

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh



w+s **Portrait**
Kurzvorstellung



1

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

w+s

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

w+s w+s bau-instandsetzung gmbh
Crumbacher Str. 23-25
34277 Fuldaabrück





Team:	
Ingenieure	7
Kaufm. Angestellte	4
Kolonnenführer	10
Spezialbaufacharbeiter	11
Facharbeiter	17
} ~ 50	
SIVV- Schein	15
Düsen-Führerschein	6
DVGW- Fachkraft/-Aufsicht	4 /4
E-Schein	3
Zertifizierte Führungskraft ABI	1

2

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

w+s

Instandsetzung der Fundamente von WEA  w+s bau-instandsetzung gmbh

- RWTH Aachen**
(abgeschl.) • T09
Textilbewehrte Spritzmörtelschichten zur Instandsetzung von Wasserbauwerken
- (abgeschl.) • ConcreteFold - Faltbeton
Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung eines Fassadenelementes aus umgeformtem Textilbeton mithilfe eines neuartigen Faltwerkzeuges
- BriSanT
Innovative Brückeninstandsetzung
- Universität Kassel**
(abgeschl.) • UHPC – Rinnenbeton
für die Gründung von Onshore-Windkraftanlagen
- Universität Siegen**
 - EUSAS
Entwicklung eines innovativen Spritzverfahrens und der zugehörigen Anlagentechnik zur Herstellung dünner UHPC-Verstärkungs- und Sanierungsschichten mit eingebetteten Stahlgelegen
- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau**
(abgeschl.) • Blockfugen



3 Ulrich Rubba 
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

Instandsetzung der Fundamente von WEA  w+s bau-instandsetzung gmbh
seit 1998

- TU München Forschungsbeirat „Injektion von Wasserbauwerken“
- Studie „Instandsetzung von Wasserbauwerken“
- Studie „Instandsetzung von Wasserbauwerken unter Betrieb, Entwicklung frühfester Systeme“
- AK-Riss DIN EN 1504-5
- Mitglied im Normenausschuss „Windenergieanlagen 005-51-07-05“
- Vorstandsmitglied Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung von Bauwerken e.V.
- Mitglied DAfStb Arbeitsgruppe Ultrahochfester Beton - Betontechnik u. Ausführung
- Vorstandsmitglied SITW
- Mitglied im Güteausschuss Landesgütegemeinschaft Hessen-Thüringen
- Mitglied Ausbildungsbeirat SIVV (DBV)
- Mitglied Normenausschuss „18349 Betonerhaltungsarbeiten“
- Mitglied AK 081 STL B
- Mitglied im Arbeitskreis Arbeitsblatt DVGW- W316



4 Ulrich Rubba 
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Mitarbeit bei der Erstellung der nebenstehenden Regelwerke und Empfehlungen

DWA-M 506

Merkblatt DWA-M 506
Spezialer mit hydraulischer Bedienung
in Wasserbauwerken aus Stahlinnen

Merkblatt
Bohrkernentnahme

ZTV-W LB 219

STLK ZTV-W LB 219

STLK
Standardleistungskatalog
für den Wasserbau

SILB 081

SILB
Standardleistungsbuch
für das Bauwesen

BAW-Empfehlung
Instandsetzungsprod.

5

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

 Instandsetzung der Fundamente von WEA

Im Rahmen eines 4-stufigen Instandsetzungskonzeptes wurden über 1000 WEA bearbeitet

6

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung der Fundamente von WEA

Geschichte (Deutschland)

- 1983 Growian



Von Thyge Weller - Privatsammlung, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=64077860>

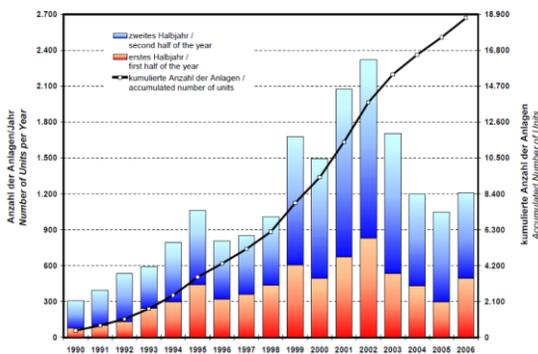
Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung der Fundamente von WEA

Geschichte (Deutschland)

Anzahl der Windenergieanlagen



Quelle: BWE

Instandsetzung der Fundamente von
WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Schadensursachen – Ausführungsfehler



11

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Instandsetzung der Fundamente von
WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Schadensursachen – Ausführungsfehler



12

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Schadensursachen – Planungsfehler

- Fehlende Abdichtung, unplanmäßiger Wasserandrang
- Unterschätzung der dynamischen Belastung (Ermüdung)



Schadensfeststellung – Risse und Abplatzungen



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Schadensfeststellung – Wassereintritt im Keller



15

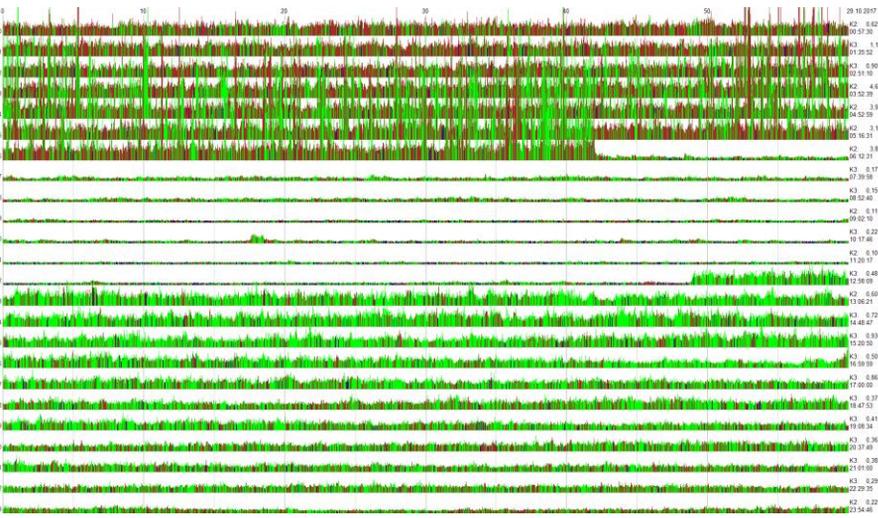
Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Schadensfeststellung – Bewegung im Fundament

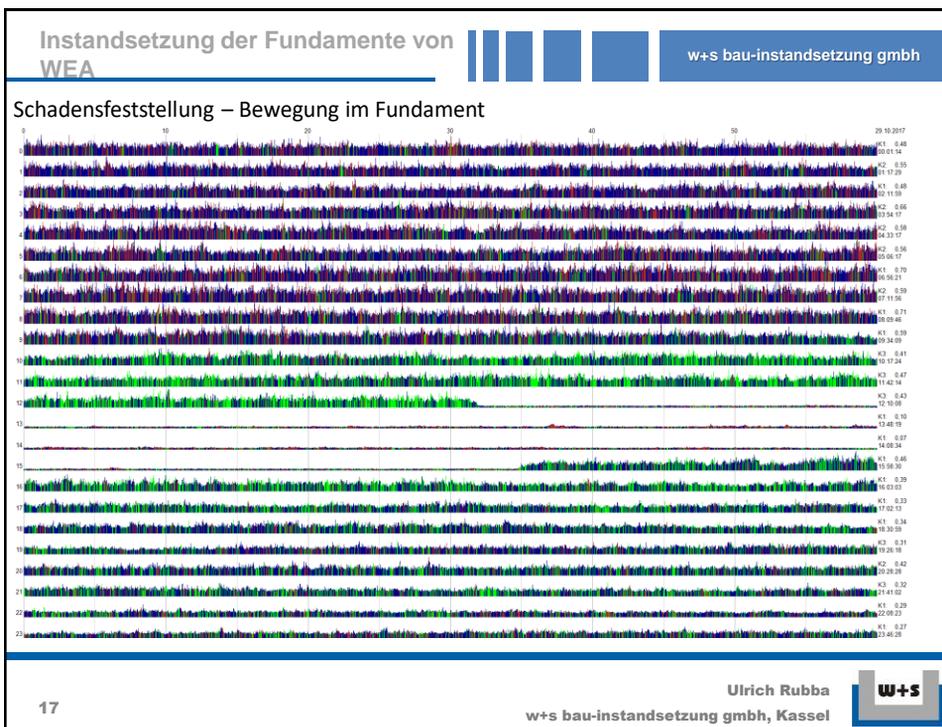


Point	Value
K2	0,62
K1	1,1
K3	0,90
K2	4,6
K2	3,9
K2	1,5
K2	3,8
K3	0,17
K3	0,15
K2	0,11
K3	0,22
K2	0,10
K2	0,48
K2	0,60
K3	0,72
K3	0,93
K3	0,50
K3	0,86
K3	0,37
K3	0,44
K3	0,36
K3	0,29
K3	0,38
K3	0,29
K2	0,22

16

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Schadensfeststellung – Voruntersuchung n. Maßgabe des Planers

(partielle) Freilegung des Fundamentes

Bohrkernentnahme

Kamerabefahrung/ Bohrlochscan

-> Instandsetzungsplanung

18

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Instandsetzung der Fundamente von
WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Schadensfeststellung – Voruntersuchung n. Maßgabe des Planers

Bohrkernentnahme



19

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

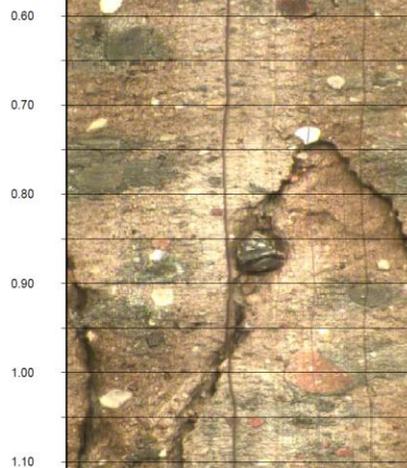


Instandsetzung der Fundamente von
WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Schadensfeststellung – Voruntersuchung n. Maßgabe des Planers

Bohrlochscan



20

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Abdichtung, Wasserableitung



21

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Injektion

Ziel

- Kraftschlüssige Injektion, v.a. der Lasteinleitungsbereiche
- Wasserzutritt unterbinden

Randbedingungen

- Minimale Schädigung der Bewehrung im oberflächennahen Bereich
- Nach Möglichkeit keine Schädigung der Bewehrung im Fundament
- Keine Beschädigung von Einbauteilen (FET, Flansche, Anker)
- Minimale Ausfallzeiten (Festigkeit der Suspension > 25 N/mm² n. 12 Std.)

22

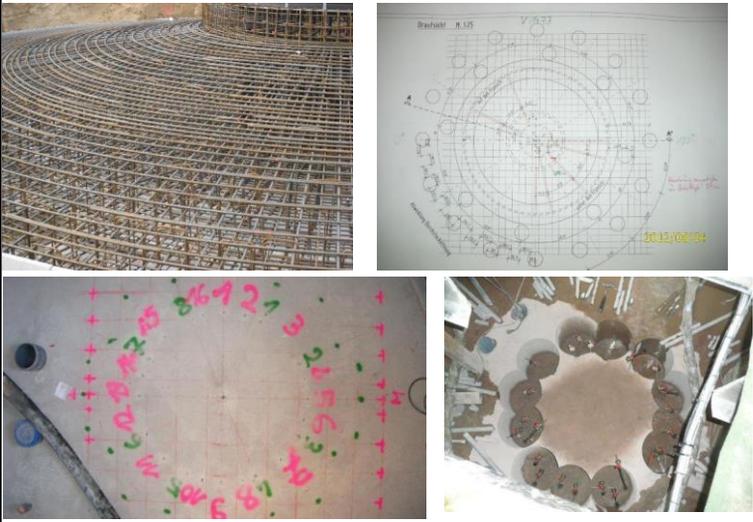
Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Injektion



23

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Injektion

Ziel

- Kraftschlüssige Injektion, v.a. der Lasteinleitungsbereiche



24

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Injektion

Ziel

- Kraftschlüssige Injektion, v.a. der Lasteinleitungsbereiche



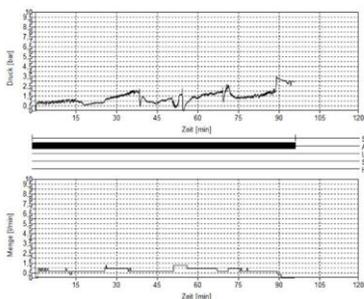
Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Injektion

Ziel

- Kraftschlüssige Injektion, v.a. der Lasteinleitungsbereiche



Instandsetzung der Fundamente von
WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Betonaustausch

Ziel

- Wiederherstellung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich
- Erhöhung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich



31

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Instandsetzung der Fundamente von
WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Betonaustausch

Ziel

- Wiederherstellung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich
- Erhöhung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich



32

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Betonaustausch

Ziel

- Wiederherstellung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich
- Erhöhung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich



33

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Betonaustausch

Ziel

- Wiederherstellung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich
- Erhöhung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich



34

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Instandsetzung der Fundamente von
WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Betonaustausch

Ziel

- Wiederherstellung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich
- Erhöhung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich



Instandsetzung der Fundamente von
WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Betonaustausch

Ziel

- Wiederherstellung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich
- Erhöhung der Tragfähigkeit im Lasteinleitungsbereich



Instandsetzung – Neuausrichtung der WEA

Ziel

- Wiederherstellung der planmäßigen Lage der WEA

Randbedingungen

- Minimale Schädigung der Bewehrung im oberflächennahen Bereich
- Nach Möglichkeit keine Schädigung der Bewehrung im Fundament
- Keine Beschädigung von Einbauteilen (FET, Flansche, Anker)
- (Wieder-) Herstellung des gewünschten Betontragwerkes
- Ggf. signifikante Erhöhung der Betonfestigkeit im Lasteinleitungsbereich (bis C 150)
- Minimale Ausfallzeiten

Instandsetzung – Neuausrichtung der WEA

Ziel

- Wiederherstellung der planmäßigen Lage der WEA



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Neuausrichtung der WEA

Ziel

- Wiederherstellung der planmäßigen Lage der WEA



39

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Neuausrichtung der WEA

Ziel

- Wiederherstellung der planmäßigen Lage der WEA



40

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

W+S

Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Neuausrichtung der WEA

Ziel

- Wiederherstellung der planmäßigen Lage der WEA



41

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Besonderheiten

- Koordination vieler Gewerke
- Minimierung von Ausfallzeiten
- Wetterereignisse



42

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel



Instandsetzung der Fundamente von WEA

w+s bau-instandsetzung gmbh

Instandsetzung – Fragen



43

Ulrich Rubba
w+s bau-instandsetzung gmbh, Kassel

