

## **KAPITEL 7: WIEDERKEHRENDE PRÜFUNGEN**

## 7 WIEDERKEHRENDE PRÜFUNGEN

### 7. Wiederkehrende Prüfungen

Eine WEA ist in regelmäßigen Intervallen einer Prüfung zu unterziehen. Wie oft eine Anlage überprüft und gewartet werden muss, ergibt sich aus der Typenprüfung, die vom Germanischen Lloyd oder dem TÜV vorgenommen wurde. Werden die Prüfungen nicht durchgeführt, kann eine WEA die Genehmigung verlieren.

#### 7.1 Baugenehmigungsaufgaben

Wiederkehrende Prüfungen sind in regelmäßigen Intervallen durch Sachverständige an Maschine und Rotorblättern und auch an der Turmkonstruktion durchzuführen. Die Prüfintervalle hierfür ergeben sich aus den gutachterlichen Stellungnahmen zur Maschine. Sie betragen höchstens 2 Jahre, dürfen jedoch auf vier Jahre verlängert werden, wenn durch von der Herstellerfirma autorisierte Sachkundige eine laufende (mindestens jährliche) Überwachung und Wartung der Windenergieanlage durchgeführt wird. (Quelle: Richtlinie für Windenergieanlagen, Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung März 2004, Deutsches Institut für Bautechnik - DIBt, Berlin; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik, Reihe B, Heft 8 STB)

Weitere Auflagen in der Genehmigung beziehen sich auf Arbeitsschutzvorschriften. Hierzu gehört die Anbringung eines Feuerlöschers, dessen Funktionsprüfung in Abständen von höchstens zwei Jahren zu erfolgen hat.

Außerdem sind die sicherheitstechnischen Prüfungen der Steigleitern sowie der in den Anlagen gelagerten persönlichen Schutzausrüstungen spätestens alle zwei Jahre einer Prüfung zu unterziehen.

#### 7.2 Versicherungsbestimmungen

- regelmäßige Prüfungen bei Anlagen < 1500 kW jeweils alle 24 Monate, bei anderen Anlagen alle 12 Monate,
- Prüfungen an den Rotorblättern alle 24 Monate; die Prüfungen sind als visuelle Kontrollen des Triebstrangs und als Endoskopie des Getriebes durchzuführen,

- Funktionskontrolle des Ölkreislaufs mittels Ölanalyse,
- Videoendoskopie
- frequenzselektive Schwingungsanalyse des Triebstrangs,
- Zustandskontrolle der Rotorblätter.

Wird der vorgeschriebene Rhythmus der Kontrollen um mehr als drei Monate überschritten, kann bei Schäden an nicht untersuchten Bauteilen der Versicherungsschutz entfallen.

Existiert an Anlagen ein zertifiziertes Condition Monitoring System, so ist keine frequenzselektive Schwingungsanalyse mehr erforderlich. Es kann mit der Versicherung vereinbart werden, dass eine Videoendoskopie nur erfolgen muss, wenn das CMS eine Auffälligkeit detektiert hat.

### 7.3 Finanzierungsaufgaben

In den Kreditbedingungen werden Auflagen für die regelmäßige Überprüfung der WEA gestellt. Neben der Auflage, die Anlagen gemäß Hersteller-Pflichtenheft halbjährlich zu warten, können auch Vorgaben bezüglich der Rotorblattwartung (alle zwei Jahre) erfolgen. Weitere Auflagen können sich auf die Prüfung der Gesamtanlage alle 4 Jahre beziehen. Damit auch bei einem Ausfall des Herstellers die Wartung und Instandhaltung der Anlagen sichergestellt ist, muss der Zugriff auf die Konstruktionspläne und die Betriebssteuerungsprogramme der WEA gegeben sein. Dies erfolgt üblicherweise durch Hinterlegung der Konstruktionspläne und Computerprogramme bei einem Notar. Dieser hat die Aufgabe, die Unterlagen treuhänderisch zu verwahren und unter definierten Bedingungen an den Betreiber herauszugeben. Inwieweit diese Lagerung von Zeichnungen und CDs auch nach mehrjähriger Lagerung noch nutzbar ist, sei dahingestellt. Bei unsachgemäßer Lagerung können CDs bereits nach 5-10 Jahren unleserlich werden. Die Hinterlegung von Plänen und Software auf CD bei einem Notar stellt also nur scheinbar eine Sicherheit dar.

### 7.4 Gewährleistungsgutachten und -ablauf

In Kaufverträgen von WEA sind Gewährleistungszeiten festgelegt. Die vertraglich vereinbarte Gewährleistungszeit schwankt zwischen 24 und 60 Monaten. In der Regel wird die Gewährleistung für 24 Monate vereinbart. Für Großkomponenten (Rotorblätter, Triebstrang, Generator) wird teilweise eine längere Gewährleistung von 60 Monaten vereinbart.

Bedeutsam ist, dass eine Gewährleistungsvereinbarung nicht so zu verstehen ist, dass alle innerhalb der Gewährleistungszeit auftretenden Schäden, Mängel, Fehler usw. dazu führen, dass ein Bauteil durch den Lieferanten ersetzt werden muss. Die gesetzliche Regelung besagt, dass die Anlage bei Gefahrübergang (in der Regel die Abnahme) mängelfrei gewesen ist. Mängelfreiheit bezieht sich

dabei darauf, dass die Anlage die vereinbarte Beschaffenheit hatte. Nur wenn nachgewiesen werden kann, dass der Mangel bereits bei Übergabe immanent vorlag und z. B. erst im Verlauf des Betriebs zum Vorschein kam, kann von einem Gewährleistungsmangel ausgegangen werden.

Von der Gewährleistung unterschieden werden muss die Garantie, in der sich z. B. der Garantiegeber verpflichtet, bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen (z. B. Defekt eines Bauteils) ein bestimmtes Handeln vorzunehmen (z. B. Lieferung eines baugleichen Bauteils).

Gewährleistung erfordert also den Nachweis, dass der (Sach-) Mangel bereits bei Gefahrübergang vorlag. Dies wird in der Windbranche mittels Sachverständigengutachten festgestellt. Voraussetzung für die Geltendmachung von Gewährleistungsmängeln ist die Zusendung einer Mängelrüge an den Lieferanten. Sobald der Betreiber von der Existenz eines Mangels Kenntnis erhält, ist er verpflichtet, seine Gewährleistungsansprüche geltend zu machen. Versäumt der Betreiber, seine Ansprüche zu stellen (beispielsweise, weil er alle Mängel summarisch am Ende der Gewährleistungszeit geltend machen will), so kann Verjährung eintreten. Hier ist im Zweifelsfall juristischer Rat einzuholen.

Eine schriftlich gestellte Mängelrüge ist in der Praxis zwar notwendig, aber noch nicht ausreichend. Die Hemmung der Verjährung muss rechtswirksam vorliegen. Hierzu muss entweder der Lieferant auf die „Einrede der Verjährung“ verzichten oder der Mangel muss bei Gericht in Form einer Klage oder eines Beweisverfahrens anhängig sein. Welches der genannten Verfahren beschritten wird, sollte der Betreiber zusammen mit einem in der Windkraft erfahrenen Rechtsanwalt entscheiden, da die Windbranche hier - wie Sie bereits in der Einheit „Recht“ erfahren konnten - einige Besonderheiten aufweist.

Die Durchführung von Sachverständigengutachten erfordert in der Regel eine mehrmonatige Vorbereitung. Aufgrund der Vielzahl von in Deutschland errichteten Anlagen und der begrenzten Anzahl von Gutachtern empfiehlt es sich aus der Erfahrung, bereits mehrere Monate vor Ablauf der Gewährleistung einen Zeitplan zu erstellen.

Das Gutachten sollte den „Grundsätzen für die Prüfung von Windenergieanlagen im Rahmen der >Wiederkehrenden Prüfung< des Sachverständigenbeirats des Bundesverbandes WindEnergie (BWE) e.V.“ entsprechend angefertigt werden. In der Praxis hat sich eine Dreiteilung der Gutachten als hilfreich erwiesen:

- a. Visuelle Inspektion der Anlage und Videoendoskopie der Getriebe und Generatoren.
- b. Schwingungsanalyse am Triebstrang und Auswertung durch hierfür ausgebildete Fachleute.
- c. Rotorblattinspektion durch hierauf spezialisierte Gutachter.

Jeder dieser drei Punkte kann in einem Windpark mehrere Tage in Anspruch nehmen.

An einem Tag kann ein Gutachter maximal zwei bis drei Anlagen begutachten. Bei einem Windpark mit 10 Anlagen dauert die Begutachtung hierfür zwischen 3 und 5 Tagen.

Die Schwingungsanalyse braucht als Voraussetzung für belastbare Aussagen Windverhältnisse, die idealerweise zwischen der halben und der vollen Nennlast liegen. An einem Tag können zwei bis drei Anlagen schwingungstechnisch untersucht werden. Vorteile bringt es hier, wenn bereits ein Condition-Monitoring-System installiert ist, da die somit erhobenen Daten direkt ausgewertet werden können.

Die Rotorblattinspektion muss dagegen bei weitgehender Windstille erfolgen und die Wind- und Witterungsverhältnisse berücksichtigen. An einem Tag können maximal 1 - 2 Anlagen mit je drei Blättern untersucht werden. Bei einem Windpark mit 10 Anlagen dauert demnach die Feststellung der Befunde zwischen 5 und 10 Tagen. Hier können Wartezeiten die Erstellung der Dokumentation verzögern.

In einem Windpark mit 10 Anlagen dauert die Sachverständigenbegutachtung unter optimalen Bedingungen mindestens 3 - 4 Tage.

Die Erstellung der Berichte und die Übermittlung an den Lieferanten mit der Benennung der gerügten Mängel sollte rechtzeitig erfolgen, so dass im Zweifelsfall bei unkooperativen Lieferanten rechtliche Schritte noch in der Gewährleistungszeit eingeleitet werden können.

Bedenkt man die genannten Zeitdauern und Restriktionen, so empfiehlt es sich, die Zeitplanung für die Gutachten mindestens 6 Monate vor Ablauf der Gewährleistungszeit zu beginnen. Liegt dieser Zeitpunkt z. B. in einer windstarken Zeit, so kann es sinnvoll sein, beispielsweise die Rotorblattinspektion vorzuziehen.

Die Kosten für ein Sachverständigengutachten belaufen sich für die visuelle Inspektion in etwa auf 1.500 Euro, für die Schwingungsanalyse auf 800 Euro und für die Rotorblattinspektion (inkl. Blitzschutzkontrolle) auf 1.000 Euro.

Für einen Windpark mit 10 Anlagen betragen die Gesamtkosten für die Gewährleistungsgutachten somit etwa 33.000 Euro. Hinzu kommen die während der Begutachtung entstehenden Ertragsausfälle.

Eine Abstimmung des Gutachters mit dem Hersteller erleichtert die anschließende Klärung.

Mit der Betriebsführung sollten das weitere Verfahren und der Zeitplan abgesprochen werden.

## 7.5 Exkurs Vorschriften, Gesetze und Normen zur Arbeitssicherheit im Bereich Windenergie

In den letzten Jahren wurde eine derartige Vielzahl von Anlagen in Deutschland errichtet, das auch die Berufsgenossenschaften zunehmend auf die Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften bei Arbeiten an oder in Windkraftanlagen aufmerksam geworden sind. Die Aufgabe der Geschäftsführung ist es hierbei, die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um sicherzustellen, dass die Prüfung der Personenschutzeinrichtungen (Gurte, Steigleitern usw.) in den Windkraftanlagen im vorgeschriebenen Turnus erfolgt. Zwar haben die meisten Wartungs- und Servicetechniker eigene Gurte und Halteeinrichtungen bei Einsätzen in WEA dabei; in den Anlagen muss jedoch laut Genehmigungsbestimmungen eine bestimmte Anzahl von persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) für Notfalleinsätze (beispielsweise ein Arzteinsatz o. ä.) vorgehalten werden. Kommt es zu einem Unfall, und die Prüfung der verwendeten PSA erweist sich als überfällig, so kann die Geschäftsführung aufgrund von Organisationsverschulden haftbar gemacht werden.

7.5 Vorschriften,  
Gesetze und Normen  
zur Arbeitssicherheit...

Weitere Informationen finden Sie u. a. in dem von der BGFE (Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik) herausgegebenen Dokument „Berufsgenossenschaftliche Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“ (BGI 657: Windenergieanlagen).

Im Anhang findet sich darüber hinaus eine Liste von Vorschriften und Gesetzen, die vom Arbeitskreis für Sicherheit in der Windenergie (AkSiWe, [www.aksiwe.de](http://www.aksiwe.de)) zusammengestellt wurde.

## 7.6. Exkurs: Fundamentsanierung aus Betreibersicht

### 7.6.1. Problemstellung

Bereits nach wenigen Betriebsjahren zeigen bestimmte Fundamenttypen charakteristische Mängel. Dabei kann es sich um die allseits bekannten Risse (horizontale, vertikale und diagonale) Risse handeln. Neuerdings wurden aber auch an einigen Fundamenten Lockerungen des Fundamenteinbauteils (FET) festgestellt. Auf die Ursachen dieser Probleme soll hier nicht weiter eingegangen werden. Aus Betreibersicht stellen diese Phänomene allerdings eine erhebliche Gefahr dar. In den nachfolgenden Ausführungen soll insbesondere auf die von der Geschäftsführung zu beachtenden Punkte und die zu stellenden Fragen sowie Risiken eingegangen werden.

7.6 Exkurs

### 7.6.2 Von Betreiberseite zu stellende Fragen

#### 7.6.2.1 Wer stellt den Schaden fest?

Bei welcher Gelegenheit wird der Schaden festgestellt, eher zufällig, oder bei Inspektionen. Ist die Untersuchung des Fundamentes regelmäßig Teil der Wartungen, des Wartungspflichtenheftes? Müssen insbesondere bei Lockerungen des FET Messungen erfolgen oder wird ein lockeres Fundamenteinbauteil erst festgestellt, wenn die Relativbewegung bereits erheblich ist. Ein Geschäftsführer der für Anlagen mit den problematischen Fundamenttypen verantwortlich ist, sollte diesen Punkt frühzeitig klären und nicht warten, bis der Schaden massiv zum Vorschein kommt. Ggfs. müssen Messungen beauftragt werden, um nicht den Vorwurf der Nachlässigkeit aufkommen zu lassen. Besonders der Betriebsführer ist hier gefragt, aber auch die Serviceunternehmen.

#### 7.6.2.2 Was wird festgestellt?

Messungen sollen die Relativbewegung z. B. Des Fundamenteinbauteils feststellen. Besteht der Verdacht oder bereits die Feststellung, dass die Fundamente wackeln, so sollten alle potentiell betroffenen Anlagen überprüft werden. Dabei ist die Wahl der Messmethodik nicht trivial. Messungen sollten grundsätzlich mit 3-Wege-Methodik erfolgen und die notwendige Auflösung erreichen. Wird eine Relativbewegung festgestellt, so muss gefragt werden, ob diese Bewegung bereits aus der Stahldehnung erklärt werden kann. Liegt der gemessene Wert über dem durch die Stahldehnung erklärbares Maß, so liegt voraussichtlich eine Lockerung des FET vor. Es ist dann zu entscheiden, ab welcher Relativbewegung eine Stilllegung der Anlage erforderlich ist. Hat sich infolge der Lockerung die Eigenfrequenz der Anlage verändert? Dies Angaben kann nur der Hersteller oder der Statiker des Fundamentes geben.

Abb. 5: Beispiel-Messschrieb mit lockerem Fundamenteinbauteil vor der Sanierung.

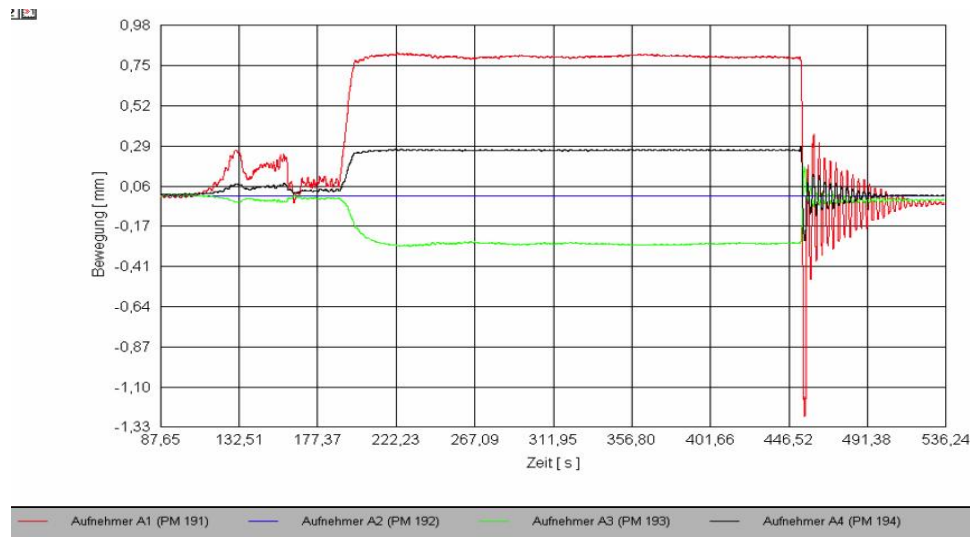
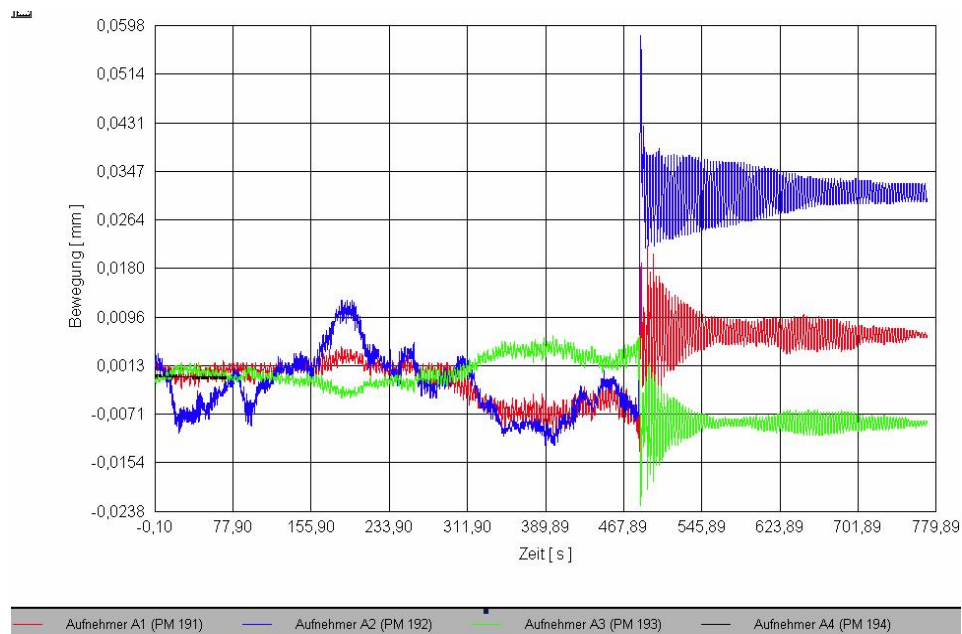


Abb. 6: Beispiel-Messschrieb nach Sanierung. Messungen erfolgen bei Notstopp.





### 7.6.2.3 Gegen wen muss ggfs. eine Mängelrüge erfolgen?

Teilweise werden Fundamente durch den Hersteller der Windenergieanlagen selbst erstellt. Es gibt auch Konstellationen, bei denen ein Generalunternehmer die Fundamente erstellt hat. Der Generalunternehmer wiederum kann einen Fundamentbauer beauftragt haben. In jedem Fall richten sich Ansprüche auf Mängelbeseitigung gegenüber der für die Fundamenterstellung verantwortlichen Vertragspartei. Dies gilt auch, wenn die Konstruktionszeichnungen und Herstellungsanweisungen vom Hersteller der WEA stammen. Sollte es zu einer gerichtlichen Auseinandersetzung kommen, so ist ggfs. dem Hersteller der Streit zu verkünden, damit ein gerichtliches Urteil unmittelbar auch gegenüber dem Hersteller wirkt. Dies ergibt sich beispielsweise, wenn in einem gerichtlich bestellten Sachverständigengutachten eine Teilverantwortlichkeit aus fehlerhaften oder unzureichenden Konstruktionszeichnungen bzw. Herstellungsangaben gegeben ist. Für die Geltendmachung von Mängelrügen sollte unbedingt ein mit Windenergieanlagen erfahrener Rechtsanwalt einbezogen werden.

### 7.6.2.4 Wer ist bei einem so gravierenden Mangel einzubeziehen?

Neben dem Betreiber selbst, der Betriebsführer, der Hersteller der Anlagen, der Generalunternehmer, der Versicherer bzw. der Versicherungsmakler, der Finanzierer und ggfs. insbesondere bei Stilllegungen auch die Genehmigungsbehörde.

### 7.6.2.5 Welche Komplikationen können eintreten?

Die Gewährleistungszeit ist abgelaufen. Dann hat der Betreiber die Sanierung ggfs. selbst zu tragen. In dieser Situation ist unbedingt ein Rechtsanwalt mit der Klärung der Rechtslage einzubeziehen.

Die Sanierung der Anlage muss unmittelbar erfolgen und es ist eine Winterbaustelle erforderlich. Die kann erheblich höhere Sanierungskosten zur Folge haben, da die Materialien zur Wiederherstellung der festen Einspannung des Fundamenteinbauteils bestimmte Mindesttemperaturen benötigen, damit die gewünschte Materialwirkung einsetzt.

Liegt bereits ein Deckungsausschluss des Versicherers für diesen Fundamenttyp vor?

Ist die Typenprüfung für dieses Fundament noch gültig? Ist die Typenprüfung nach der Sanierung noch gültig?

### 7.6.2.6 Wie soll saniert werden?

Welche Sanierungsmethoden sind möglich und wer entscheidet nach welchen Gesichtspunkten, welche Sanierungsmethode angewandt wird? Wer hat welches Interesse bei der Auswahl der Sanierung? Welche Sanierung ist aus Betreibersicht die Optimale? Kann der Betreiber selbst die optimale Sanierung beurteilen? Empfiehlt es sich, ein in Fundamentsanierungen erfahrenes Ingenieurbüro mit der Bau- und Sanierungsüberwachung zu beauftragen? Gibt es Gewährleistung auf den Sanierungserfolg? Wie wird der Sanierungserfolg sichergestellt: In welchem Intervall, mit welcher Methodik und von wem können wiederkehrende Messungen durchgeführt werden? Über welchen Zeitraum sind diese Messungen vorzunehmen? Bis zum Ende der Betriebszeit?

### 7.6.2.7 Zusammengefasst

Was? (liegt vor)

Wer? (stellt fest)

Wie? (wird saniert)

Wann? (wird nachgemessen)

Wieviel? (kostet es)