

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	15
1.1	Umweltpolitische Bedeutung der Windenergie	17
1.2	Wirtschaftliche Bedeutung der Windenergie	17
2	Übersicht über die Konstruktionsformen	19
2.1	Stahlkonstruktionen	19
2.1.1	Gittermast	19
2.1.2	Stahlrohrturm	19
2.1.3	Dreibein	21
2.2	Betonkonstruktionen	21
2.2.1	Vorgefertigte Maste (Schleuderbetonmaste)	21
2.2.2	Ortbetontürme	21
2.2.3	Vorgespannte Betontürme aus Fertigteilen	23
2.2.4	Hybridtürme	25
3	Vorschriften, Lastannahmen und Berechnung	27
3.1	Beanspruchungen	27
3.1.1	Eigenlasten	28
3.1.2	Windlasten	28
3.1.3	Temperaturänderungen	29
3.1.4	Dynamische Einwirkungen	30
3.1.5	Beanspruchungskollektive für die Betriebssicherheitsnachweise	30
3.1.6	Einwirkungen aus Transport und Montage	31
3.1.7	Erdbeben	32
3.1.8	Funktionskräfte	32
3.2	Berechnung	32
3.2.1	Stahlbaukonstruktionen	33
3.2.2	Betonkonstruktionen	35
3.2.3	Fundamente	42

4	Allgemeine Probleme bei Gründungen	45
4.1	Beispiel für einen Planungsfehler	45
4.2	Probleme infolge einer Fehleinschätzung des Baugrunds	47
4.3	Aufgetretene Probleme bei Flachgründungen	47
4.4	Aufgetretene Probleme bei Tiefgründungen	48
4.4.1	Beispiel 1: Pfähle zu kurz	48
4.4.2	Beispiel 2: Baugrund versagt beim Betonieren	49
4.4.3	Beispiel 3: Baugrund versagt infolge Geländebruchs	51
5	Schwere Ausführungsfehler am Fundamentanschluss	53
5.1	Ein Unglücksfall, der letztlich ein Glücksfall war	55
5.2	Problem 1: fehlender Betonanschluss	60
5.3	Problem 2: fehlender Beton	61
5.4	Zusammenfassung	64
6	Probleme beim Anschluss des Stahlturms an das Fundament	65
6.1	Einbau eines Ankerkorbs	66
6.2	Verankerung des Stahlturms auf einem Betonsockel	69
6.3	Verankerung des Stahlturms mit einem Fundamenteinbauteil	74
6.4	Fundamenteinbauteil mit zwei Ankerplatten	76
6.4.1	Rechenmodell	76
6.4.2	Schadensverlauf	82
6.4.3	Sanierungs- und Vorsorgemaßnahmen	83

7	Einzelprobleme	87
7.1	Schäden an Ortbetontürmen	87
7.1.1	Schäden im Bereich der Betondeckung	87
7.1.2	Schäden infolge fehlender Betonfestigkeit	90
7.1.3	Schäden infolge problematischer Zuschlagstoffe	93
7.2	Eigenfrequenzproblem bei einem Schleuderbetonmast	95
7.3	Schäden an Fertigteiltürmen	96
7.3.1	Ausfall der Sicherheitssysteme	96
7.3.2	Ein Rotorblatt macht sich selbstständig	101
7.3.3	Auffälligkeiten	102
7.4	Diverse Probleme beim Fundamentbau	105
7.4.1	Zu enge Bewehrung im Anschluss Fundament/Turm	105
7.4.2	Öffnungen im Einbauteil	106
7.5	Eine Nearshore-Gründung aus Stahl	107
7.6	Stahlkonstruktionen	111
7.6.1	Risse über einer Tür	111
7.6.2	Hängende Treppen	112
7.7	Ein Tiefgründungsfundament	113
8	Zusammenfassung	117
9	Zukunftsperspektiven	119
	Literaturverzeichnis	121
	Stichwortverzeichnis	123