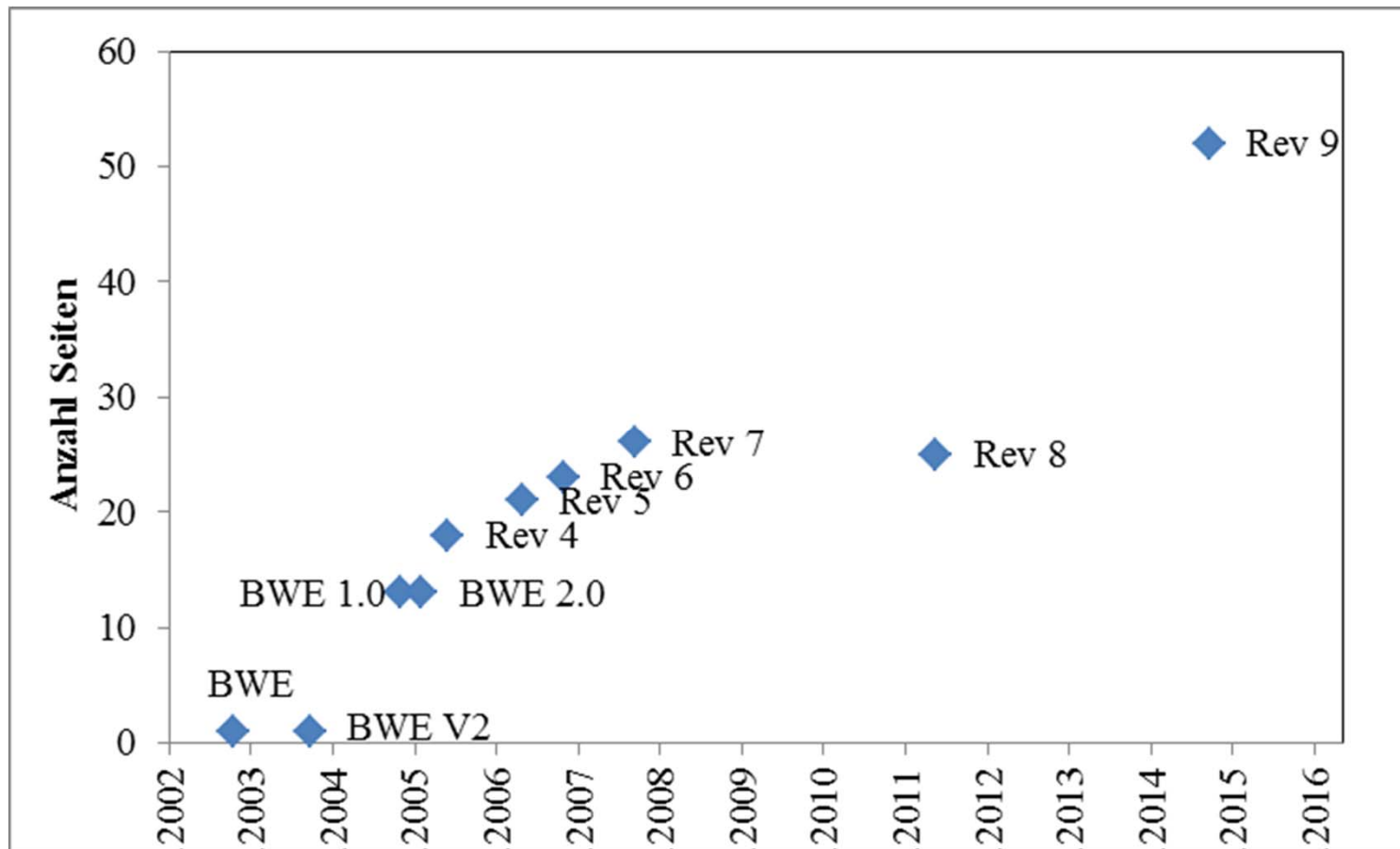


Zur Revision 9
der Technischen Richtlinie TR 6 der FGW
(Windgutachten)

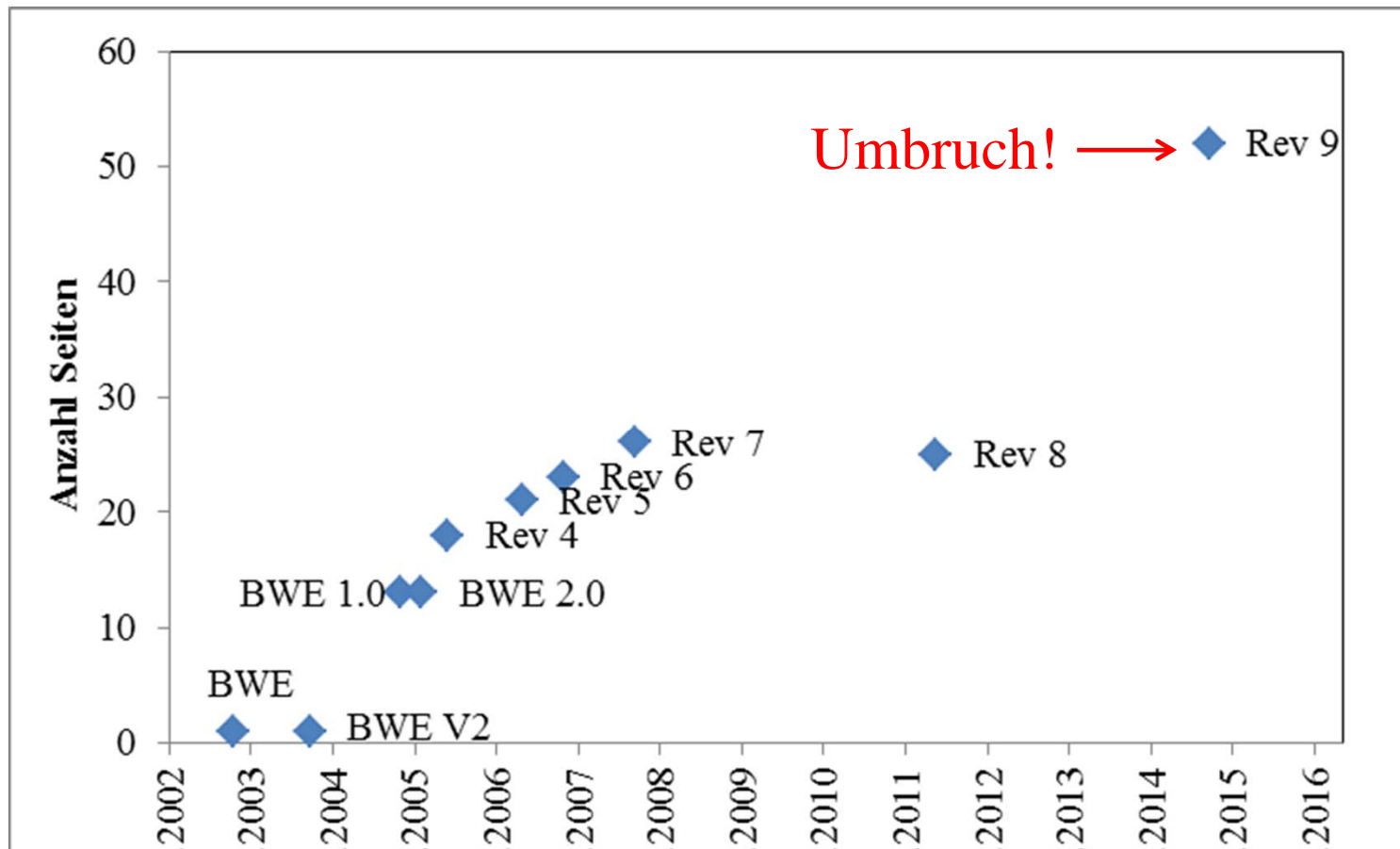
Herbert Schwartz
anemos-jacob GmbH

**Nur Beispiele und einzelne Highlights werden
vorgestellt! Die TR 6 enthält mehr...**

Entwicklung von Regeln für Windgutachten



Entwicklung von Regeln für Windgutachten



Entwicklung von Regeln für Windgutachten

- BWE 2002-2003: Grundsätze der Dokumentation;
muss: Unabhängigkeit, Besichtigung, Unsicherheit
- BWE 2004-2003: Dokumentation detaillierter,
dazu muss: Plausibilisierung, Grundsätze Langfristbezug
- FGW 2004-2011: 60 %-Nachweis (EEG), methodische
Festlegungen
- FGW 2014: konkrete „Grenzwerte“, zusätzlich fachliche
Erläuterungen („Lehrbuch“), Begründungen darlegen!
Gutachterliche Rolle bewusster wahrgenommen

TR 6 Rev. 9

- > 2 Jahre Entwicklung
- > 1000 Kommentare → etliche Details können nicht als Konsens angesehen werden, sondern sind Ergebnisse der Gremiensitzungen

Grundzüge Rev. 9

- Viel mehr Details behandelt → im Gutachten mehr Aspekte zu berücksichtigen, Gutachten müssen erheblich detaillierter werden
- Repräsentativität von Windmessungen und Vergleichs-WKA kritisch betrachtet und massiv begrenzt
- Erheblich mehr Plausibilisierungen und Bewertungen bei verschiedenen Schritten gefordert
- Stärker betont: Entscheidungen begründen und Bewertungen darlegen; Rolle des Gutachters, sogar „Erfahrung“ im Text
- Verluste differenziert behandelt
- Unsicherheiten stärker differenzieren
- „Lehrbuch“

Beispiele für Grenzen

- Besichtigung max. 2 Jahre zurück (Ausnahmen möglich)
- Repräsentativität Messung (s.u.)
- Repräsentativität Vergleichsanlagen (s.u.)
- Mindestens 2 unabhängige Langzeitreferenzen (relativiert)
- Mehr als eine Vergleichsanlage (relativiert)
- Hauptmessung mindestens 1 Jahr Dauer (relativiert, s.u.)
- Messdokumentation muss vor Besichtigung der Messung vorliegen

Repräsentativität von Windmessungen

- Betrachten: Position, geodätische Höhe, Wälder, Kammlinien, Ebenen, Täler, Hänge und Hindernisse
- komplexes Gelände max. ca. 2 km Entfernung
- einfaches Gelände max. ca. 10 km Entfernung
- max. 50 m Höhenunterschied
- aber: in Kombination mit mehr Daten flexibler

Windmessungen

- Ultraschallanemometer, Fernmessgeräte unter Bedingungen zugelassen (Klassifikation und Verifikation nach IEC-Entwurf)
- Fernmessgeräte stand alone ermöglicht
- mindestens 2 Windrichtungssensoren am Mast
- mindestens wöchentliche Prüfung
- zusätzliche Messungen am Standort behandelt, Kombinationen von Messungen und Daten → flexible Konzepte ermöglicht

Verwendung von Windmessdaten (Beispiele)

- Messlücken bewerten
- alle gemessenen Daten verwenden und auf Konsistenz prüfen
- Beeinflussung durch Messaufbau untersuchen, incl. Mastspitze
- Höhenprofil aus Messung ermitteln und Berechnung abgleichen
- Einfluss numerischer Auflösung prüfen
- Luftdichte aus Standortdaten ermitteln

Repräsentativität von Vergleichsanlagen

- Betrachten: Nabenhöhe (mindestens 2/3!), Typ, Position, geodätische Höhe, Wälder, Kammlinien, Ebenen, Täler, Hänge und Hindernisse
 - komplexes Gelände max. ca. 2 km Entfernung
 - einfaches Gelände max. ca. 10 km Entfernung
 - aber: in Kombination flexibler
- **Viele der bisherigen Gutachten sind zukünftig nicht mehr akzeptabel!**
- **Messungen werden auf breiter Front nötig**

Verwendung von Daten von Vergleichsanlagen

- umfangreiche Informationen zu Vergleichsanlagen sollten vorhanden sein (selten vorhanden)
- Jahreserträge und Einspeisedaten verwendbar
- Zubau ist zu berücksichtigen
- Vergleichsrechnungen sind zu bewerten

Langfristbezug

- Konsistenz der Referenzdatenreihe wichtiger als Länge!
(mindestens 10 Jahre anstreben) → Diskussion umgekehrt
- mindestens 2 Datenquellen, gegenseitig plausibilisieren
- erheblich detaillierter darstellen, Bewertungen angeben,
Entscheidungen begründen, Methoden validieren
- bei Windmessungen: Energieinhalt nicht verzerren! (was z. B. durch
Mittelungen, lineare Regressionen passieren kann)
- kurze Messungen bei detaillierten Methoden und geeigneten
Referenzdaten möglich!

Modellierung

- Verifikation des Modells für den Anwendungsfall
- Eignung des Modells darlegen
- Erfahrung des Gutachters relevant

Leistungskennlinien

- berechnete LK können durch vermessene LK plausibilisiert werden
- Standorteinflüsse (Turbulenz, Luftdichte, ...) berücksichtigen
- generische Korrektur vorgesehen
- möglichen sub-optimalen Betrieb berücksichtigen

Verluste (wenige Beispiele)

- nur Parkverluste Pflicht
- Verfügbarkeit: real, nicht vertraglich zu verstehen
- Tagesgang der Windgeschwindigkeit beachten
- Unsicherheiten der Verluste quantifizieren

Implementierung

- Zeitrahmen: Sofort!
- Wie viele Kompromisse werden gemacht?
- Selektive Anwendung??
- Kontrolle?
- Notwendigkeit von Messungen – Zeitschiene?
- Aufwand → Kosten der Gutachten

Implementierung

Feedback erwünscht!