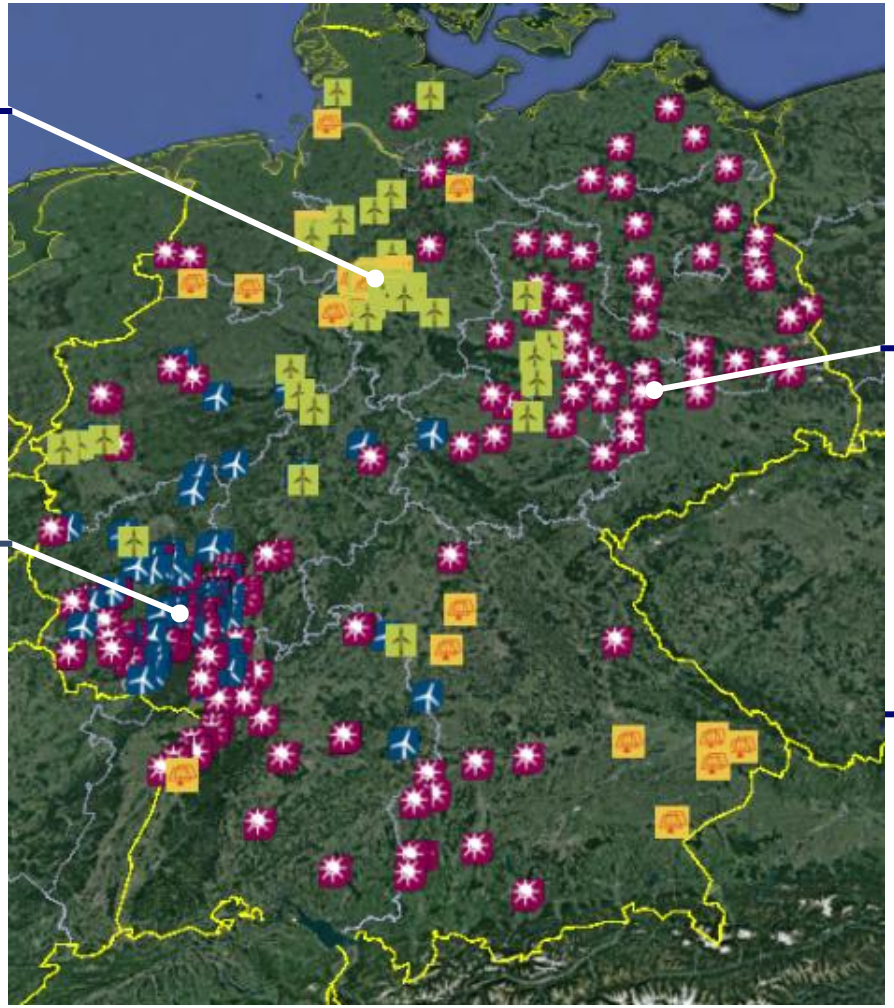
Windwärts

- Headquarter
- Service Solar

Wörrstadt

juwi O&M

- Headquarter
- Service Solar
- Service Wind (Kenersys)



Brandis

juwi O&M

- Außenstelle für Service Solar

Legende

Windpark juwi O&M

Solarpark juwi O&M

Windpark Windwärts

Solarpark Windwärts

Ausgangslage: Weiterbetrieb als Möglichkeit

- **Weiterbetrieb eine Möglichkeit?**
  - Weiterbetrieb
  - Repowern -> ***„Aus alt mach neu: Repowering als Konzept für die Zukunft“***
  - Abbauen
  - Zweckentfremden

- **Warum überhaupt die Fragestellung?**
  - EEG-Vergütung endet nach 20 Jahren
  - Technische Auslegung der Anlage erfolgte i.d.R. für 20 Jahre Betrieb

- **Wann entscheiden?**
  - Zur Vermeidung von Mehrkosten rechtzeitige Klärung, d.h. 4-5 Jahre (!) vor dem Ende der Restlaufzeit.

Ausgangslage: Weiterbetrieb

- **Repowering möglich!**
  - idealerweise Projektierungsphase mit Weiterbetrieb überbrücken
- **Weiterbetrieb auch ohne Repowering**
  - Weiterbetrieb, wenn Anlage in einem technisch zufriedenstellenden Zustand bei passenden kommerziellen Rahmen-bedingungen
- **To do: Klärung**
  - Technischer Zustand
  - Kommerzielle Rahmenbedingungen, d.h. die Kosten und Einnahmen klären

Voraussetzungen für den Weiterbetrieb

- **Gegeben**
  - Anspruch auf Netzanschluss bleibt bestehen
  - Anspruch auf Netzeinspeisung bleibt bestehen
  - EisMan-Anspruch bleibt bestehen -> Ersatz entgangener Erträge
  - Genehmigung bleibt fortbestehen, kann jedoch mit Auflagen verbunden sein
- **Nachzuweisen**
  - Technische Eignung der WEA für den Weiterbetrieb

    Nachweis der Standsicherheit nach DIBT inklusive DNVGL-SE-0263!
  - Anspruch auf kommerzielle Vergütung besteht nicht mehr

    Nachweis der Profitabilität!

Ergo: Weiterbetrieb ist kein Hexenwerk: Die Anlage muss technisch zum Weiterbetrieb in der Lage sein und der erzeugte Strom muss profitabel verkauft werden.

Klärung der technischen Eignung für den Weiterbetrieb

- **Rechnerisch analytische Bewertung**
  - Lastannahmen in der Typenprüfung höher als tatsächlich erfahrene Lasten?
- **Ist-Zustand geeignet für Weiterbetrieb**
  - Vor-Ort-Begehung ähnlich wiederkehrender Prüfung
- **Einflussgrößen auf die Bewertung der Eignung für den Weiterbetrieb**
  - Standortqualität (Windhöffigkeit)
  - Turbulenz am Standort
  - Betriebsmodi (Schalldrosselungen, Parkregelung, EisMan-Abschaltung, ...)
  - Lebenslaufakte (längere Stillstandzeiten im Rahmen einer Instandsetzung, ...)
  - Sonderereignisse (Sturmabschaltungen, Notbremsungen, ...)
  - Komponentenzustand (Austauschkomponenten, Neukomponenten)
- **Kosten für Begutachtung**
  - Je nach Parkgröße, Dokumentationszustand, Anlagentyp, Datenbereitstellung zwischen 5.000 € und 10.000 € je WEA

Wie können wir als Betriebsführer unterstützen?

- **Erstbewertung erspart ggf. überflüssige gutachterliche Beauftragung?**
  - Einschätzung des Betriebsführers auf Basis des bisherigen Anlagenbetriebs, der Dokumentation und ggf. einer Anlagenbegehung

- **Ist mit Kosteneinsparungen im Weiterbetrieb zu rechnen oder stehen kostenintensive Maßnahmen an?**
  - Gibt es Wartungsrückstände?
  - Gibt es Komponenten in kritischem Zustand? Müssen bspw. Schwingungsdämpfer getauscht und Rotorblätter instand gesetzt werden?

- **Analyse der Kostensituation in Zusammenarbeit mit der kaufmännischen Betriebsführung**
  - Servicekosten
  - Pachtkosten
  - Versicherungskosten
  - Betriebsführungskosten
  - …

Kosten EEG vs. Weiterbetrieb
a.) Instandhaltung

Leistungspositionen während der 20 Jahre EEG-Vergütung	Leistungspositionen im Weiterbetrieb	Kommentar
Monitoring	entfällt	– erfolgt durch die Leitwarte des Betriebsführers
Wartungen	identisch	– Anforderungen der Typenprüfung bestehen weiter
Instandsetzungen (Personal + Ersatzteile)	identisch	– Instandsetzung weiter erforderlich – Großkomponentenschaden ggf. wirtschaftlicher Totalschaden – Ersatzteile vorzugweise reparieren statt austauschen, Verfügbarkeit nicht immer gewährleistet – tendenziell höhere Personalkosten bei verringerten Ersatzteilkosten, aber häufigere Schadensfälle
Großkomponenten	reduziert	– Großkomponentenschaden ggf. wirtschaftlicher Totalschaden – Bsp.: Getriebetausch Anlage mit 46 m Rd, 60 m Nh Kosten ca. 40 tsd. €, Ertrag pro Jahr ca. 1.000.000 kWh, macht bei 5 Cent 50 tsd. € Jahresertrag. – Verfügbarkeit nicht immer gewährleistet
Verfügbarkeits-garantien	entfällt	
Retrofits	reduziert	– unter Umständen müssen bestimmte Retrofits umgesetzt werden

Kosten EEG vs. Weiterbetrieb
b.) technische Betriebsführung I

Leistungspositionen während der 20 Jahre EEG-Vergütung	Leistungs-positionen im Weiterbetrieb	Kommentar
Monitoring	identisch	
Dokumentation: Lebenslaufakte inkl. LogFile	identisch	– wird für die wiederkehrenden Prüfungen benötigt
Reporting	reduziert	– wenn Betreiber Reduktion akzeptiert
Maßnahmenveranlassung (Ticket-, Termin-, Dokumentenmanagement)	identisch	– Nachweis des geordneten Betriebes muss gemäß DIBT erbracht werden
Sicherheitsprüfungen // DGUV-V3 // ZÜS	identisch	
WKP ggf. ZOP	identisch	– i.d.R. kürzere Frequenzen
Anlageninspektionen	reduziert	– in Abhängigkeit von den WKP ggf. reduziert
Anlagenbetreiberpflichten	identisch	
Vertragsmanagement	verstärkt	– jede Beauftragung separat zu initiieren und überwachen – erhöhter Aufwand bei der Rechnungskontrolle

Kosten EEG vs. Weiterbetrieb
b.) technische Betriebsführung II

Leistungspositionen während der 20 Jahre EEG-Vergütung	Leistungs-positionen im Weiterbetrieb	Kommentar
Kommunikationsanbindung	identisch	
Gewährleistungsfälle	verstärkt	– ohne Vollservice-Vertrag ist die Gewährleistung für jedes Austauschteil nachzuhalten
Verfügbarkeitskontrolle	entfällt	
Verlustberechnungen (EisMan,..)	identisch	
Bereitschaftsdienst	identisch	
Grünschnitt	identisch	
Ausgleichsmaßnahmen	reduziert	– je nach Anforderungen können die erforderlichen Maßnahmen zur Pflege und Erhaltung der Ausgleichsmaßnahmen identisch sein oder auch ganz entfallen

Kosten EEG vs. Weiterbetrieb
c.) kaufmännische Betriebsführung

Leistungspositionen während der 20 Jahre EEG-Vergütung	Leistungs-positionen im Weiterbetrieb	Kommentar
Pachten	identisch	– Nachverhandlung der Verträge notwendig, da oftmals Laufzeiten von 20 Jahren – Möglichkeit der Nachverhandlung des Pachtentgeltes, um den Weiterbetrieb wirtschaftlicher zu machen
Versicherungen	reduziert	– Haftpflichtversicherung unbedingt notwendig; – für Maschinenbruch- und Produktionsausfallversicherung muss geprüft werden, ob und in welchem Umfang weiterhin notwendig.
Finanzierung	entfällt	
Betriebsführung	reduziert	– Finanzierung fällt weg – Themen wie Rechnungsprüfung, Buchhaltung etc. aber weiterhin notwendig – das Thema Stromvermarktung sehr wichtig
sonstige Verträge (Drosselungsvereinbarungen, Infrastrukturnutzungsvertrag, Steuerberater etc.)	identisch	– Nachverhandlungen der Verträge notwendig, da meist auf EEG-Laufzeit abgeschlossen – prüfen von Kosteneinsparpotenzialen

Erträge EEG vs. Weiterbetrieb
d.) Stromvermarkter

Statt fixer EEG-Vergütung gibt es ….

abhängig von der Art der Stromvermarktung

-> siehe Vortrag

„Optionen und Chancen für die erfolgreiche Weitervermarktung nach dem EEG“

Rückbau

1. **Rückbau notwendig?**
   - in BimschG Rückbauverpflichtungserklärung, Bankbürgschaft Bestandteil
   - In Baugenehmigung kein Hinweis auf Rückbau, keine Bankbürgschaft?
2. **Kosten für den Rückbau wesentlich abhängig von**
   - Anlagentyp (Nabenhöhe, Rotordurchmesser, Turmart)
   - Anzahl der rückzubauenden Anlagen
   - Kombination mit Neupark (Repowering) -> Nutzen Aushub, Schotter, Kran, Wege
   - Zustand und Marktwert der Altanlagen als Gesamtanlage oder Ersatzteil
   - Anforderungen an den Rückbau (Fundament ganz/teilweise, Wege, Kabeltrassen, ...)
3. **Zu Beachten**
   - Rückbau vergleichbares Projekt zum Aufbau -> SIKO
     u.U. Transportgenehmigung, Wegebau, …
   - Pachtverträge beenden; Gesellschaft terminieren
   - Entsorgung Rotorblätter nur durch Fachfirma
   - bei einzelner Anlage im Park auf die Parkkommunikation und die Parkverkabelung beachten

Fazit

- Klärung Abbau, Weiterbetrieb, Repowering rechtzeitig!
- 4 bis 5 Jahre vor dem Ende der EEG-Vergütung ist nicht zu früh, aber Gutachten zeitnah zum 20. Betriebsjahr
- Voruntersuchung durch Betriebsführer zur Vermeidung unnötiger Kosten
- Kosteneinsparungspotenzial im Weiterbetrieb begrenzt
- Servicenaher Betriebsführer kann beim Weiterbetrieb hilfreich sein
- Garantierte Dauer des Weiterbetriebs aus wirtschaftlichen Gründen schwierig
- Keine Abstriche bzgl. Anlagensicherheit und Anforderungen aus BimschG
- Dauer der angestrebten Laufzeitverlängerung wichtig für Art der Betriebsführung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Thomas Kretzschmar
juwi Operations & Maintenance GmbH
Leiter Operations Wind
Energie-Allee 1
55286 Wörrstadt

Tel.: +49 6732 96 57-5110
kretzschmar@juwi.de
www.juwi.de

Martin Greschik
Windwärts Energie GmbH
Leiter Betriebsführung
Hanomaghof 1
30449 Hannover

Tel.: +49 511 123 573-305
martin.greschik@windwaerts.de
www.windwaerts.de

Spreewindtage 2018: Forum 14

Aus alt mach neu: Repowering als Konzept für die Zukunft

Carsten Hoch (juwi)

06.11.2018

Inhalt

- Kurzvorstellung Repowering bei juwi und Windwärts
- Handlungsdruck Betrieb & Möglichkeit Repowering
- Repowering Projektierung: Einflussgrößen, Risiken und Zeitplan
- Projektbeispiele

1. Vorstellung

Repowering-Experten mit umfangreicher Projekterfahrung

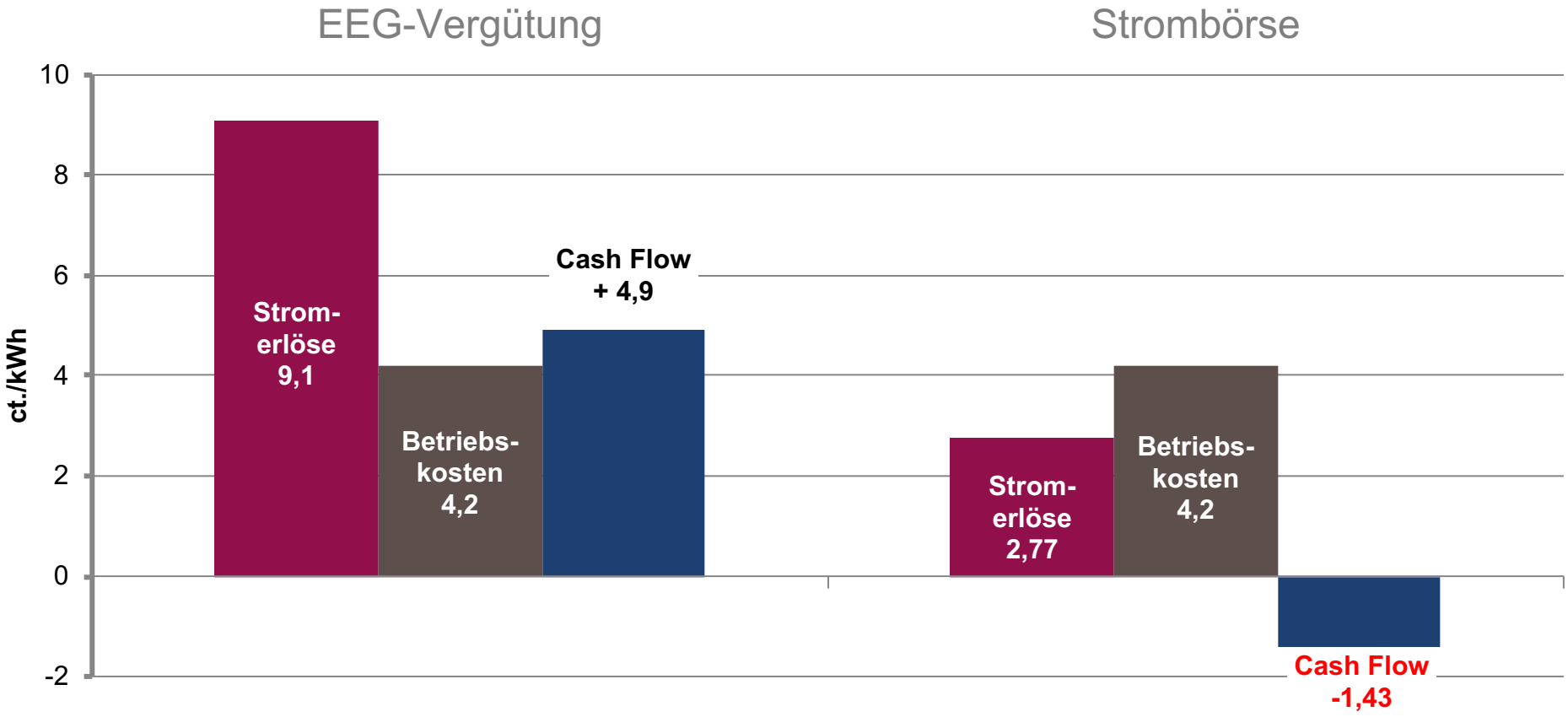
- Bereits **über 100 Windenergieanlagen** in den letzten Jahren erfolgreich repowert
- Repowering-Projekte haben die **Nennleistung** der Anlagen im Durchschnitt **verdreifacht**
- Erarbeitung von projektspezifischen Repowering-Modellen für Altanlagen-Betreiber und Grundstückseigentümer

Repowering Flomborn/Stetten Abbau von 15 WEA, Aufbau von 16 WEA der 3 MW-Klasse

2. Handlungsdruck Betrieb & Möglichkeit Repowering

Ausblick: Weiterbetrieb ohne EEG auf Basis aktueller Bedingungen

WEA-Betrieb mit EEG vs. ohne EEG



2. Handlungsdruck Betrieb & Möglichkeit Repowering

Die Weiterentwicklung der Windenergie-Anlagentechnik als Basis

Standort	Spiesheim	Flomborn	Wörrstadt	in Planung
Inbetrieb-nahme	1997	1999	2009	2020
WEA-Typ	Enercon E-40	NEG Micon NM60	Enercon E-82	Vestas V150
Leistung	500 kW	1.000 kW	2.000 kW	4.200 kW
Nabenhöhe	65 m	70 m	138 m	166 m
Rotor-durchmesser	40 m	60 m	82 m	150 m
Jahresertrag (p 50 free)	**900 MWh**	**1.800 MWh**	**6.000 MWh**	**14.800 MWh**
Ertragsfaktor	**1**	**2**	**6,7**	**16,4**

2. Handlungsdruck Betrieb & Möglichkeit Repowering

Zwischenfazit Weiterbetrieb & Alternative Repowering

Weiterbetrieb

- Einspeisevergütung von Wind-Strom außerhalb des EEG liegt deutlich unter dem bisherigen EEG-Niveau
- Risiko des wirtschaftlichen Totalausfalls aufgrund zu hoher Betriebskosten und/oder Großkomponentenschäden

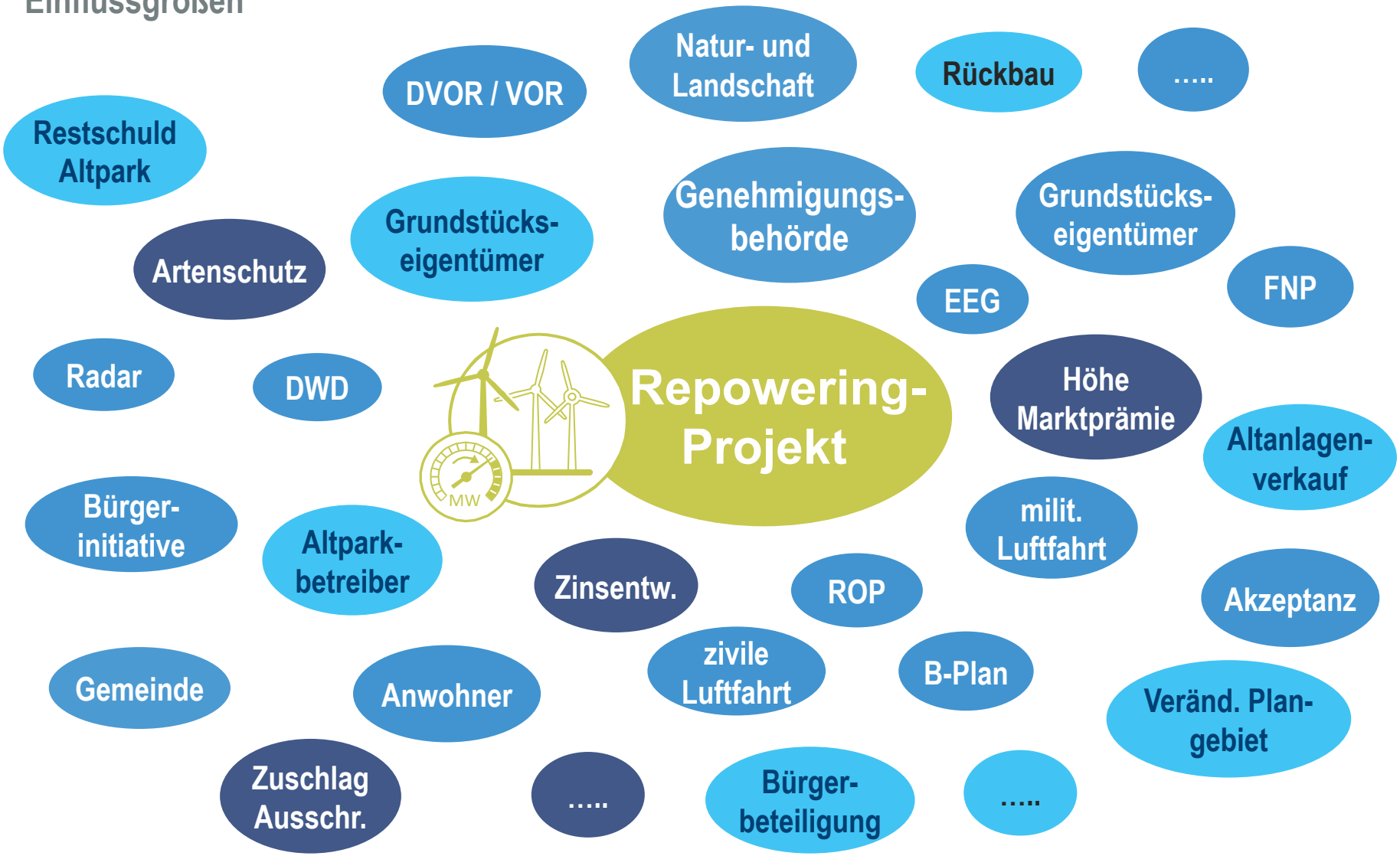
➔ Der Weiterbetrieb ist mit zunehmenden Anlagenalter Risiken ausgesetzt und ohne EEG-Vergütung in den meisten Fällen nicht unbegrenzt lange wirtschaftlich fortzuführen

Alternative: Neuplanung / Repowering

- Chance auf effizientere Nutzung des Standortes mit neuer Anlagentechnik
- Möglichkeit zur Refinanzierung des Rückbaus
- Risiko, dass Projekt nicht umgesetzt werden kann, ggf. Kostenrisiko

3. Repowering Projektierung

Einflussgrößen



3. Repowering Projektierung

Projektierungsrisiken:
Gründe, die ein Repowering verhindern können

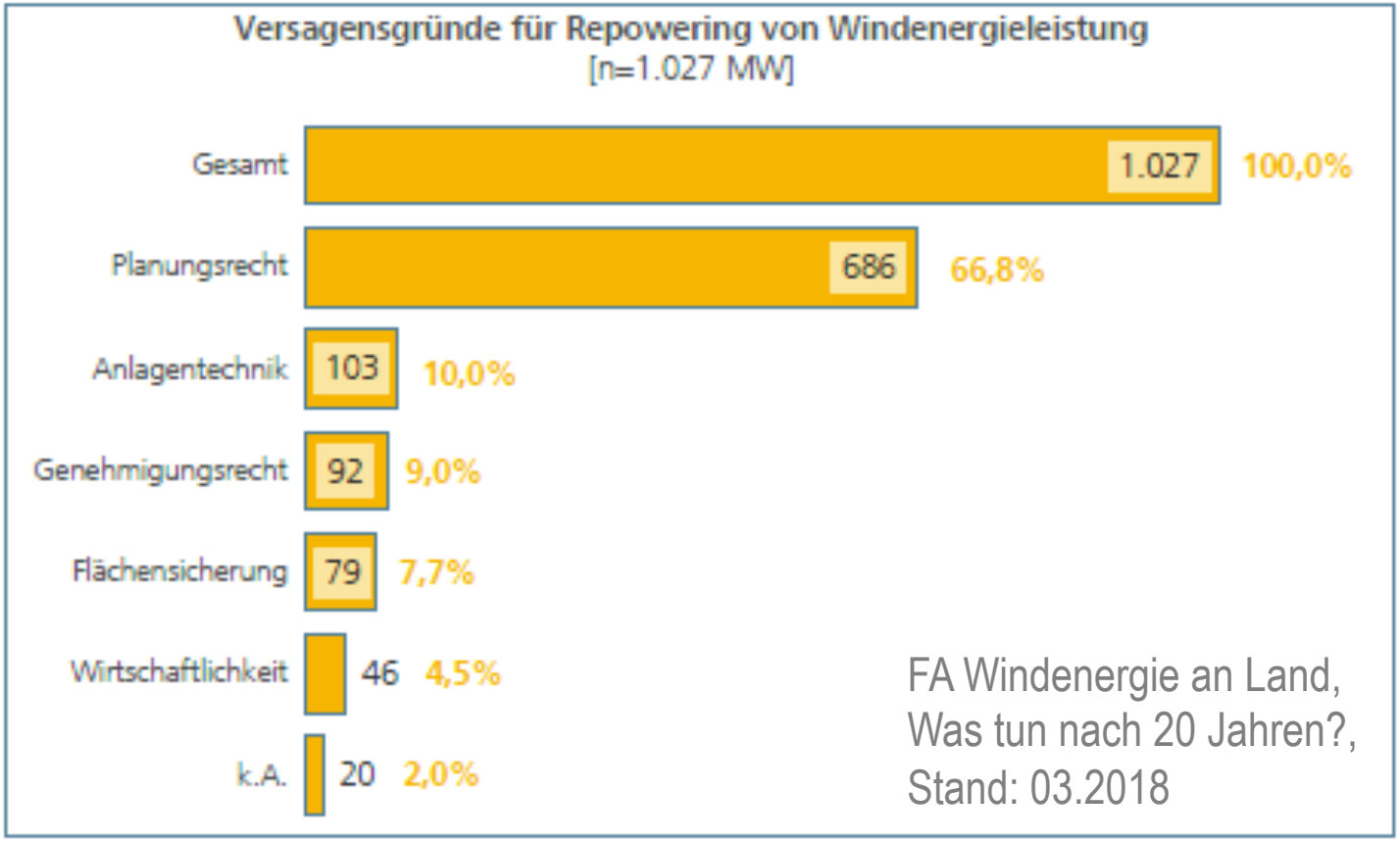
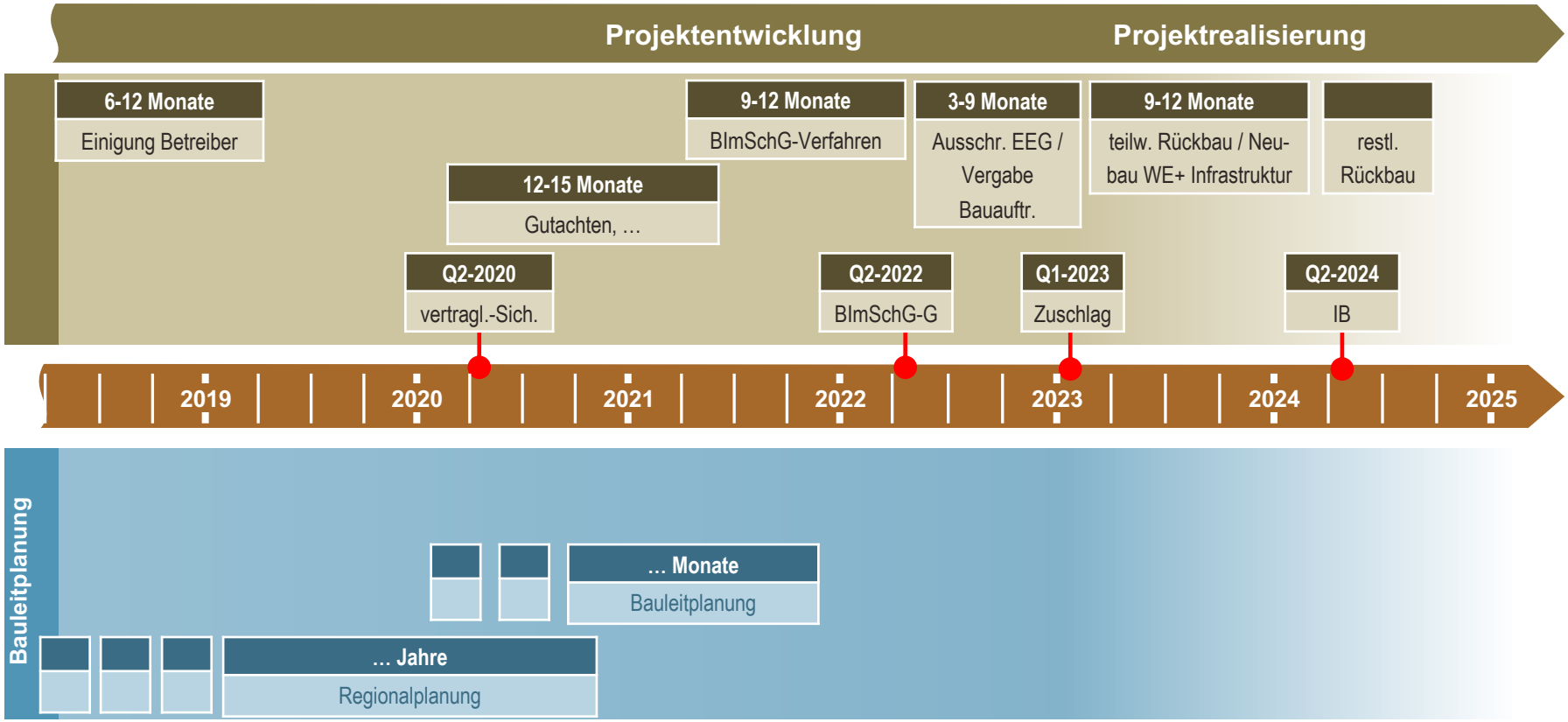


Abbildung 12: Versagensgründe für ein Repowering von Windturbinen im Umfeld des Standorts; Quelle: FA Wind

3. Repowering Projektierung

Zeitplan (exemplarisch)



3. Repowering Projektierung

Zwischenfazit Projektierung & Vergleich zu Greenfield

- Aufwand für Projektierung Repowering tendenziell höher als bei Greenfield
- Keine „BImSchG-light“ für Repowering, aber Möglichkeit zur Nutzung von (regionalen) Sonderregelungen
- Eventuell Kosteneinsparung aufgrund vorhandener Infrastruktur
- Kosten für Rückbau WEA und Infrastruktur einzuplanen
- Längerer Zeitraum aufgrund Betreibereinigung und Rückbauphase

4. Projektbeispiele Repowering

Verdreifachung Generatorleistung: 15 MW ersetzt durch 50 MW

Flomborn: Abbau 13x NEG Micon NM60, 2x NM64c

Aufbau 13x Vestas V112, 3x REpower 3.2M

4. Projektbeispiele Repowering

Projektierung: Vergleich zwischen altem und neuem Projekt

Rotor und Nabenhöhe	NEG Micon NM60, NH 70m	ca. x 2 →	Vestas V112, NH 140m
Leistung Generator	1 MW	x 3 →	3 MW
Energieertrag	1.800 MWh	x 4,1 →	7.400 MWh
Genehmigungs-umfang	BauG, 27 Seiten	x 30 →	144 Seiten BImSchG, 532 Seiten Gutachten

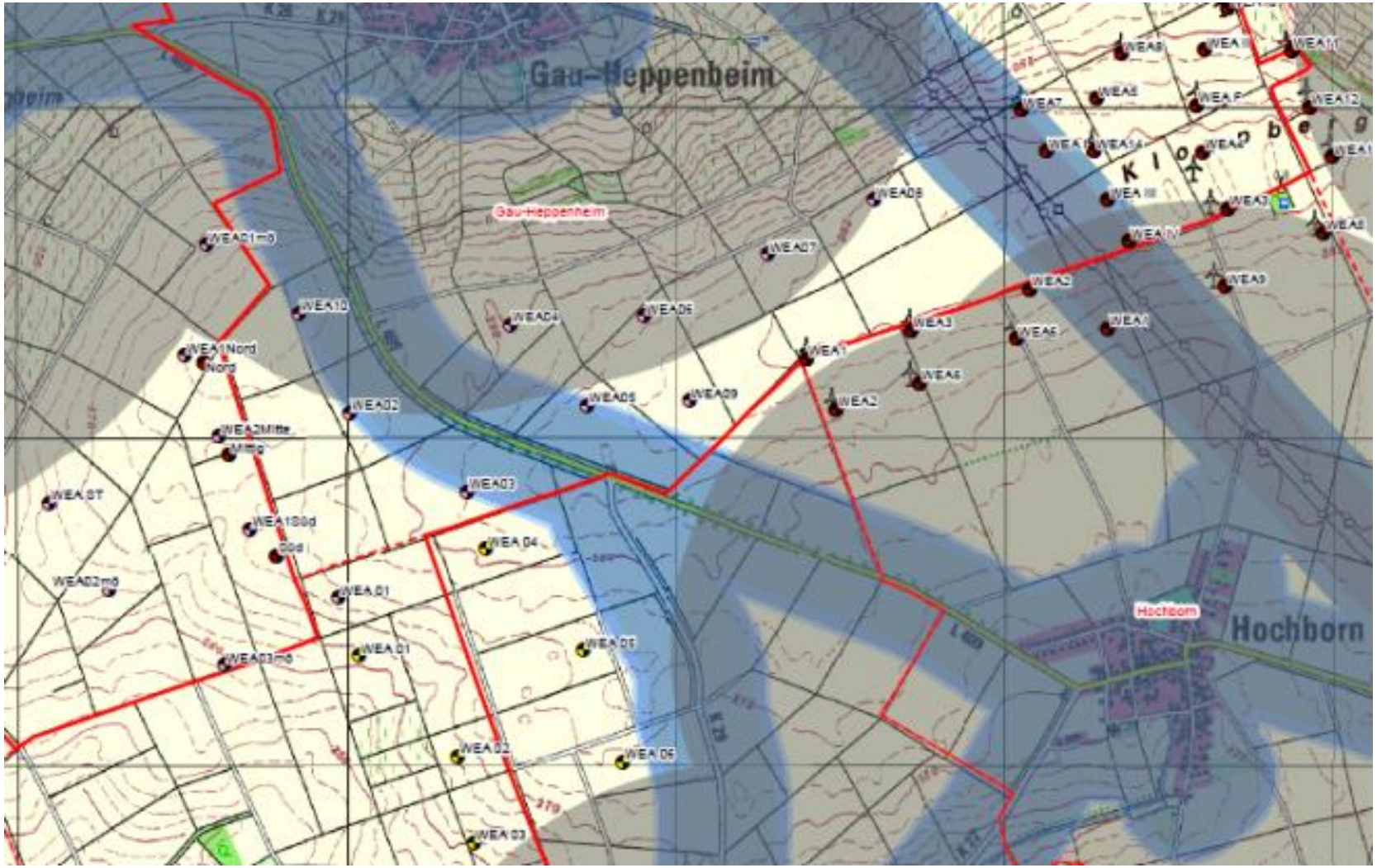
4. Projektbeispiele Repowering

Projektierung: Vergleich zwischen altem und neuem Projekt

Flächensicherung	ca. 5.000 qm Anzahl ET: 3-4	x 5,2 →	ca. 26.000 qm Poolsicherung
Genehmigungskosten	~10.000 €	x 16,7 →	~300.000 €
Rückbaubürgschaft	25.000 €	x 4 →	100.000 €
Zeitraum Planung + Bau:	16 Monate	x 2,25 →	ca. 3 Jahre

4. Projektbeispiele Repowering

Projektbeispiel Schall



4. Projektbeispiele Repowering

Projektbeispiel Avifauna

4. Projektbeispiele Repowering

Der dreifache Stromertrag am gleichen Standort

Unkenbach: Abbau 2x DeWind D6 / 1x GE 1,5s

Aufbau 3x REpower 3.4M

4. Projektbeispiele Repowering

Der doppelte Stromertrag mit einem Viertel der Anlagen

Reich: Abbau 4x Fuhrländer FL1000

Aufbau 1x Vestas V112

4. Projektbeispiele Repowering

Der dreifache Stromertrag mit der Hälfte der Anlagen

Winterborn: Abbau 2x DeWind D4

Aufbau 1x Kenersys K100

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Carsten Hoch
juwi AG
Projektleiter Repowering
Energie-Allee 1
55286 Wörrstadt

Tel.: +49. (0)6732. 96 57-2334
hoch@juwi.de
www.juwi.de