

Normengruppen 330 und E

Ungleich (NEQ) IEC 61400-1:1999 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit EN 61400-1:2004

ICS 27.180

Windenergieanlagen Teil 1: Sicherheitsanforderungen (IEC 61400-1:1999, modifiziert)

Wind turbine generator systems – Part 1: Safety requirements
(IEC 61400-1:1999, modified)

Aérogénérateurs – Partie 1: Spécifications de sécurité
(CEI 61400-1:1999, modifiée)

**Dieses Dokument hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN
BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als
auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971.**

Die ÖVE/ÖNORM EN 61400-1 besteht aus

- diesem nationalen Deckblatt sowie
- der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN 61400-1:2004.

Fortsetzung
ÖVE/ÖNORM EN 61400-1 Seite 2 und
EN 61400-1 Seiten 1 bis 56

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 61400-1:2004 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

Deutsche Fassung

Windenergieanlagen
Teil 1: Sicherheitsanforderungen
(IEC 61400-1:1999, modifiziert)

Wind turbine generator systems
Part 1: Safety requirements
(IEC 61400-1:1999, modified)

Aérogénérateurs
Partie 1: Spécifications de sécurité
(CEI 61400-1:1999, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-11-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, Slowenien, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 61400-1:1999, ausgearbeitet von dem IEC/TC 88 „Wind turbines“, wurde zusammen mit den von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 88 „Windenergieanlagen“ ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-11-01 als EN 61400-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt ENV 61400-1:1995.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss

(dop): 2004-11-01

- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen

(dow): 2006-11-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Den Formeln, die zu denen in IEC 61400-1 hinzugefügt wurden, wird ein Z vorangestellt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61400-1:1999 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die nachstehend angegeben sind.

Gemeinsame Abänderungen

Die gemeinsamen Abänderungen sind eingearbeitet und mit einem Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Formelzeichen und Abkürzungen.....	15
4.1 Formelzeichen und Einheiten.....	15
4.2 Abkürzungen	16
5 Grundsätze	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Auslegungsmethoden.....	17
5.3 Sicherheitsklassen.....	17
5.4 Qualitätssicherung.....	18
5.5 Typenschild der WEA.....	18
6 Externe Bedingungen	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 WEA-Klassen	19
6.3 Windbedingungen.....	20
6.4 Sonstige Umweltbedingungen.....	27
6.5 Elektrische Netzbedingungen.....	28
7 Strukturauslegung	28
7.1 Allgemeines	28
7.2 Methodologie der Strukturauslegung	29
7.3 Lasten	29
7.4 Betriebsbedingungen und Auslegungslastfälle	30
7.5 Lastberechnungen.....	34
7.6 Teilsicherheitsbeiwerte.....	34
8 Betriebsführungs- und Sicherheitssystem.....	39
8.1 Allgemeines	39
8.2 Betriebsführungssystem der WEA	39
8.3 Sicherheitssystem der WEA	39
8.4 Anforderungen an die Funktionen des Betriebsführungs- und Sicherheitssystems	40
9 Mechanische Systeme	40
9.1 Allgemeines	40
9.2 Montagefehler.....	40
9.3 Hydraulische oder pneumatische Systeme.....	41
10 Elektrische Anlage.....	41
10.1 Allgemeines	41
10.2 Allgemeine Anforderungen an die elektrische Anlage einer WEA.....	41

	Seite
10.3	Schutzeinrichtungen 41
10.4	Trenneinrichtungen 41
10.5	Erdungssystem 42
10.6	Blitzschutz 42
10.7	Elektrische Leiter 42
10.8	Selbsterregung 42
10.9	Überspannungsschutz 42
10.10	Oberschwingungen und Einrichtungen zur Leistungskonditionierung 42
11	Bewertung der externen Bedingungen 43
11.1	Allgemeines 43
11.2	Ermittlung der Windbedingungen 43
11.3	Bewertung sonstiger Umweltbedingungen 43
11.4	Bewertung der elektrischen Netzbedingungen 44
11.5	Bewertung der Bodenverhältnisse 44
12	Installation, Endmontage und Errichtung 44
12.1	Allgemeines 44
12.2	Planung 45
12.3	Installationsbedingungen 45
12.4	Zugang zum Standort 45
12.5	Umweltbedingungen 45
12.6	Dokumentation 46
12.7	Annahme, Handhabung und Lagerung 46
12.8	Fundament/Verankerungssysteme 46
12.9	Endmontage der WEA 46
12.10	Errichtung der WEA 46
12.11	Befestigungselemente und Halterungen 46
12.12	Krane, Hebezeuge und Hebevorrichtungen 47
13	Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung 47
13.1	Allgemeines 47
13.2	Inbetriebnahme 47
13.3	Betrieb 48
13.4	Inspektion und Wartung 50
Anhang A (normativ)	Auslegungsparameter zur Beschreibung der WEA-Klasse S 52
Anhang B (normativ)	Stochastische Turbulenzmodelle 53
Anhang C (normativ)	Deterministische Turbulenzmodelle 55
Literaturhinweise 55
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen 56
Tabelle 1 – Grundparameter für WEA-Klassen 19
Tabelle 2 – Auslegungslastfälle 31

	Seite
Tabelle 3 – Teilsicherheitsbeiwerte für die Lasten γ_f	36
Tabelle 4 – Allgemeiner Teilsicherheitsbeiwert für das Material für verschiedene Variationskoeffizienten	37
Tabelle B.1 – Spektrale Parameter der Turbulenz für das Kaimalsche Modell	53
Bild 1 – Charakteristische Turbulenz des Windes	21
Bild 2 – Beispiel einer extremen Betriebsbö ($N = 1$, Kategorie A, $V_{hub} = 25$ m/s)	23
Bild 3 – Extreme Windrichtungsänderung (EDC) ($N = 50$, Kategorie A, $D = 42$ m, $z_{hub} = 30$ m)	24
Bild 4 – Extreme Windrichtungsänderung (EDC), zeitl. Verlauf, ($N = 50$, Kategorie A, $V_{hub} = 25$ m/s)	24
Bild 5 – Extreme kohärente Bö (ECG) ($V_{hub} = 25$ m/s)	25
Bild 6 – Windrichtungsänderung (ECD)	25
Bild 7 – Zeitverlauf der Windrichtungsänderung (ECD) für $V_{hub} = 25$ m/s	25
Bild 8 – Extremer vertikaler Windgradient, Windprofil vor Beginn ($t = 0$, gestrichelt) und bei maximalem Gradienten ($t = 6$ s, durchgezogen), ($N = 50$, Turbulenzkategorie A, $z_{hub} = 30$ m, $V_{hub} = 25$ m/s, $D = 42$ m)	26
Bild 9 – Zeitverlauf des Windgradienten am oberen und unteren Punkt des Rotors (Parameter wie in Bild 8)	26

Copyright ONV

Einleitung

Diese Norm enthält Anforderungen zum sicheren Betrieb von Windenergieanlagen, die in den Anwendungsbereich des Artikels 118a der Europäischen Verträge fallen. Anwender dieser Norm sollten sich im Hinblick auf diese Anforderungen vergegenwärtigen, dass Normen keinen formalen, legalen Bezug zu Richtlinien haben, die unter Artikel 118a des Vertrages erstellt wurden. Weiterhin darf die nationale Gesetzgebung der Mitgliedsstaaten höhere Anforderungen enthalten als die Minimalanforderungen der Richtlinien nach Artikel 118a. Informationen zu Bezügen zwischen der nationalen Gesetzgebung, die Richtlinien nach Artikel 118a einführt, und dieser Norm können in einem nationalen Vorwort der nationalen Norm angegeben werden, das dieser EN voransteht.

Jede Forderung der Norm kann unerfüllt bleiben, wenn in geeigneter Form nachgewiesen werden kann, dass die Sicherheit der Anlagen nicht gefährdet ist. Dieser Verzicht gilt jedoch nicht für Abschnitt 6.

Konformität mit dieser Norm entbindet keine Person, Organisation oder Firma von der Verantwortung andere anzuwendende Regularien zu beachten.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm behandelt die Sicherheitsphilosophie, Qualitätssicherung und die technische Integrität und legt Anforderungen für die Sicherheit von Windenergieanlagen (WEA) einschließlich Auslegung, Installation, Wartung und Betrieb unter festgelegten Umweltbedingungen fest. Der Zweck der Norm besteht in der Angabe eines angemessenen Sicherheitsniveaus gegen Betriebsrisiken, die von diesen Anlagen während ihrer geplanten Lebensdauer ausgehen.

Die Norm gilt für alle WEA-Komponenten, wie Betriebsführungs- und Sicherheitssysteme, interne elektrische Systeme, mechanische Systeme, tragende Struktur und die elektrischen Anschlusseinrichtungen.

Die Norm gilt für WEA, deren überstrichene Rotorfläche gleich oder größer als 40 m² ist.

Die vorliegende Norm sollte in Verbindung mit den entsprechenden IEC/ISO-Normen, die in Abschnitt 2 angegeben sind, angewandt werden.

Diese Norm enthält Anforderungen, die direkt den Betreiber der Windenergieanlage betreffen. Diese Anforderungen für den sicheren Betrieb sind jedoch Empfehlungen für den Hersteller, um ihn bei der Erstellung des Betriebshandbuchs zu unterstützen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweise in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61400 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60204-1:1997, *Safety of Machinery — Electrical Equipment of Machines — Part 1: General requirements*

IEC 60364 (all parts), *Electrical installations of buildings*

IEC 60721-2-1:1982, *Classification of environmental conditions — Part 2: Environmental conditions appearing in nature — Temperature and humidity*

IEC 61000-3-2:1998, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-2: Limits — Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3:1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-3: Limits — Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*