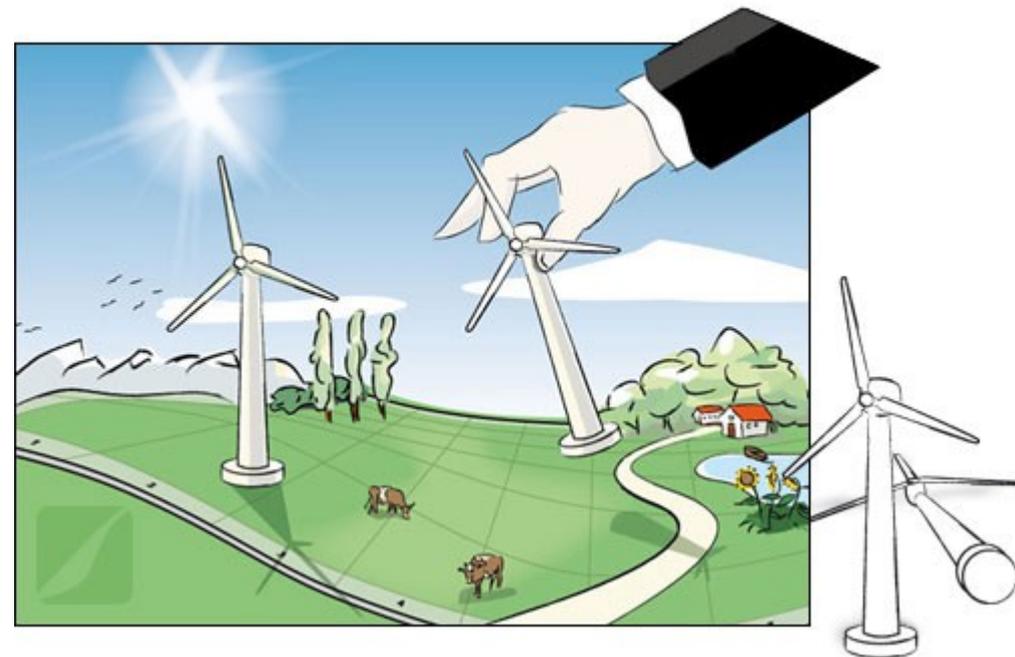


# Standorteignung nach DIBt 2012

## Neue Herausforderungen für das Genehmigungsverfahren?

F2E GmbH & Co. KG  
Dr. Thomas Hahm

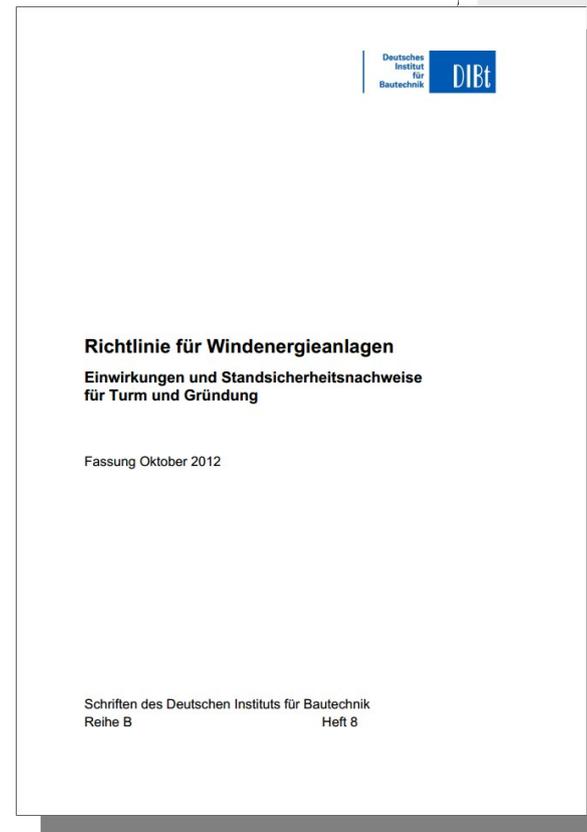
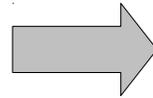
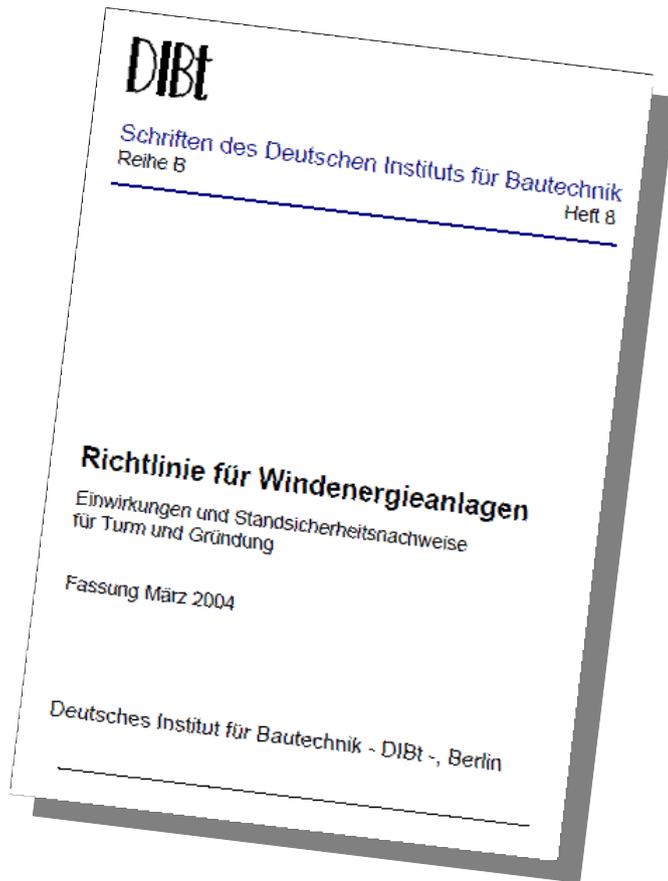


# Inhalt

- DIBt 2012: Einführung:
  - Von der DIBt 2004 zur DIBt 2012.
  - Kapitel 7.3.3 und Kapitel 16.
- DIBt 2012: Kapitel 16 - die Standorteignung:
  - Die zwei Stufen der Bewertung.
  - Komplex oder nicht komplex?
  - Die Standortbesichtigung.
- DIBt 2012: Die Detailfragen:
  - Neue Auslegungsbedingungen.
  - Die Umgebungsturbulenz.
  - Der komplexe Standort.
  - Einflüsse benachbarter baulicher Anlagen.
- DIBt 2012: Zusammenfassung.



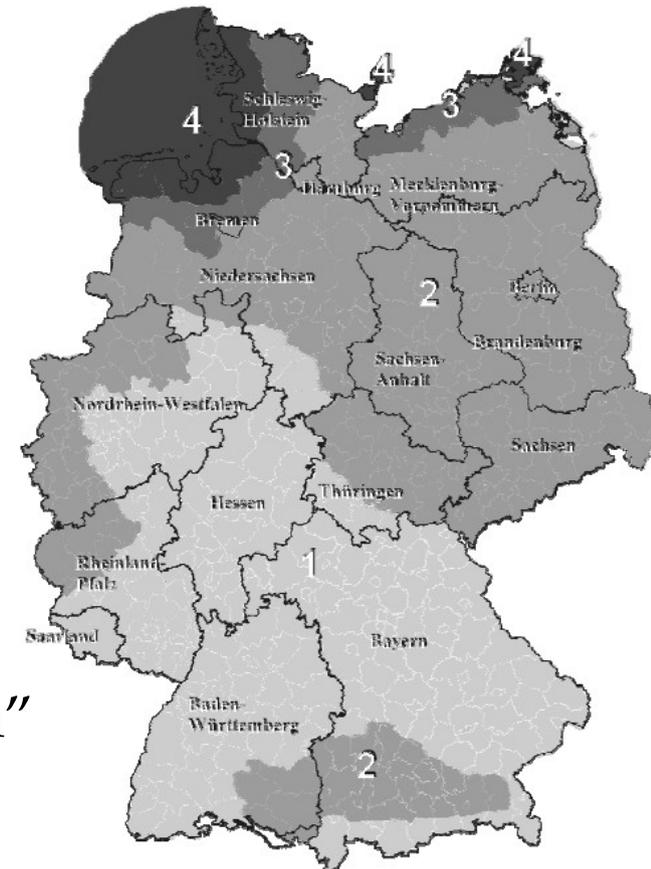
# Von der DIBt 2004 zur DIBt 2012



# Woher kommen wir?

## Die Standorteignung in der DIBt 2004

- Zuordnung der Windzonen in Deutschland nach DIN 1055-4:
  - Vergleich der Windzone der Typenprüfung mit der Windzone des Standortes.
  - Keine Begutachtung erforderlich.
- Kapitel 6.3.3:
  - Einflüsse benachbarter WEA auf die Turbulenzintensität.
  - Das sogenannte “Turbulenzgutachten” zur Standsicherheit von WEA.



# Wohin gehen wir?

## IEC 61400-1

- Nachzuweisende Windbedingungen am Standort nach IEC 61400-1:
  - 10-min Mittelwert der Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe mit einem Wiederkehrzeitraum von 50 Jahren.
  - Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit.
  - Turbulenzintensität (Umgebungsturbulenzintensität + Nachlauf der benachbarten WEA).
  - Schräganströmung.
  - Höhenprofil.
  - Luftdichte.



# DIBt 2012: Standortbewertung

- Die Standortbewertung bleibt in Kapitel 7.3.3 (ehemals 6.3.3) verankert:
  - DIBt 2012 Kapitel 7.3.3 “Einflüsse benachbarter baulicher Anlagen, Geländerauhigkeit und Topografie auf die Standorteignung”.
  - Neu: Zusätzlich zum Einfluss benachbarter WEA ist der Einfluss der Standortwindbedingungen zu untersuchen.
  - Das Verfahren zur Standortbewertung ist in einem neuen Kapitel 16 dargestellt: “Standorteignung von Windenergieanlagen”.



# Kapitel 16: Standorteignung von WEA

- Richtlinie für Windenergieanlagen: Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung:
  - Diese Richtlinie gilt für die Nachweise der Standsicherheit des Turmes und der Gründung von Windenergieanlagen.
  - Sie definiert die im Rahmen der Typenprüfung bzw. Einzelprüfung anzunehmenden Einwirkungen.
- Das Verfahren der Standortbewertung in Kapitel 16 setzt diesen Nachweis der Standsicherheit in Form einer Typen- oder Einzelprüfung voraus:
  - Es geht daher in Kapitel 16 nicht um die Führung eines Standsicherheitsnachweises sondern um dessen Anwendbarkeit für den konkreten Standort.



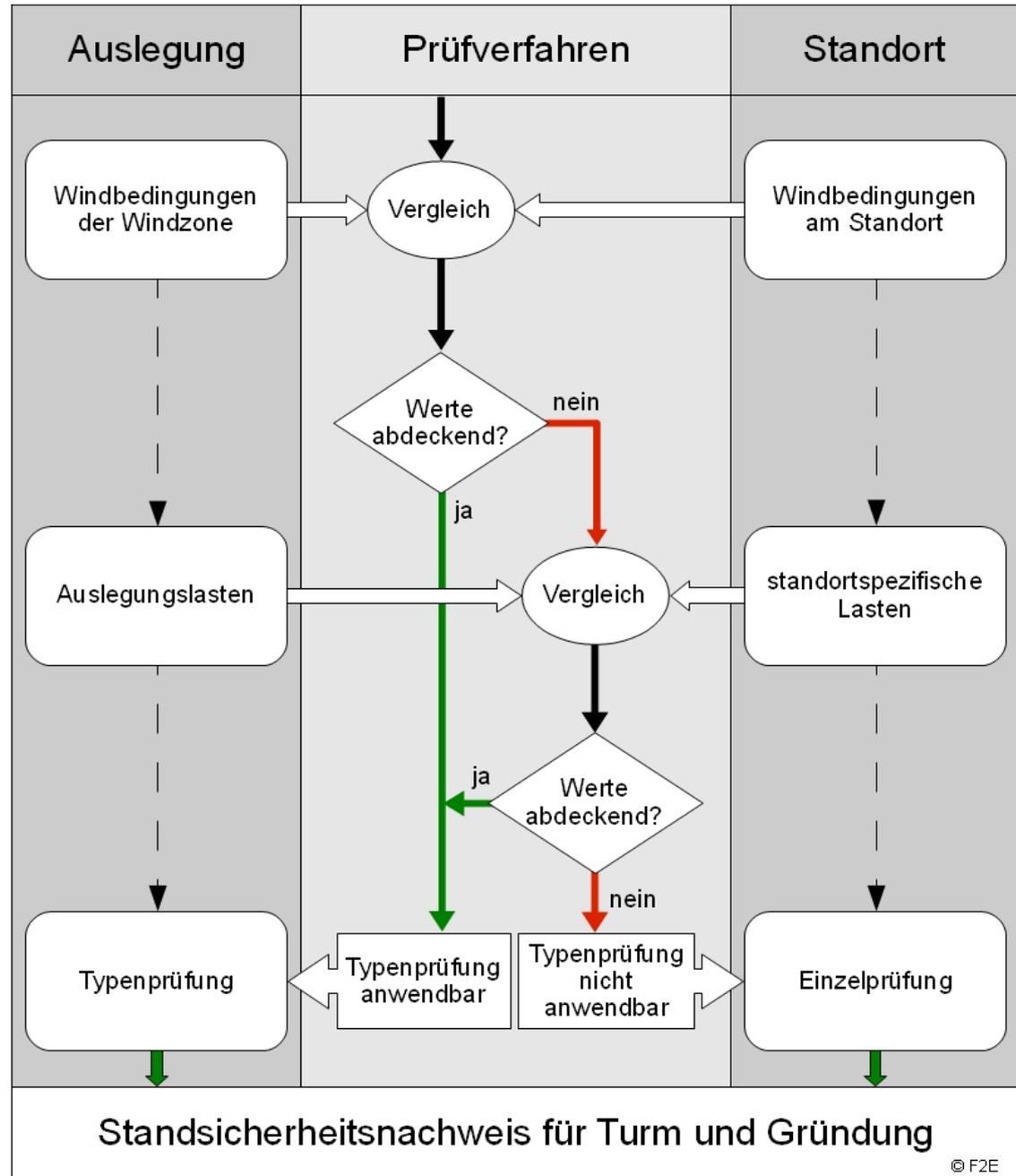
# Kapitel 16: Das Bewertungsverfahren

- Normativ: Typen- oder Einzelprüfung ist Voraussetzung für die Bewertung.
- Zwei grundsätzliche Wege die Standsicherheit einer WEA am Standort zu bewerten:
  - Nachweis durch einen Vergleich der Windbedingungen am Standort mit den Auslegungswerten der Typen- bzw. Einzelprüfung.
  - Nachweis durch einen Vergleich der Lasten am Standort mit den Auslegungslasten der Typen- bzw. Einzelprüfung.



# Kapitel 16

## Schema



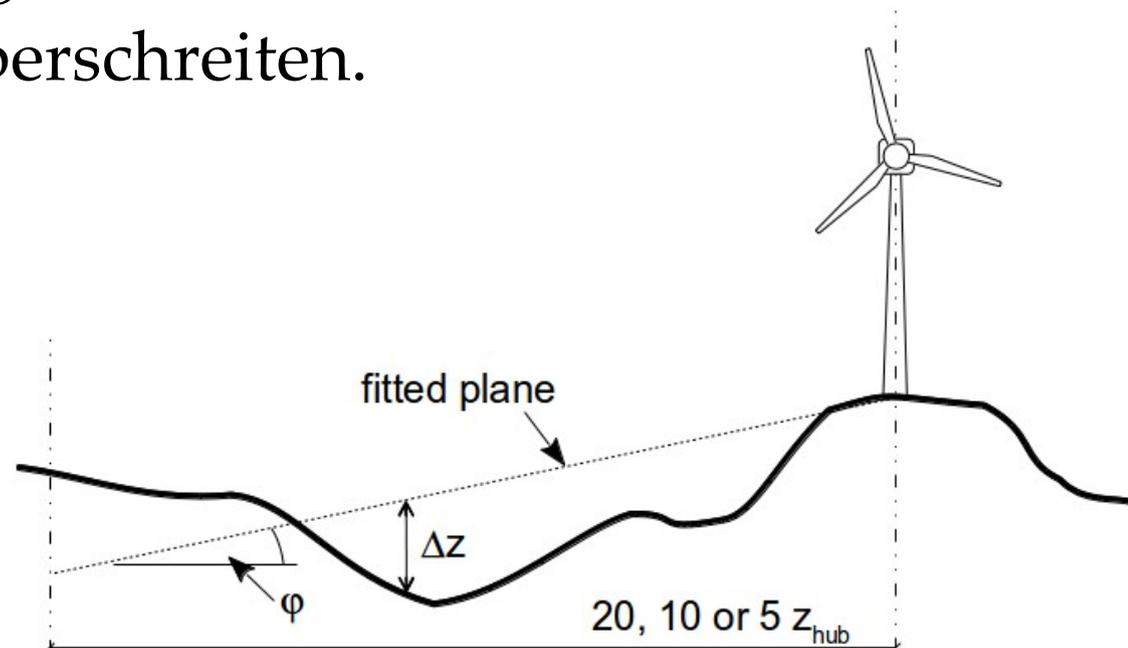
# Kapitel 16: Bewertungsverfahren

- Nachweis durch Vergleich mit den Windbedingungen:
  - Nachweis gemäß IEC 61400-1: 50-Jahres-Wind, Windgeschwindigkeitsverteilung am Standort, Turbulenzintensität, Schräganströmung, Höhenexponent, Luftdichte.
  - Alternativ darf ein vereinfachtes Verfahren angewendet werden, wenn der Standort nicht topografisch komplex gemäß der Definition der IEC 61400-1, Edition 3, ist.
- Nachweis durch Vergleich mit den Auslegungslasten:
  - Gemäß IEC 61400-1.
  - Alternativ für nicht komplexe Standorte Nachweis für Betriebs- und/oder Extremlasten.



# Kapitel 16: topografische Komplexität

- Die Komplexität wird definiert über die Steigung von 25 Ausgleichsebenen durch die Höhendaten am Standort und die Abweichung dieser Höhendaten von den Ausgleichsebenen.
- Ein Standort ist komplex, wenn mehr als 15% der Energie des Windes aus Richtungssektoren kommt, die die Komplexitätskriterien überschreiten.



# Kapitel 16: Das vereinfachte Verfahren

- Jahreswindmittel abdeckend (bzw. 5% unter der Auslegung für Formparameter der Weibullverteilung  $< 2$ ).
- Turbulenzintensität abdeckend.
- Extremwind:
  - Windzone abdeckend
  - oder
  - 50-Jahres-Wind abdeckend.



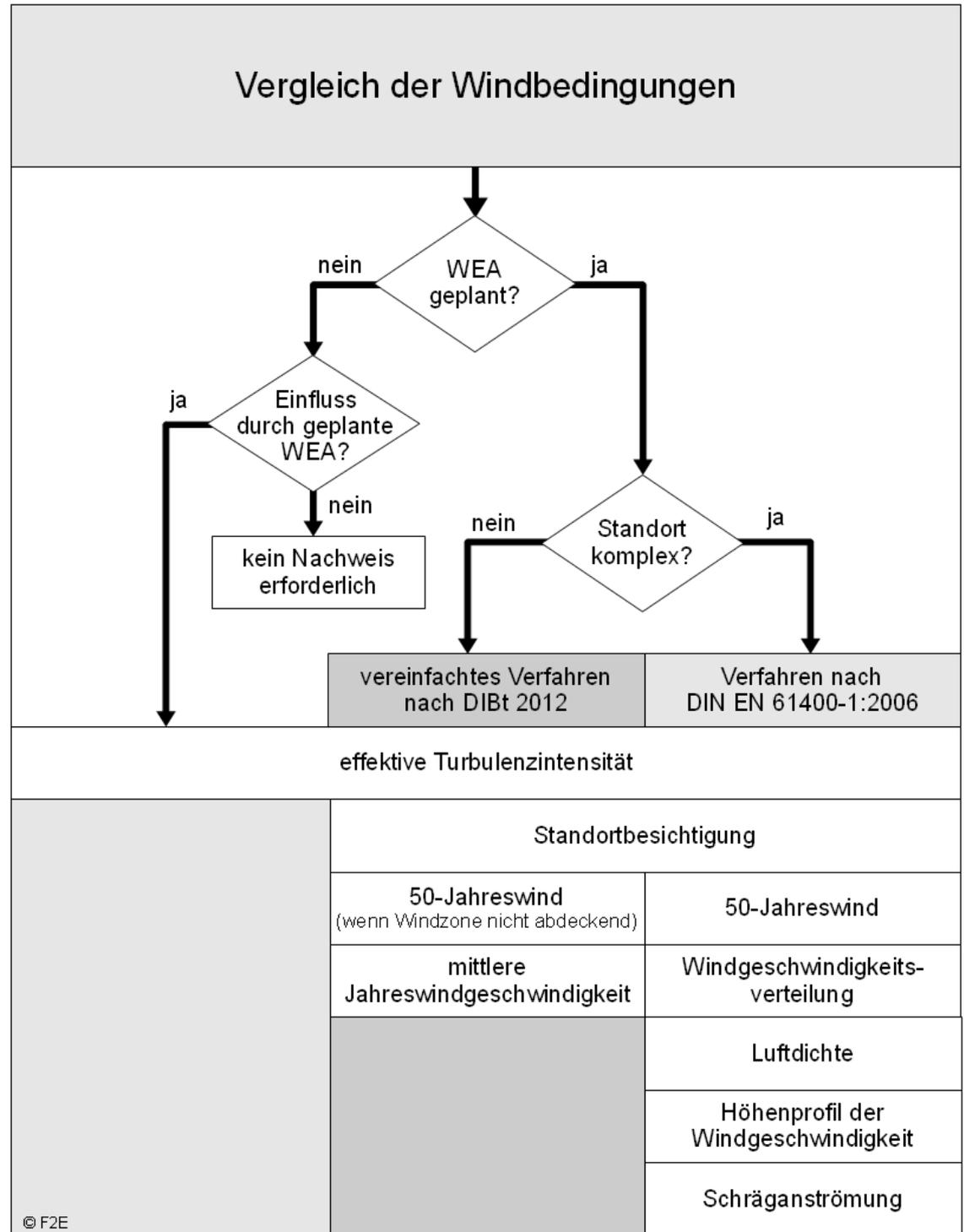
# Kapitel 16: Anwendungsbereich

- Das Verfahren zur Bewertung der Standorteignung ist für alle neu geplanten WEA anzuwenden.
  - Das gilt unabhängig von der Typenprüfung der neu geplanten WEA.
  - Der Vergleich erfolgt dabei natürlich mit den jeweiligen Auslegungswerten der für die geplante WEA geltenden Typenprüfung (DIBt 2004 oder DIBt 2012).
- WEA, die vor Inkrafttreten der DIBt 2012 errichtet/genehmigt wurden, sind nach dem Verfahren DIBt 2004 zu bewerten.
  - Aber: da neu geplante WEA nur auf die Turbulenzintensität Einfluss nehmen, ist grundsätzlich für alle bestehenden WEA nur diese Größe nachzuweisen.



# Kapitel 16

## Schema



# Kapitel 16: Standortbesichtigung

- Sie ist normativ vorgeschrieben. Die DIBt 2012 regelt darüber hinaus keine Einzelheiten.
- Wesentliche Punkte sind:
  - Dokumentation der aktuellen Situation am direkten WEA-Standort hinsichtlich Geländerauigkeit und Topografie.
  - Identifizierung relevanter Einzelstrukturen wie:
    - ausgeprägte Waldkanten,
    - schroffe Geländekanten (z.B. Tagebau, Halden etc.),
    - große Gebäude.



# DIBt 2012: Detailfragen

## Wahl der Auslegungsbedingungen

- Berechnung 50-Jahreswind entweder nach DIN-EN-1991-1-4/NA oder nach vereinfachtem Verfahren für GK I + II nach DIBt 2012.
- Die mittlere Windgeschwindigkeit kann aus einem der beiden möglichen 50-Jahreswindgeschwindigkeiten abgeleitet werden.
- Beispiel:

<b>Windzone</b>	III	
<b>Geländekategorie</b>	II	
<b>Nabenhöhe</b>	141	
	DIN-EN-1991-1-4/NA	Vereinfachtes Verfahren Für GK I und II
<b>50-Jahres-Wind</b>	42.00	43.56
<b>V-ave</b>	7.56	7.84



# DIBt 2012: Detailfragen

## Wahl der Auslegungsbedingungen

- Turbulenzkategorie A nach IEC 61400-1 wird nur noch empfohlen.
  - Grundsätzlich kann der Hersteller die Auslegungswerte der Turbulenzintensität beliebig festlegen.
  - Typischerweise finden die Turbulenzkategorien der IEC 61400-1 Edition 2 (A und B) sowie der Edition 3 (A, B und C) Anwendung.
- Fazit: Aus der Angabe der Windzone und Geländekategorie lässt sich nicht mehr auf die Auslegungswerte schließen.
  - Hierzu ist ein Einblick in die Lastannahmen der Typenprüfung notwendig.



# DIBt 2012: Detailfragen

## Umgebungsturbulenzintensität

- Der Vergleich der Standortbedingungen erfolgt stets mit den jeweiligen Auslegungsbedingungen der Typenprüfung der WEA.
- Die Statistik der Turbulenzintensität kann Teil der Auslegung der WEA sein:
  - DIBt 2004: Auslegung für ein 84%-Fraktil (charakteristische Umgebungsturbulenzintensität).
  - DIBt 2012: Auslegung nach der neuesten IEC 61400-1. Zurzeit 90%-Fraktil (repräsentative Turbulenzintensität).
- Abhängig von der Typenprüfung gelten also unterschiedliche Umgebungsturbulenzen für die Bewertung.



# DIBt 2012: Detailfragen

## Der komplexe Standort

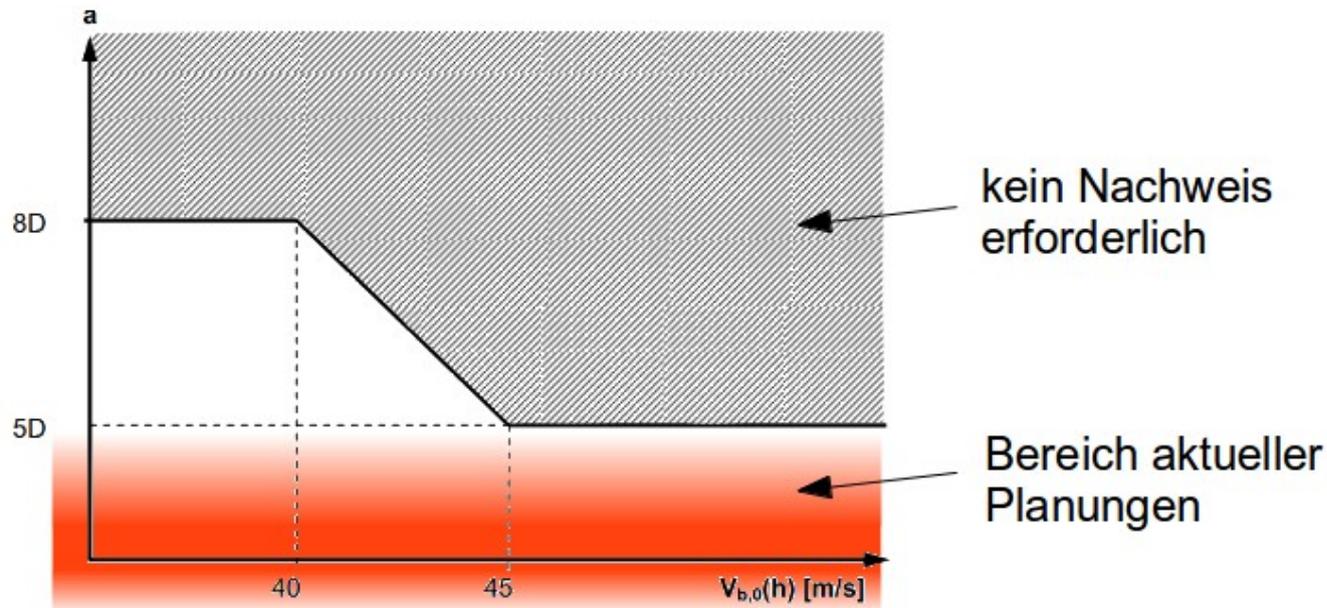
- Im Vergleich zum nicht komplexen Standort sind zusätzliche Aussagen erforderlich:
  - Luftdichte.
  - Höhenprofil.
  - Schräganströmung.
- Gerade im komplexen Gelände kommen viele Modelle an ihre Grenzen.
- In Einzelfällen wird eine dreidimensionale Strömungsberechnung erforderlich werden.



# DIBt 2012: Detailfragen

## Einflüsse benachbarter WEA

- Laut Kapitel 7.3.3 ist der Einfluss der lokalen Turbulenzerhöhung auf die Standorteignung für große Abstände nicht zu untersuchen:



- Der Abstand bezieht sich auf den größeren Durchmesser. Die DIBt Richtlinie unterscheidet hier nicht zwischen neu geplanten und bestehenden WEA. Diese Unterscheidung ergibt sich jedoch in der Praxis.



# DIBt 2012: Detailfragen

## Einflüsse benachbarter WEA

- Beispiel:
  - Planung einer WEA mit 50m Rotordurchmesser in einem Windpark mit bestehenden WEA mit 100m Rotordurchmesser.
  - Einflussbereich der geplanten WEA: 400m.
  - Würde man dies umgekehrt auf die größeren, bestehenden WEA beziehen, wäre man bei 800m oder dem 16fachen Rotordurchmesser der geplanten WEA.
  - Damit wäre der Bauherr der kleineren WEA in der Pflicht, die Standorteignung von bestehenden WEA nachzuweisen, die offensichtlich keinen Einfluss durch seine Planung sehen.
- Der Sinn des Grenzabstandes liegt jedoch darin, gerade dies zu vermeiden. Also einen Abstand festzulegen, ab dem eine Planung ohne weiteren Nachweis genehmigt werden kann.



# DIBt 2012: Zusammenfassung

- Aufgrund der neuen Wahlmöglichkeiten bei den Auslegungsbedingungen sind detaillierte Angaben zu den WEA erforderlich.
  - Aus der Windzone und Nabenhöhe lassen sich die Auslegungsbedingungen nicht einfach ableiten.
- Die Bewertung der Standorteignung wird aufwändiger:
  - Standortbesichtigung ist normativ.
  - Für topografisch komplexe Standorte sind alle Windbedingungen nach IEC 61400-1 nachzuweisen.
- Die DIBt 2012 gibt klarere Vorgaben zur Standorteignung:
  - Vergleich der Windbedingungen, Vergleich der Lasten.

