

Für die Errichtung von Fundamenten von Windkraftanlagen ist eine Fremdüberwachung behördlich vorgeschrieben. Die gleichen Anforderungen gelten für die Schadenserfassung und Instandsetzung. Die DAfStb-Richtlinie zum Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie) ist bundesweit bauaufsichtlich eingeführt worden.

Daraus folgt, dass eine bestimmte Vorgehensweise zur Schadensbeseitigung der aufgetretenen Fundamentschäden vorgeschrieben ist. Hierbei ist zunächst eine Begutachtung mit Schadenserfassung, -kartierung, -analyse und die Entwicklung eines Konzepts zur Schadensbeseitigung erforderlich. **getproject** sichert im Rahmen der Durchführung der Sanierung Inspektionen, Teil- und Schlussabnahmen mit Prüfstellen und Sachverständigen zu. Nach der Beseitigung der aufgetretenen Schäden ist der Betreiber verpflichtet, eine regelmäßige Inspektion der Betonbauteile durchführen zu lassen. Hierfür wird ein separater Wartungsvertrag angeboten.

**getproject und KTW Umweltschutztechnik bieten gemeinsam die gütegesicherte Fundamentsanierung an. Dies beinhaltet folgende Leistungen:**

- Begutachtung mit Schadenserfassung
- Analyse und Entwicklung von Sanierungskonzepten, Kostenanalyse
- Beratung und Planung der Sanierungsmaßnahme
- Sanierung, bestehend aus:
  - Gerüstbau, Tiefbau
  - Einhausung
  - Strahlarbeiten
  - Betoninstandsetzung
  - Hochelastische Bauwerksabdichtung
- Überwachung der Sanierung
- Gütesicherung und Teilabnahmen durch unabhängige Prüfanstalten
- Dokumentation, Inspektionen

### getproject GmbH & Co. KG

Das Ingenieurunternehmen **getproject** GmbH & Co. KG befasst sich mit der Planung, Realisierung, dem Betrieb und der Überwachung von Windkraftwerken und Bioenergieanlagen.

### KTW Umweltschutztechnik GmbH

Die Kunststoff-Technik Weimar ist seit 1990 mit der Sanierung und Abdichtung von Betonbauwerken befasst. Ihre Tochtergesellschaft, die KTW Umweltschutztechnik GmbH ist u.a. auf die hochelastische Abdichtung von dynamisch beanspruchten Fundamenten im Boden- und Gewässerschutz spezialisiert.

#### Kontakt

**getproject** GmbH & Co. KG  
 Sell-Speicher | Wall 55  
 24103 Kiel  
 Tel: 0431-389 60 0  
 Fax: 0431-389 60 16  
 Ansprechpartner:  
 Dipl.-Ing. und Architekt  
 Neithardt C. Kempcke  
 E-Mail: [getpro@getproject.de](mailto:getpro@getproject.de)  
[www.getproject.de](http://www.getproject.de)

KTW Umweltschutztechnik GmbH  
 Magdalaer Straße 102a  
 99441 Mellingen  
 Tel: 036453 - 875 0  
 Fax: 036453 87511  
 Ansprechpartner:  
 Dipl.-Ing. Klaus Deininger  
 E-Mail: [info@ktweimar.de](mailto:info@ktweimar.de)  
[www.ktweimar.de](http://www.ktweimar.de)



#### Impressum

Herausgeber: **getproject** GmbH & Co. KG, Sell-Speicher | Wall 55, 24103 Kiel  
 KTW Umweltschutztechnik GmbH, Magdalaer Straße 102a, 99441 Mellingen  
 Text: Hilke Lind  
 Layout: G-Konzept, Rüdiger Gerschefski  
 Fotos: Neithardt C. Kempcke  
 Druck: Norddruck Neumann GmbH & Co. KG  
 Stand: Juni 2007



## Güteüberwachte Sanierung von Fundamenten



Windkraftanlagen sind hohe, auffällige und stark belastete Bauwerke. Infolge zum Teil extremer Windlasten werden an ihre Standsicherheit erhöhte Anforderungen gestellt. Seit einiger Zeit sind vermehrt Fundamentschäden wie Risse und Betonabsprengungen zu beobachten.

### Ursachen und Schadensanalyse



Riss mit Rostfahne

Unter der dynamischen Belastung einer Windkraftanlage werden Risse größer und führen zur Beschädigung der Bewehrung. Im Laufe der Zeit zeigen sich Rostfahnen an den Rissverläufen.

Werden die Schäden nicht ordnungsgemäß saniert, ist die Standsicherheit von Windkraftanlagen mittelfristig gefährdet.

Dynamische und thermische Lasten wirken auf den Betonkörper ein und Tageswasser wird aufgesaugt. Die Risse vergrößern sich und die Bewehrung arbeitet sich frei. Die Beschichtung kann die Vergrößerung der Risse nicht mehr überbrücken. Da sie im Rissbereich bereits zerstört ist, wird Wasser angesaugt, was zur Korrosion der Bewehrung und zur Gefährdung der Standsicherheit der Anlagen führt.

### Sanierung

Die Sanierungsmaßnahmen müssen für eine lange Dauer zuverlässig den Eintritt von Feuchtigkeit an der Bewehrung des Fundaments verhindern. Zuerst werden bereits entstandene Schäden behoben. Der beanspruchte Fundamentkörper wird mit einem Material abgedichtet, das sowohl einer hohen und andauernden dynamischen Belastung widersteht als auch der Beanspruchung durch Witterung und Sonneneinstrahlung.

### Neues Verfahren zur Behebung von Rissen an Fundamenten

Für die Sanierung von Fundamentschäden hat **getproject** als verantwortlicher Betriebsführer von vielen Windparks in Zusammenarbeit mit der KTW Umweltschutztechnik GmbH, Gutachtern und Sachverständigen ein Verfahren entwickelt, das allen Ansprüchen gerecht wird. Die Lösung liegt in einer dauerelastischen, rissüberbrückenden und UV-beständigen Abdichtung, die das Bauteil nahtlos umschließt.



Fundamentsanierung

Vor dem Aufbringen der Abdichtung ist eine Betoninstandsetzung im Bereich der Fundamenteinbauteile erforderlich. Dann werden die Risse im Mantel des Betonkörpers aufgeschnitten und saniert. Je nach Grad der Beschädigung wird die Bewehrung freigelegt und saniert. Die Risse werden mit einem hochelastischen Kunststoff ausgespritzt. Dieses „Implantat“ verbindet sich mit der äußeren Hülle des

Mantels, so dass zukünftige Dehnungen sicher aufgenommen werden.

Nachdem die vorhandene Beschichtung vollständig abgestrahlt worden ist, wird in mehreren Arbeitsgängen der nahtlose Mantel aus zweikomponentigen hochelastischen Kunststoffen auf den Betonsockel aufgebracht.

Entgegen üblichen Anstrichen ist bei diesem Verfahren eine Rissüberbrückung bei Dehnungen von bis zu 500% möglich.

Die für die Betoninstandsetzung verwendeten Baustoffe sind bauaufsichtlich geprüft und zugelassen. Die Materialien der Beschichtung sind ebenfalls bauaufsichtlich geprüft bzw. haben eine Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt).

Für die Instandsetzung wird eine Gewährleistung von fünf Jahren gegeben. Darüber hinaus wird ein Wartungsvertrag mit einer regelmäßigen Inspektion der sanierten Bauteile angeboten.

### Erfolgreiche Erprobung der Dichtstoffe für die Fundamentsanierung

Die dauerelastische, rissüberbrückende und UV-beständige Beschichtung, die sich bereits in der Praxis bewährt hat, ist im Labor der Prüf- und Zertifizierungsstelle (PÜZ-Stelle) - dem IFF (Institut für Fertigteiletechnik Weimar), einer zertifizierten Prüfstelle des DIBt - auf dauerhaft dynamische Belastung geprüft worden und erfüllt alle Erwartungen. Ein Prüfbericht liegt vor. Bei der Prüfung ist zum einen die Tauglichkeit des Beschichtungsmaterials bei einer Nutzung über die übliche Gewährleistungszeit hinaus festgestellt worden. Andererseits ist die Eignung des Beschichtungsmaterials vor dem Hintergrund des Inkrafttretens der Instandsetzungsrichtlinie für Betonbauwerke erprobt worden.

Unter einer dauerhaften Vollbelastung mit rund sieben Millionen Lastwechsel je Jahr und einer dauerhaften maximalen Dehnung und Stauchung von +0,7 mm und -0,2 mm - somit insgesamt 0,9 mm Hub - wurde eine 25-jährige Vollast-Betriebszeit simuliert. Hierbei wurden insgesamt ca. 180 Millionen Lastwechsel erzeugt.

Das Untersuchungsergebnis ist überaus positiv und bestätigt alle Erwartungen. Trotz der Extrembelastung waren keine Veränderungen am Beschichtungssystem nachweisbar. Daher kann von einer Lebensdauer der Beschichtung ausgegangen werden, die mit der Lebensdauer einer Windkraftanlage gleichzusetzen ist.