

Effizienzsteigerung durch Digitalisierung – Anwendungsfälle und ihre Auswirkungen

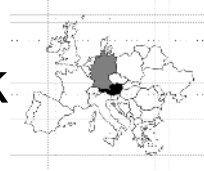
Thomas Burchhart


VS& QUANTEC Forum, Potsdam | TECHWERK




Potsdam, 06. November 2019

VERBUND auf einen Blick



 **~95%**
Erzeugung aus
erneuerbaren Energien

 **51%** im Besitz der
Republik **Österreich**

 **~469.000** Privatkunden
Nr. 1 bei Industriekunden 

 Erster rein nach
Nachhaltigkeit
bewerteter Kredit weltweit

 **2.700**
Mitarbeiter

Österreichs
führendes
Stromunternehmen 

 Nummer 1 beim
Klimaschutz
unter europäischen EVUs

Energienahe 
Produkte & Dienstleistungen

 Österreichweite SMATRICS
Ladeinfrastruktur
für E-Fahrzeuge


Soziale Verantwortung:
2,5 Mio. € Unterstützung für VERBUND-
Stromhilfefonds der **Caritas** seit 2009

 Erste **Green-Bond-**
Unternehmensanleihe
im deutschsprachigen Raum

Starkes Umweltmanagement:
In den **Top 10** von weltweit 105
analysierten Energieunternehmen bei
oekom research

 **128**
Wasserkraftwerke

 Ökologische Maßnahmen:
280 Mio. € Investition
bis 2027

Größter Wasserkraft-
Erzeuger
Bayerns 

 **Marktführer** bei
Flexibilitäts- und
Grünstromvermarktung in
Österreich und Deutschland

 Strategischer
Fokus
AT & DE

 Börsennotiertes Unternehmen mit
ausgezeichneter
Compliance-Kultur

 mehr als **2.000 Lehrlinge**
in den vergangenen 70 Jahren
ausgebildet

 **Kompetenz** auf
allen Wertschöpfungsebenen
rund um Strom

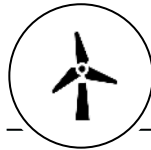
Zukunftsfähige Stromerzeugung

Rund 95 % der VERBUND-eigenen Stromerzeugung stammen aus erneuerbaren Quellen



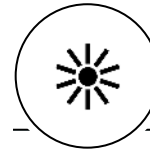
Wasserkraft

- **128** Wasserkraftwerke in Österreich und Deutschland (Bayern)
 - Gesamtleistung: 8.215 MW



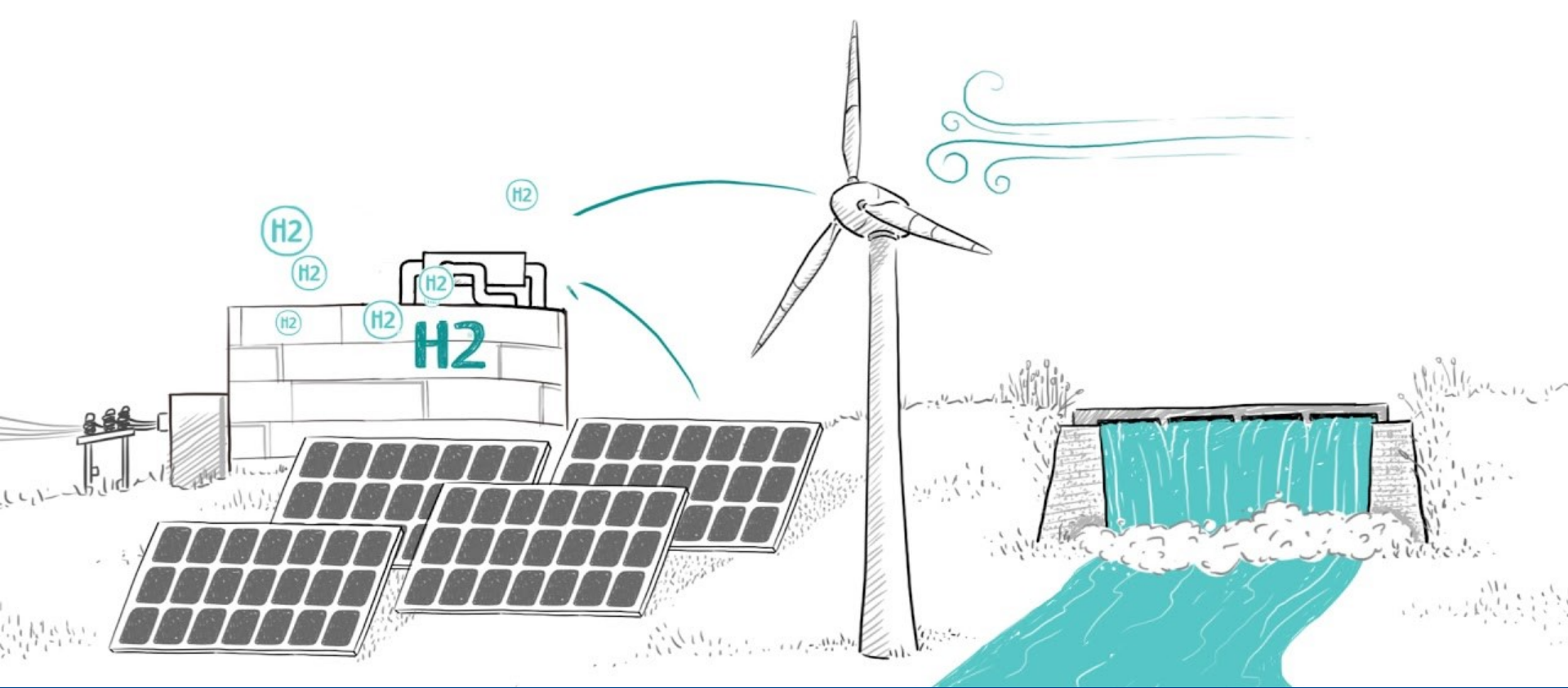
Windkraft

- **153** Windkraftanlagen mit 418 MW Gesamtleistung:
 - 44 Windkraft-Anlagen mit 106 MW in Österreich
 - 88 Windkraft-Anlagen mit 226 MW in Rumänien
 - 21 Windkraft-Anlagen mit 86 MW in Deutschland



Sonnenkraft

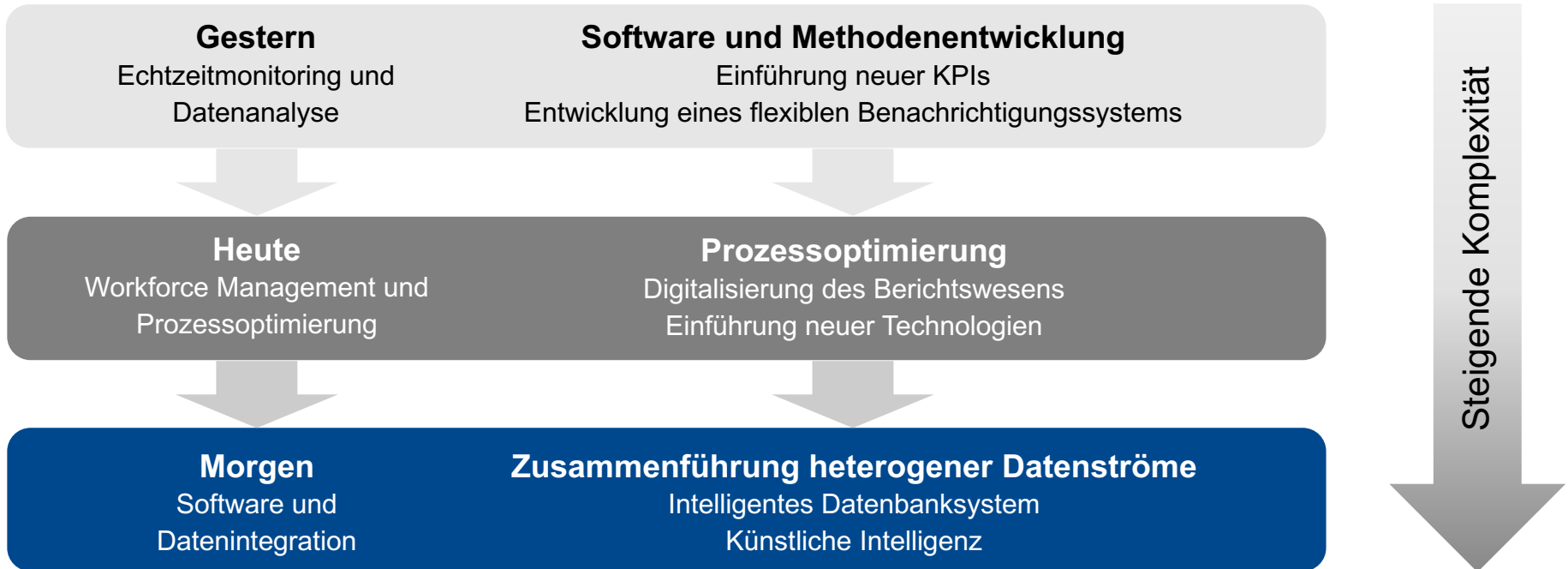
- rund **4.500** PV-Anlagen mit rund 340.000 m² Modulfläche kundenseitig installiert
- rund 34.000 kWp installierte Leistung
- Ziel: Kombination aus Privat-, Business- und Freiflächen-PV



Digitalisierung bei VERBUND



Digitalisierung bei VERBUND





Schritte in eine digitale Zukunft

- Leitstand mit Echtzeitmonitoring und Störungsbenachrichtigung
- Benchmarking mit innovativen KPIs
- **Digitales Workforce Management**
- Wissensdatenbank (Digitales Gehirn)
 - **Betriebsoptimierung unter Vereisungsbedingungen**

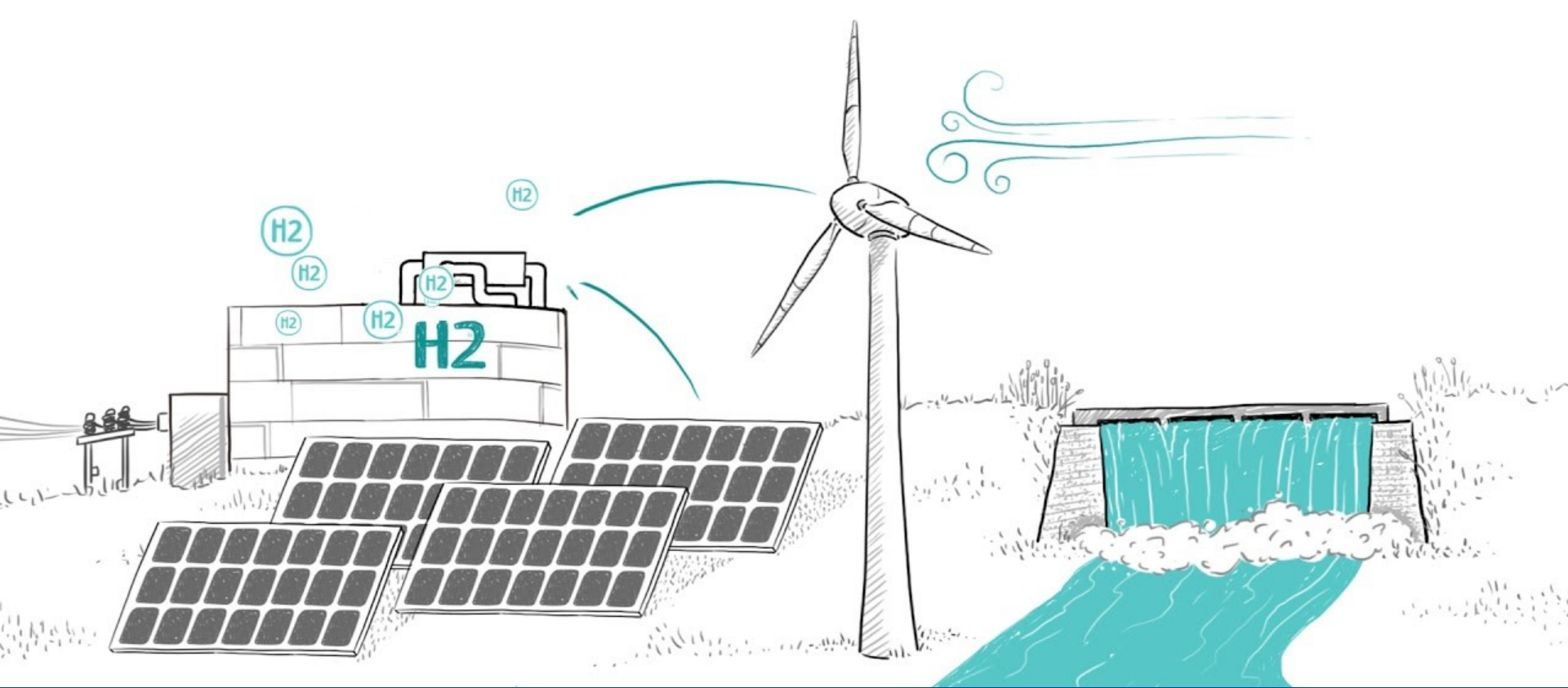


- Zustandsbasierte Instandhaltung der Rotorblätter
 - Performance / Schadensdatenbank
 - Intelligentes Datenbanksystem
- Betriebsführung von Umspannwerken
 - Eigeninstandhaltung von WEAs

- Eigenvermarktung durch VERBUND Trading
- Intraday und Nowcasting
 - Künstliche Intelligenz



- CMS bei getriebelosen WEAs
- **Reduktion von Unwuchten**
 - Aktive Lastregelung



Digitales Workforce Management

Digitales Workforce Management



- **Digitale Vorlagen/Checklisten** für Wartungen
- **Störungserfassung**

Arbeitsvorbereitung



- **Digitale Planung von Ressourcen**
- **Flexible Änderungen**

Auftragsplanung



- **Mobile techn. Rückmeldung** von Aufträgen
- Start des Ersatzteil-Bestellprozesses

**Dokumen-
tation**

**Auftrags-
durchführung**

**Arbeits-
einteilung**



- Digital unterstützte **Einteilung**
- Optimierte **Arbeitszuteilung**

**In Übereinstimmung mit internen
Standards und elektrischen
Normen z.B.: EN 50110**



- **Digitale Verfügbarkeit** aller erforderlichen Auftragsunterlagen

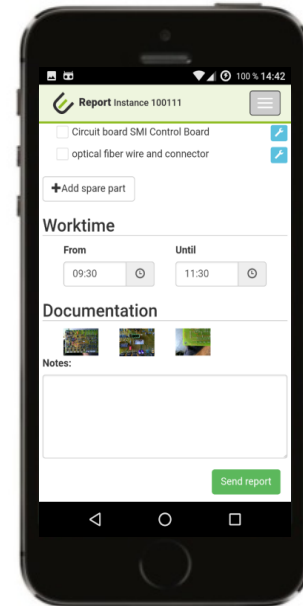
Digitales Workforce Management



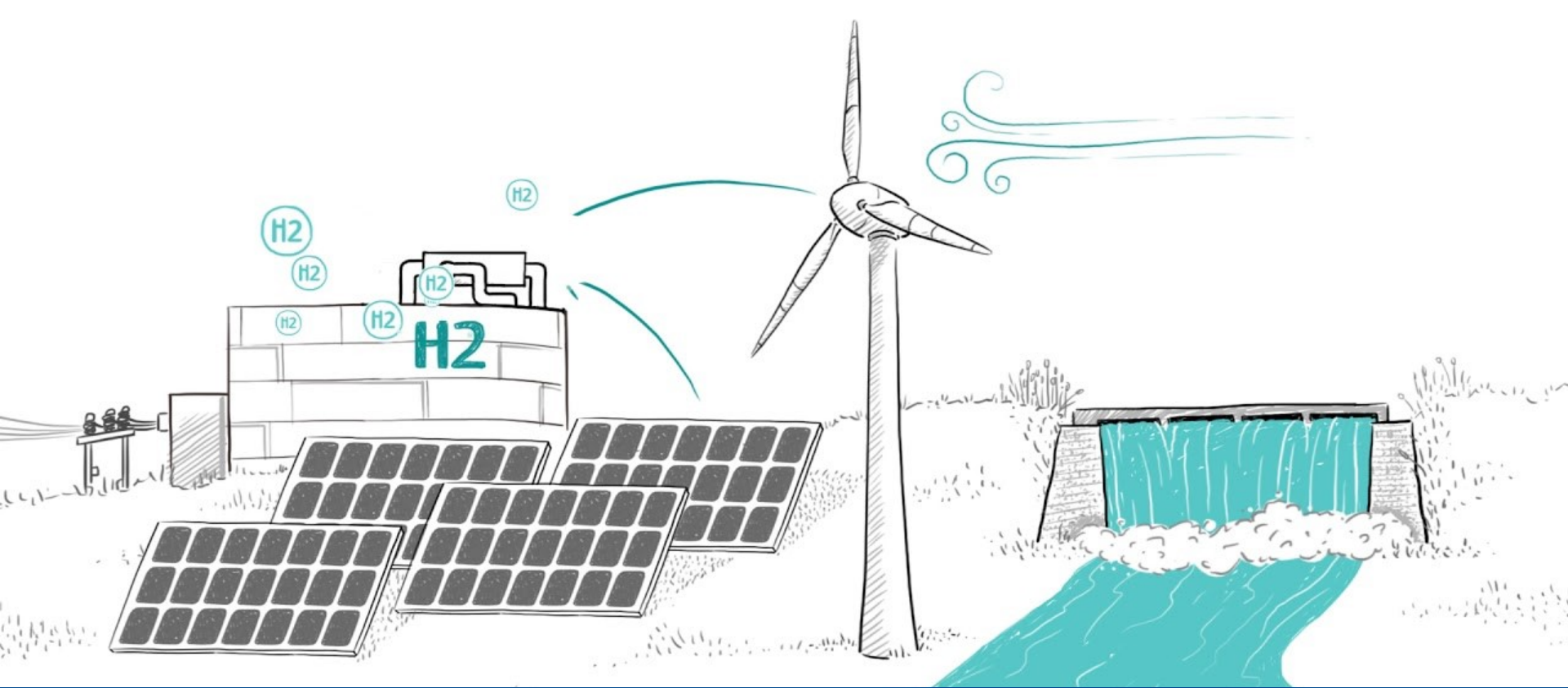
Ziele und Auswirkungen

- Effizienzsteigerung durch neue Werkzeuge
- Optimierung/Vereinfachung von Abläufen
- Standardisierung von Prozessen
- Automatisierung von Arbeitsschritten
- Erhöhung der Arbeitsqualität („Wissensmanagement“)

⇒ **Reduktion von Nebenzeiten**



Reduktion der Nebenzeiten um 15% durch Prozessstandardisierung.



Betriebsoptimierung unter Vereisungsbedingungen

ICE – CONTROL

Ensemble-Vereisungsprognosen als Basis zur innovativen Betriebsführung von Windkraftanlagen unter Vereisungsbedingungen

Projektschwerpunkt: Messung, Vorhersage und Verifikation von Vereisung an Windkraftanlagen



Zentralanstalt für Meteorologie
und Geodynamik



VERBUND Hydro Power GmbH



Universität Wien



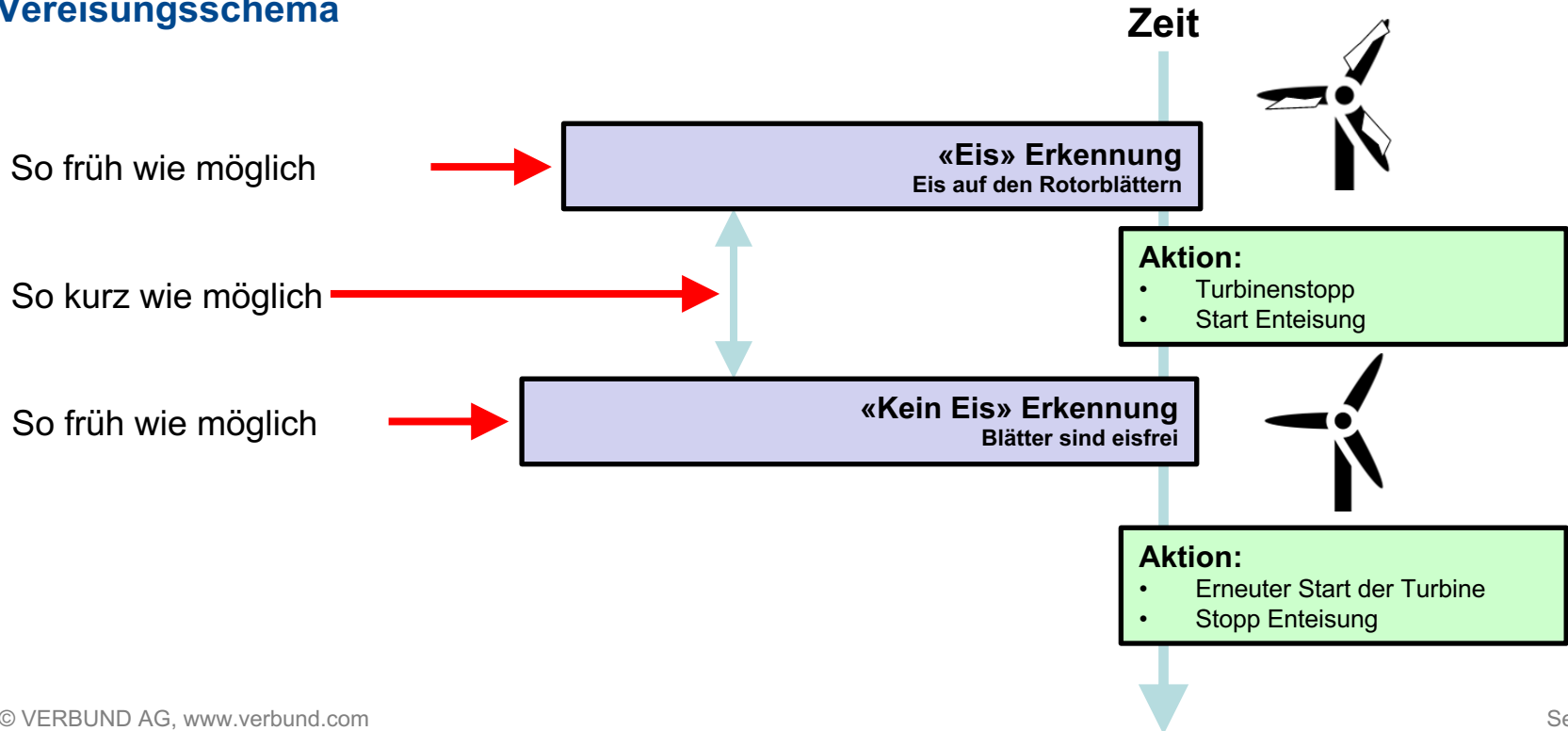
Meteotest

- Projektlaufzeit: 04/2016 – 06/2019
- Projektvolumen: 925.536 Euro (davon 711.531 Euro aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert)



ICE – CONTROL

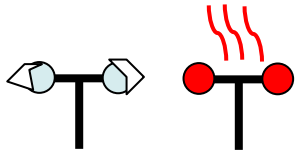
Vereisungsschema



ICE – CONTROL



Gestern



Eiserkennung
(beheizt/unbeheizt)



Automatischer
Turbinenstopp



Manueller Enteisungsvorgang



Manueller Neustart

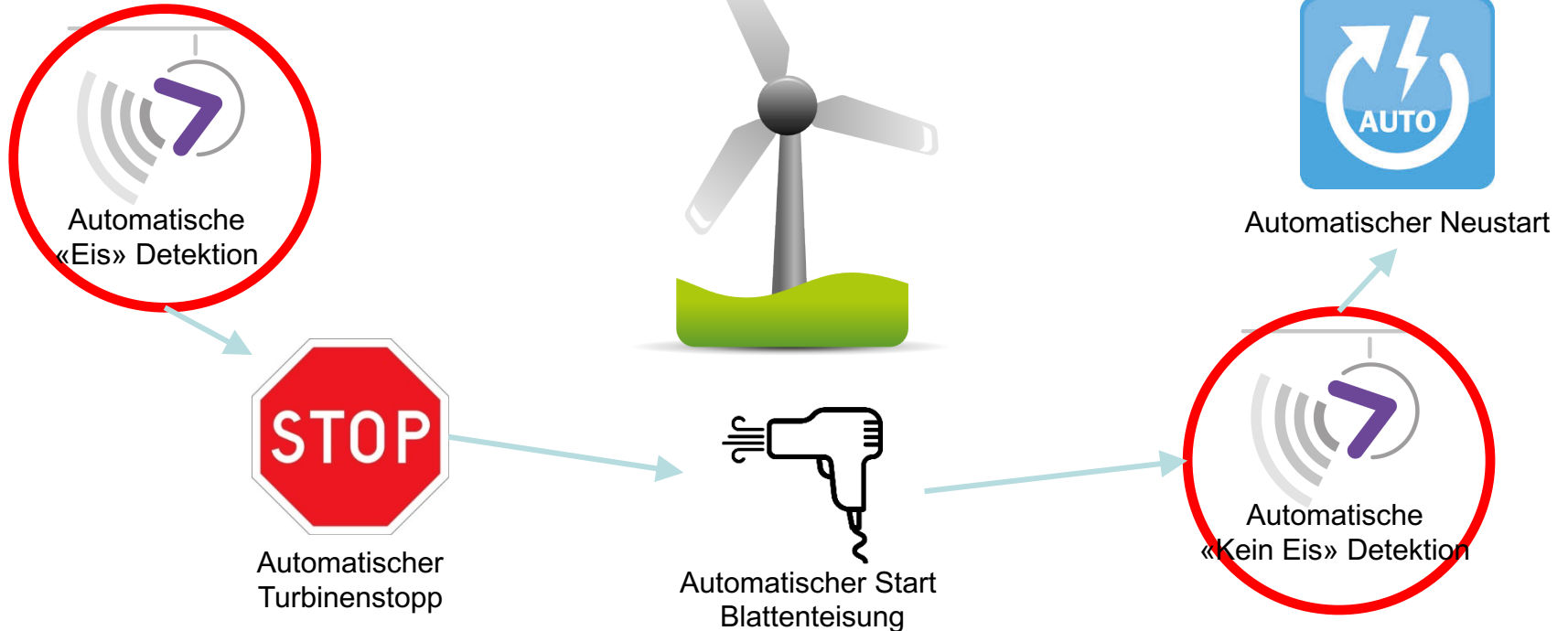


Vorort Kontrolle

ICE – CONTROL



Heute

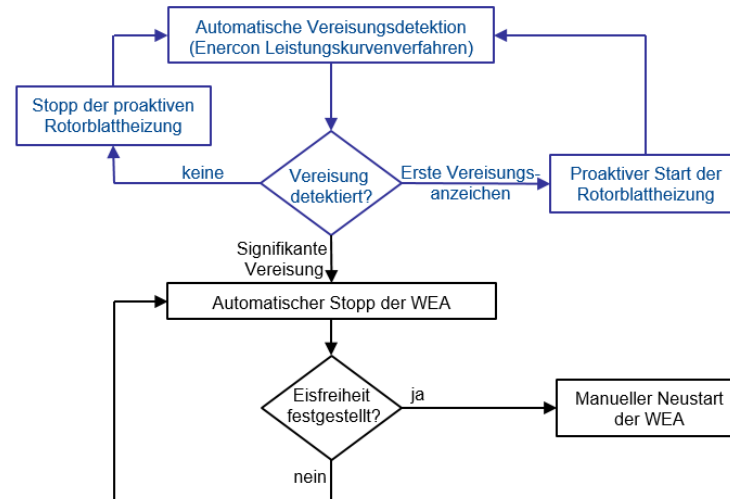
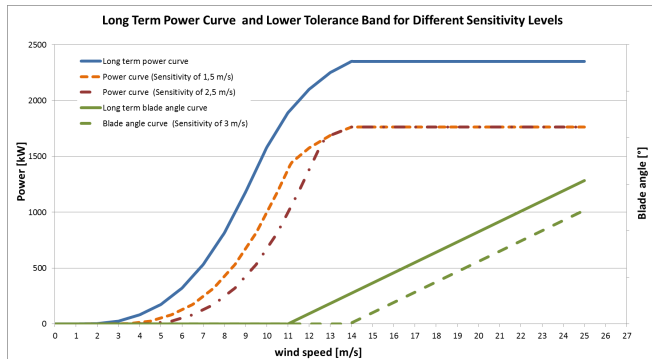




ICE-CONTROL – Lessons learned

Änderung der Betriebsweise der Rotorblattheizung

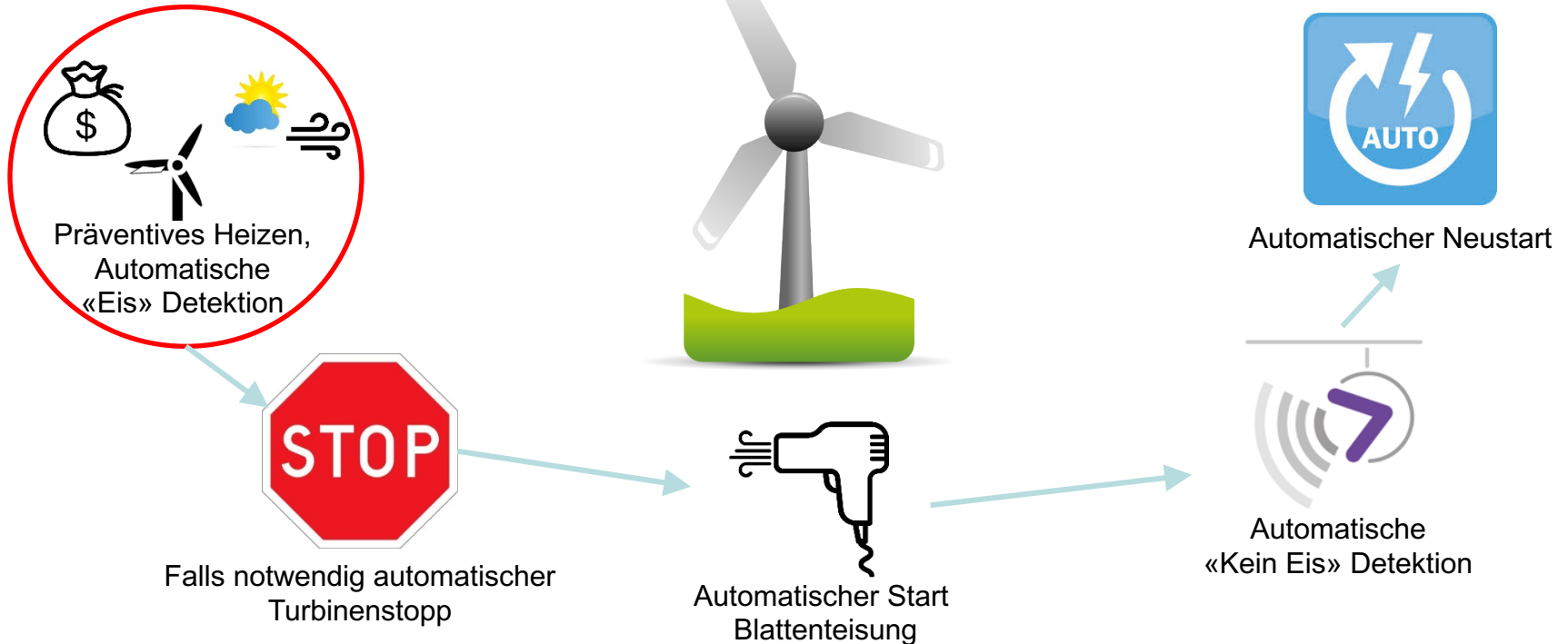
- **Reaktiver Betrieb der Rotorblattheizung** seit Inbetriebnahme
- **Umstellung der Betriebsweise** auf proaktiven bzw. präventiven Betrieb theoretisch untersucht
- Sammlung von praktischen Erfahrungen beginnend mit 01/2019
 - Testweiser Start proaktive Beheizung





Smart Operation of Wind Turbines under Icing Conditions

Morgen





Smart Operation of Wind Turbines under Icing Conditions

Rotorblattheizung 4.0

Ziel: Echtzeitdatenverarbeitung zum optimierten (präventiven) Betrieb der Rotorblattheizung zur Verringerung von vereisungsbedingten Stillstandszeiten und Produktionsverlusten der Windkraftanlage.

Eingangsdaten:

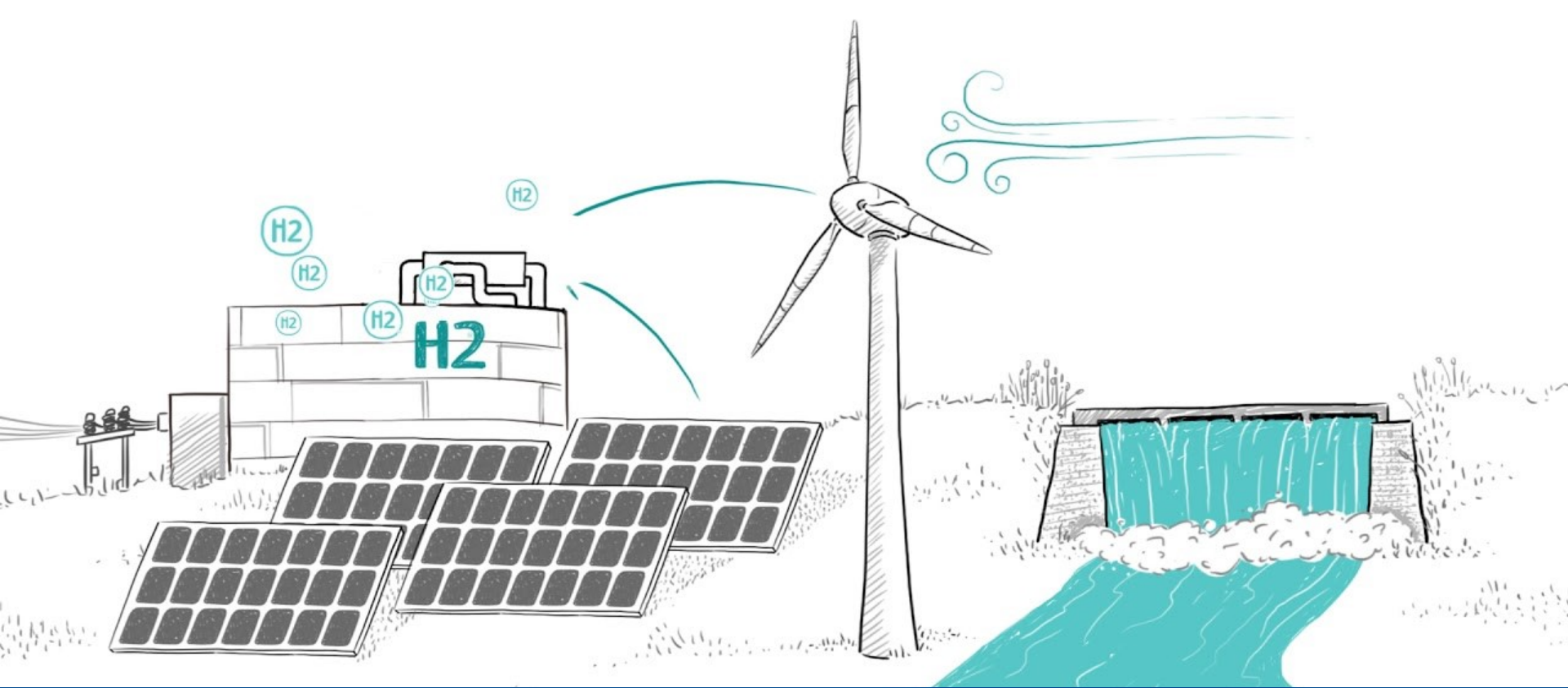
- Meteorologische Vorhersagen: U. a. Vereisungs-, Wind- und Temperaturvorhersagen
- Strommarktdaten: Spot- bzw. Intraday-Handel
- Beobachtungsdaten an der Turbine: SCADA Daten, Vereisung an den Rotorblättern
- Standortparameter: Sensibilität, behördliche Auflagen, Tag und Nachtmodus etc.

→ Heizen „Ja“ oder „Nein“

→ Heizungsstart, Heizungsdauer, Heizleistung, etc.

Potential zur Vermeidung von bis zu 2/3 aller Vereisungsverluste entspricht ca. **140 T€/a** im Windpark Ellern





Lebensdaueroptimierung von Windkraftanlagen

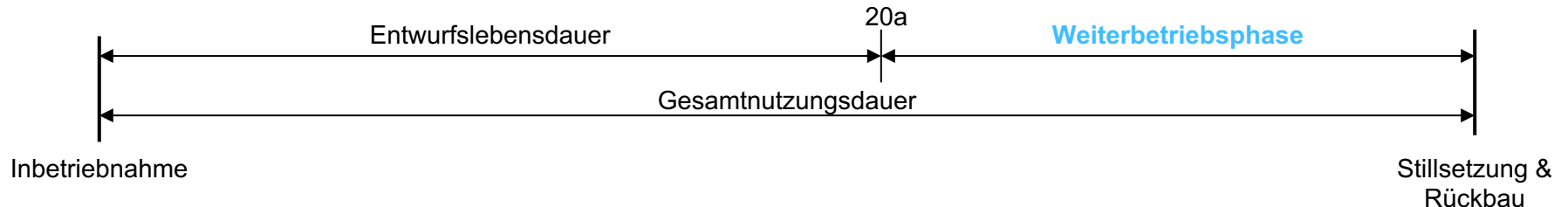


Lebensdaueroptimierung

Anpassung an die Marktsituation

Ist der optimale Blattwinkel in Abhängigkeit von Lastverwaltung und Produktionsmanagement gefunden, gilt es die **Marktsituation** miteinzubeziehen. Relevant ist dies nicht nur für Anlagen außerhalb des Fördertarifes, denn mittels **intelligentem Lastmanagement** kann man eine Anlage länger als die Entwurfslebensdauer betreiben.

Häufig **sinkt** der **Strompreis** bei entsprechend **hoher Produktion**. Gleichzeitig kann mit **zunehmender Windgeschwindigkeit die Belastung** der Turbine **steigen**. Ziel ist es bei nichtmehr rentablen Windgeschwindigkeiten bzw. zu hohen Belastungen die Windkraftanlage abzuregeln.

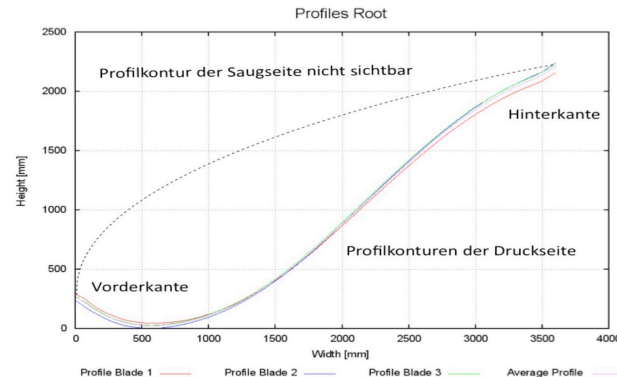
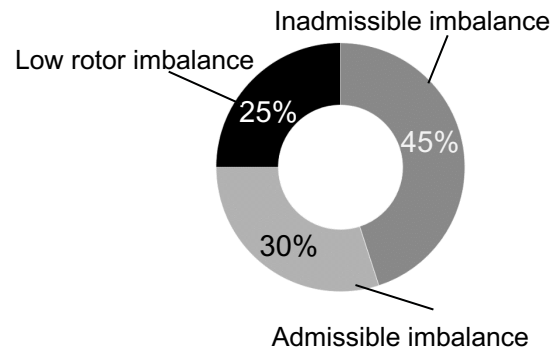




Minimierung von aerodynamischen Rotorunwuchten

Blattwinkelmessung mittels Laserdistanzmessgerät

- **Ermittlung der relativen Rotorblattwinkel** zur Minimierung von aerodynamischen Unwuchten
- Erfassung der Profilkontur des Blattes während dem Betrieb der WEA
- **Korrektur der relativen Rotorblattwinkeldifferenzen**
- Ergebnis: Ertragssteigerung und Lebensdauerverlängerung
 - 18% der E66-WEAs in AT und 20% der E82- und E101- WEAs in RO mit unzulässigen hohen aerodynamischen Unwuchten



Optimierung der absoluten Rotorblattwinkel



Experimentelle Bestimmung des „standortoptimierten“ absoluten Rotorblattwinkels

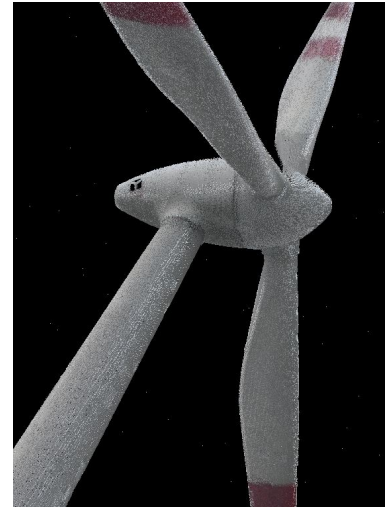
- Durchführung eines internen Forschungsprojekts
- **Schwingungsmessung an zwei E-66 WEAs** nach VDI3834-2
- Variation der absoluten Rotorblattwinkel und Untersuchung der Auswirkungen auf
 - Schwingungsverhalten
 - Leistungskurve

Simulation des Einflusses der Rotorblattwinkelverstellung

- **3D-SCAN der Rotorblattgeometrie** einer E-66 und E-101 WEA
- Ausschreibung von zwei **Diplomarbeiten an der TU-Wien**



→ Austausch der Ergebnisse und Planung eines Workshops





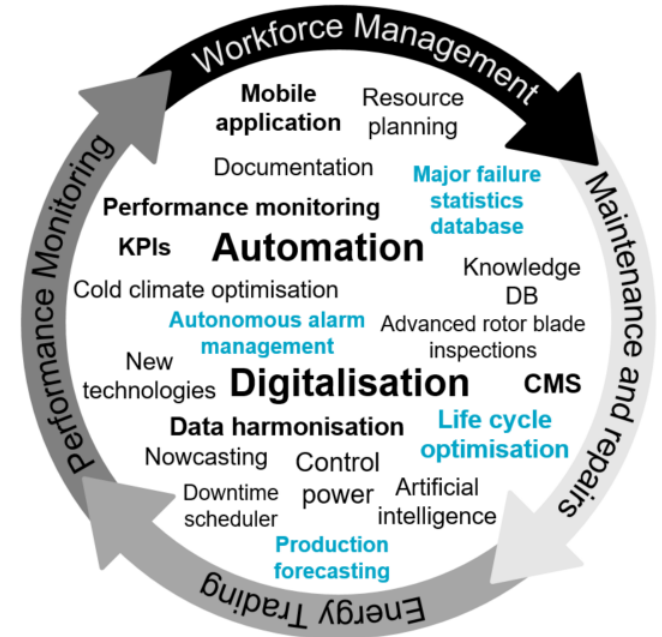
Zusammenfassung und Ausblick

Digitalisierung ist omnipräsent seit dem Beginn jedoch mit zunehmender Komplexität

- Datensammlung und Speicherung in einer zentralen Datenbank
- Datenvisualisierung und Echtzeitüberwachung der Flotte
- Automatisierung der WEA Überwachung
- Prozessdigitalisierung und Einsatz neuer Technologien

Ausblick

- Gemeinsame Datenplattformen als Lösung aller Probleme?
- Einführung von Plattformlösungen (Legoprinzip) sind im Kommen
- Zusammenführung von Datenströmen und Datenbanken mit erheblichen Optimierungspotential



Kontakt

Dr. Thomas Burchhart
Erneuerbare Energien

VERBUND Wind Power GmbH
Europaplatz 2, 1150 Vienna, Austria
T +43 (0)50313 – 52460
M +43 (0)664 – 828 71 58
E thomas.burchhart@verbund.com

