

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Emissionsminderung
Zementwerke
Emission control
Cement plants

VDI 2094

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

The draft of this standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweise	3
3 Begriffe	4
3.1 Stoffliche Umwandlungen	4
3.2 Betriebszustände	4
3.3 Anlagenbezeichnungen	4
3.4 Stoffströme.....	5
3.5 Verbrennungsluft	6
4 Technologie der Zementherstellung	6
4.1 Grundlagen.....	6
4.2 Mahltechnik	13
4.3 Rohmaterialaufbereitung.....	17
4.4 Klinkerbrennen	19
4.5 Klinkerkühlung	28
4.6 Zementmahlung	30
5 Abfalleinsatz in der Zementindustrie	33
5.1 Allgemeines	33
5.2 Energetische Verwertung von Abfällen ...	35
5.3 Stoffliche Verwertung von Abfällen.....	36
5.4 Schwermetallgehalte in Abfällen.....	38
5.5 Auswirkungen des Abfalleinsatzes auf die Umweltverträglichkeit der Produkte.....	39
5.6 Qualitätssicherung beim Abfalleinsatz	41
6 Emissionen und Minderungsmaßnahmen	47
6.1 Staub	48
6.2 Stickstoffoxide (NO _x).....	59
6.3 Schwefeldioxid (SO ₂)	72
6.4 Kohlenmonoxid.....	75
6.5 Kohlendioxid (CO ₂).....	77
6.6 Organische Stoffe (angegeben als Gesamtkohlenstoff).....	78
6.7 Emissionen weiterer organischer Verbindungen.....	81

Contents	Page
Preliminary note.....	3
1 Scope	3
2 Normative references	3
3 Terms and definitions	4
3.1 Material conversion processes	4
3.2 Operating modes.....	4
3.3 Process equipment	4
3.4 Material flows.....	5
3.5 Combustion air	6
4 Cement production technology	6
4.1 Background.....	6
4.2 Grinding technologies.....	13
4.3 Raw material processing.....	17
4.4 Clinker burning.....	19
4.5 Clinker cooling	28
4.6 Cement grinding	30
5 Use of waste in the cement industry	33
5.1 General	33
5.2 Energy recovery from waste.....	35
5.3 Waste material recycling	36
5.4 Heavy metal concentrations in waste.....	38
5.5 Impacts of waste co-processing on the environmental compatibility of the products	39
5.6 Quality assurance for waste co- processing.....	41
6 Emissions and emission control measures	47
6.1 Dust.....	48
6.2 Nitrogen oxides (NO _x)	59
6.3 Sulphur dioxide (SO ₂).....	72
6.4 Carbon monoxide.....	75
6.5 Carbon dioxide (CO ₂).....	77
6.6 Organic compounds (expressed as total carbon).....	78
6.7 Emissions of other organic compounds.....	81

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss

Fachbereich Umweltschutztechnik

Inhalt	Seite
6.8 Schwermetalle.....	84
6.9 Anorganische gasförmige Chlor- und Fluorverbindungen.....	91
6.10 Weitere Emissionen	92
6.11 Auswirkungen des Abfalleinsatzes auf das Emissionsverhalten.....	96
6.12 In Entwicklung befindliche Verfahren.....	99
7 Rechtliche Anforderungen zur Begrenzung der Emissionen.....	106
8 Messen und Überwachen von Emissionen.....	110
8.1 Allgemeines	110
8.2 Messverfahren.....	113
Schrifttum	118
Benennungsindex.....	125

Contents	Page
6.8 Heavy metals	84
6.9 Inorganic gaseous chlorine and fluorine compounds	91
6.10 Other emissions	92
6.11 Impacts of waste co-processing on emission behaviour	96
6.12 Emerging techniques	99
7 Legal requirements on limiting emissions	106
8 Emission measurement and monitoring.....	110
8.1 General information.....	110
8.2 Measurement methods.....	113
Bibliography	118
Term index.....	125