

DIN EN 201:2010-02 (D)

Kunststoff- und Gummimaschinen - Spritzgießmaschinen - Sicherheitsanforderungen; Deutsche Fassung EN 201:2009

Inhalt	Seite
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	17
4.1 Allgemeines	17
4.2 Werkzeugbereich	19
4.3 Bereich des Schließmechanismus oder Bereich hinter der beweglichen Aufspannplatte ..	20
4.4 Bereich der Bewegungen der Antriebe von Kernen und Auswerfern außerhalb des Werkzeugbereiches und außerhalb des Bereichs des Schließmechanismus	20
4.5 Düsenbereich	20
4.6 Bereich der Plastifizier- und/oder Spritzeinheit	21
4.7 Bereich der Ausfallöffnung	21
4.8 Gefährdungen, die nicht mit einem bestimmten Bereich der Maschine in Zusammenhang stehen	21
4.8.1 Herumschlagen von Schlauchleitungen	21
4.8.2 Freisetzen von Druckmedien	22
4.8.3 Gefährdungen bei Einstell- und Servicearbeiten	22
4.8.4 Elektrische Gefährdungen und Gefährdungen durch elektromagnetische Störungen	22
4.8.5 Thermische Gefährdungen	22
4.8.6 Gefährdungen durch Lärm	22
4.8.7 Gefährdungen durch Gase, Dämpfe und Stäube	22
4.8.8 Gefährdung durch Ausrutschen, Stolpern und Fallen	22
4.8.9 Hydraulische und pneumatische Systeme	22
4.8.10 Kraftbetätigte trennende Schutzeinrichtungen	23
4.9 Zusätzliche bauartspezifische Gefährdungen	23
4.9.1 Karussellmaschinen	23
4.9.2 Schiebetischmaschinen/Maschinen mit verschiebbarer unterer Aufspannplatte und Drehtischmaschinen	23
4.9.3 Mehrstationen-Maschinen mit beweglicher Spritzeinheit	23
4.9.4 Schaumstoff-Spritzgießmaschinen	23
4.10 Zusätzliche Gefährdungen bei Verwendung von Zusatzeinrichtungen	23
4.10.1 Kraftbetätigte Werkzeugwechseleinrichtungen	23
4.10.2 Kraftbetätigte Werkzeugspanneinrichtungen	23
4.10.3 Einrichtungen zum Einspritzen von Fluiden	24
4.10.4 Andere Zusatzeinrichtungen	24
5 Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen	24
5.1 Allgemeines	24
5.1.1 Not-Halt	24
5.1.2 Trennende Schutzeinrichtungen	25
5.1.3 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) in Form von Lichtvorhängen	26
5.1.4 Zweihandsteuerungen	27
5.1.5 Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung bei reduzierter Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung	27

5.1.6	Schaltmatten, Schaltplatten und Schaltleisten	27
5.1.7	Gemeinsame Anforderungen an die automatische Überwachung	27
5.1.8	Bewegungen durch Schwerkraft während der Produktion	28
5.2	Werkzeubereich	28
5.2.1	Gefährdungen durch die Schließbewegung der Aufspannplatte während der Produktion	28
5.2.2	Seiten der Maschine, an denen ein Zyklus nicht eingeleitet werden kann	30
5.2.3	Gefährdungen durch andere Bewegungen als die Schließbewegung der Aufspannplatte während der Produktion	30
5.2.4	Verwendung steuernder trennender Schutzeinrichtungen	32
5.2.5	Thermische Gefährdungen	32
5.2.6	Zusätzliche Sicherheitsanforderungen für Oberkolbenmaschinen mit vertikaler Schließbewegung der Aufspannplatte	33
5.2.7	Zusätzliche Anforderungen für Maschinen, bei denen Zugang des gesamten Körpers zwischen der verriegelten trennenden Schutzeinrichtung oder dem Lichtvorhang für den Werkzeubereich und dem Werkzeubereich möglich ist	33
5.2.8	Zusätzliche Anforderungen an Maschinen, bei denen ein Zugang des gesamten Körpers zum Werkzeubereich möglich ist	36
5.2.9	Zusätzliche Anforderungen an Maschinen mit L-Ausführung während der Produktion	37
5.3	Bereich des Schließmechanismus oder Bereich hinter der beweglichen Aufspannplatte ..	38
5.3.1	Grundlegende Sicherheitsanforderungen	38
5.3.2	Zusätzliche Sicherheitsanforderungen an Unterkolbenmaschinen mit vertikaler Aufspannplatte	38
5.4	Bereich der Bewegungen der Antriebe von Kernen und Auswerfern außerhalb des Werkzeubereiches und außerhalb des Bereiches des Schließmechanismus	39
5.5	Düsenbereich	39
5.5.1	Mechanische Gefährdungen	39
5.5.2	Thermische Gefährdungen	40
5.6	Bereich der Plastifizier- und/oder Spritzeinheit	40
5.6.1	Mechanische Gefährdungen	40
5.6.2	Thermische Gefährdungen	41
5.6.3	Mechanische und/oder thermische Gefährdungen	41
5.7	Bereich der Ausfallöffnung	41
5.8	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen, die nicht im Zusammenhang mit einem bestimmten Bereich der Maschine stehen	42
5.8.1	Herumschlagen von Schlauchleitungen	42
5.8.2	Freisetzen von druckbeaufschlagten Fluiden	43
5.8.3	Gefährdungen bei Einstell- und Servicearbeiten	43
5.8.4	Elektrische Gefährdungen und Gefährdungen durch elektromagnetische Interferenz	43
5.8.5	Thermische Gefährdungen	43
5.8.6	Gefährdungen durch Lärm	43
5.8.7	Gefährdungen durch Gase, Dämpfe und Stäube	44
5.8.8	Gefährdungen durch Ausrutschen, Stolpern und Fallen	44
5.8.9	Hydraulische und pneumatische Systeme	44
5.8.10	Kraftbetätigte trennende Schutzeinrichtungen	44
5.9	Zusätzliche Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen im Zusammenhang mit spezifischen Maschinenkonstruktionen	45
5.9.1	Karussellmaschinen	45
5.9.2	Schiebetischmaschinen/Maschinen mit verschiebbarer unterer Aufspannplatte und Drehtischmaschinen	45
5.9.3	Mehrstationenmaschinen mit beweglicher Spritzeinheit	46
5.9.4	Schaumspritzgießmaschinen	46
5.10	Zusätzliche Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen bei Verwendung von Zusatzausrüstungen	46
5.10.1	Kraftbetätigte Werkzeugwechseleinrichtung	46
5.10.2	Kraft betätigte Werkzeugspanneinrichtungen	47
5.10.3	Einrichtungen zum Einspritzen von Fluiden	48
5.10.4	Andere Zusatzeinrichtungen	48
6	Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	49
7	Benutzerinformationen	51
7.1	Betriebsanleitung	51

7.1.1	Not-Halt	51
7.1.2	Anhalteverhalten	51
7.1.3	Anhaltezeit	51
7.1.4	Lichtvorhänge	51
7.1.5	Haltebremsen	51
7.1.6	Werkzeuge und Werkzeugerweiterungen	52
7.1.7	Bewegungen von Kernen und Auswerfern	52
7.1.8	Thermische Gefährdungen im Werkzeugbereich	52
7.1.9	Instandhaltungsarbeiten an vertikalen Maschinen	52
7.1.10	Maschinen, an denen ein Zugang des gesamten Körpers möglich ist	52
7.1.11	Einrichtungen zum Erkennen der Anwesenheit von Personen im Werkzeugbereich	52
7.1.12	Plastifizier- und/oder Spritzeinheit	52
7.1.13	Maschinen in L-Ausführung	53
7.1.14	Schlauchleitungen	53
7.1.15	Einstell- und Servicearbeiten	53
7.1.16	Absaugung	53
7.1.17	Festgelegte Zugangsstellen und Arbeitsplätze	53
7.1.18	Nicht fest installierte sichere Zugangsmittel	53
7.1.19	Automatische Materialzufuhr	54
7.1.20	Manuelle Materialzufuhr	54
7.1.21	Magnetisches Werkzeugspannen	54
7.1.22	Zusatzeinrichtungen	55
7.1.23	Anwendung ergonomischer Grundsätze bei der Verwendung von Zusatzeinrichtungen ...	55
7.1.24	Bersten von Formteilen	55
7.1.25	Schaumstoff-Spritzgießen	55
7.1.26	Reinigung des Hydrauliksystems	56
7.1.27	Geräuschemission	56
7.1.28	Gefährdungen durch Herausspritzen bei Verwendung von Zweihandschaltungen	56
7.2	Kennzeichnung	56
Anhang A (normativ) Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtungen des Typs I (nicht-		
elektrische Achse)		57
A.1	Verriegelungsfunktion	58
A.2	Qualität der Bauteile	58
Anhang B (normativ) Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtungen Typ II (nicht-		
elektrische Achse)		59
B.1	Verriegelungsfunktion	60
B.2	Qualität der Bauteile	60
B.3	Anforderungen an die automatische Überwachung	60
Anhang C (normativ) Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtungen Typ III (nicht-		
elektrische Achse)		61
C.1	Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit drei Positionsgebern	61
C.1.1	Verriegelungsfunktion	62
C.1.2	Qualität der Bauteile	62
C.1.3	Zusätzliche Anforderungen an die zweite Abschalteneinrichtung in Bild C.1	62
C.2	Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtung mit zwei Positionsgebern	63
C.2.1	Verriegelungsfunktion	64
C.2.2	Qualität der Bauteile	64
C.2.3	Zusätzliche Anforderungen an die zweite Abschalteneinrichtung in Bild C.2	64
C.3	Anforderungen an die automatische Überwachung	64
C.3.1	Allgemeine Anforderungen (siehe auch 5.1.7)	64
C.3.2	Zusätzliche Anforderungen an die automatische Überwachung (Bild C.1)	65
C.3.3	Zusätzliche Anforderungen an die automatische Überwachung (Bild C.2)	65
Anhang D (normativ) Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtungen Typ I (elektrische		
Achse)		66

D.1	Prinzip der Verriegelung nach Typ I mit einem elektromechanischen Bauteil	66
D.2	Prinzip der Verriegelung nach Typ I mit der Motor-Steuereinheit	67
Anhang E (normativ) Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtungen Typ II (elektrische Achse)		69
E.1	Prinzip der Verriegelung nach Typ II mit einem elektromechanischen Bauteil	69
E.2	Prinzip der Verriegelung nach Typ II mit der Motor-Steuerung (Version A)	70
E.3	Prinzip der Verriegelung nach Typ II mit der Motor-Steuerung (Version B)	71
Anhang F (normativ) Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtungen Typ III (elektrische Achse)		73
F.1	Prinzip der Verriegelung nach Typ III mit elektromechanischen Bauteilen	73
F.2	Prinzip der Verriegelung nach Typ III mit einem elektromechanischen Bauteil und der Motor-Steuereinheit	74
F.3	Prinzip der Verriegelung nach Typ III mit der Motor-Steuereinheit (Version A)	75
F.4	Prinzip der Verriegelung Typ III mit der Motor-Steuerung (Version B)	76
Anhang G (normativ) Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung in Form eines Lichtvorhangs		78
G.1	Wirkungsweise des Lichtvorhangs	78
G.2	Anforderungen an die automatische Überwachung	79
Anhang H (normativ) Zweihandsteuerung		80
H.1	Wirkungsweise der Zweihandsteuerung	80
H.2	Anforderungen an die automatische Überwachung	81
Anhang J (normativ) Quittiersysteme		82
J.1	Einfaches Quittiersystem	82
J.2	Doppeltes Quittiersystem	82
Anhang K (normativ) Geräuschemessvorschrift		83
K.1	Einleitung	83
K.2	Messung des A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels am üblichen Arbeitsplatz	83
K.3	Ermittlung des A-bewerteten Schalleistungspegels	83
K.4	Anschluss- und Aufstellbedingungen für die Geräuschemessung	83
K.5	Betriebsbedingungen	84
K.5.1	Kunststoffverarbeitungsmaschinen	84
K.5.1.1	Vorbereitung	84
K.5.1.2	Messzyklus	84
K.5.2	Kautschuk verarbeitende Maschinen	85
K.6	Anzugebende Informationen im Messbericht	86
K.7	Angabe und Überprüfung der Geräusch-Emissionswerte	86
Anhang L (normativ) Warnzeichen		87
Anhang M (normativ) Verwendung von Proportionalventilen für die Bewegung der Aufspannplatten		88
M.1	Gestaltung	88
M.2	Betriebsweise	88
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG		89
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG		90

Literaturhinweise	91
Bilder	
Bild 1 -- Beispiel einer Karussellmaschine	12
Bild 2 -- Beispiele von Schiebetischmaschinen (mit zwei Stationen auf der linken Seite; mit einer Station auf der rechten Seite), dargestellt ohne trennende Schutzeinrichtungen für die Bewegungen des Tisches	13
Bild 3 -- Beispiel einer Drehtischmaschine, dargestellt ohne trennende Schutzeinrichtungen für die Bewegungen des Tisches	13
Bild 4 -- Beispiel einer Mehrstationenmaschine mit beweglicher Plastifizier- und Spritzeinheit, dargestellt ohne trennende Schutzeinrichtungen der Schließeinheiten	14
Bild 5 -- Beispiel einer Mehrstationenmaschine mit beweglicher Plastifizier- und Spritzeinheit, dargestellt mit trennenden Schutzeinrichtungen der Schließeinheiten	14
Bild 6 -- Beispiel einer Eckenanspritzmaschine, dargestellt ohne Schutzeinrichtungen des Werkzeugbereichs	15
Bild 7 -- Spritzgießmaschine mit horizontaler Schließeinheit und horizontaler Plastifizier- und Spritzeinheit, dargestellt ohne trennende Schutzeinrichtungen	17
Bild 8 -- Spritzgießmaschine mit vertikaler Schließeinheit und horizontaler Plastifizier- und Spritzeinheit, dargestellt ohne trennende Schutzeinrichtungen	18
Bild 9 -- Spritzgießmaschine mit vertikaler Schließeinheit und vertikaler Spritzeinheit, dargestellt ohne trennende Schutzeinrichtung	19
Bild 10 -- Beispiele für die Anwendung beweglicher trennender Schutzeinrichtungen und Maße e1, e2 für Maschinen mit Holmen	35
Bild 11 -- Beispiele für die Anordnung von beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen und Maße a, e1, e2 für holmlose Maschinen	35
Bild 12 -- Maße für die Ausfallöffnung	42
Bild A.1 -- Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtung Typ I	57
Bild B.1 -- Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtung Typ II	59
Bild C.1 -- Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtung Typ III mit drei Positionsgebern	61
Bild C.2 -- Bewegliche verriegelte trennende Schutzeinrichtung Typ III mit zwei Positionsgebern	63
Bild D.1 -- Prinzip der Verriegelung nach Typ I mit einem elektromechanischen Bauteil	66
Bild D.2 -- Prinzip der Verriegelung nach Typ I mit der Motor-Steuereinheit	67
Bild E.1 -- Prinzip der Verriegelung nach Typ II mit einem elektromechanischen Bauteil	69
Bild E.2 -- Prinzip der Verriegelung nach Typ II mit der Motor-Steuerung (Version A)	70
Bild E.3 -- Prinzip der Verriegelung nach Typ II mit der Motor-Steuerung (Version B)	71
Bild F.1 -- Prinzip der Verriegelung nach Typ III mit elektromechanischen Bauteilen	73

Bild F.2 -- Prinzip der Verriegelung nach Typ III mit einem elektromechanischen Bauteil und der Motor-Steuereinheit	74
Bild F.3 -- Prinzip der Verriegelung nach Typ III mit der Motor-Steuerung (Version A)	75
Bild F.4 -- Prinzip der Verriegelung nach Typ III mit der Motor-Steuerung (Version B)	76
Bild G.1 -- Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung in Form eines Lichtvorhangs	78
Bild H.1 -- Zweihandsteuerung	80
Bild L.1 -- Gefährdung durch Spritzen	87
Bild L.2 -- Thermische Gefährdung	87
 Tabellen	
Tabelle 1 -- Prüfverfahren	49
Tabelle K.1 -- Maschinendaten für den Messzyklus	85