

DIN EN ISO 16486-2



ICS 75.200; 83.140.30

Einsprüche bis 2024-06-12
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 16486-2:2021-02**Entwurf**

**Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung –
Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit
Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen –
Teil 2: Rohre (ISO/DIS 16486-2:2024);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16486-2:2024**

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels –
Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing –
Part 2: Pipes (ISO/DIS 16486-2:2024);
German and English version prEN ISO 16486-2:2024

Systèmes de canalisations en matières plastiques pour la distribution de combustibles gazeux –
Systèmes de canalisations en polyamide non plastifié (PA-U) avec assemblages par soudage et assemblages mécaniques –
Partie 2: Tubes (ISO/DIS 16486-2:2024);
Version allemande et anglaise prEN ISO 16486-2:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-04-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnk@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 43 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)
DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16486-2:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-05-08 AA „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 62	siehe	DIN EN ISO 62
ISO 291	siehe	DIN EN ISO 291
ISO 307	siehe	DIN EN ISO 307
ISO 1133-2	siehe	DIN EN ISO 1133-2
ISO 1167-1	siehe	DIN EN ISO 1167-1
ISO 1167-2	siehe	DIN EN ISO 1167-2
ISO 2505	siehe	DIN EN ISO 2505
ISO 3126	siehe	DIN EN ISO 3126
ISO 6259-1	siehe	DIN EN ISO 6259-1
ISO 6259-3	siehe	DIN EN ISO 6259-3
ISO 13477	siehe	DIN EN ISO 13477
ISO 13479	siehe	DIN EN ISO 13479
ISO 16486-1	siehe	DIN EN ISO 16486-1
ISO 16486-3	siehe	DIN EN ISO 16486-3
ISO 16486-5	siehe	DIN ISO 16486-5
ISO/TS 16486-7	siehe	DIN CEN ISO/TS 16486-7

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 16486-2:2021-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Informationen über die Eignung von PA-U-Rohrleitungssystemen für Wasserstoff und dessen Beimischungen zu Erdgas aufgenommen;
- b) in der Einleitung die referenzierten Normen aktualisiert;
- c) Symbole, die in ISO 16486-1:2023 gestrichen, in diesem Dokument aber genutzt werden, ergänzt;
- d) in der Anmerkung in Abschnitt 9 wird nun zusätzlich auf ISO 12176-5 als Quelle für Informationen für die Rückverfolgbarkeit hingewiesen;
- e) Literaturhinweise aktualisiert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN CEN ISO/TS 16486-7, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 7: Beurteilung der Konformität*

DIN EN ISO 62, *Kunststoffe — Bestimmung der Wasseraufnahme*

DIN EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimat für Konditionierung und Prüfung*

DIN EN ISO 307, *Kunststoffe — Polyamide — Bestimmung der Viskositätszahl*

DIN EN ISO 1110, *Kunststoffe — Polyamide — Beschleunigte Konditionierung von Probekörpern*

DIN EN ISO 1133-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten — Teil 2: Verfahren für Materialien, die empfindlich gegen eine zeit- bzw. temperaturabhängige Vorgeschichte und/oder Feuchte sind*

DIN EN ISO 1167-1, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren*

DIN EN ISO 1167-2, *Rohre, Formstücke und Bauteilkombinationen aus thermoplastischen Kunststoffen für den Transport von Flüssigkeiten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen inneren Überdruck — Teil 2: Vorbereitung der Rohr-Probekörper*

DIN EN ISO 2505, *Rohre aus Thermoplasten — Längsschrumpfung — Prüfverfahren und Kennwerte*

DIN EN ISO 3126, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Bestimmung der Maße*

DIN EN ISO 6259-1, *Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung der Eigenschaften im Zugversuch — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren*

DIN EN ISO 6259-3, *Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung der Eigenschaften im Zugversuch — Teil 3: Polyolefin-Rohre*

DIN EN ISO 13477, *Rohre aus Thermoplasten für den Transport von Fluiden — Bestimmung des Widerstandes gegenüber schneller Rissfortpflanzung (RCP) — Laborprüfung (S4-Prüfung)*

DIN EN ISO 13479, *Rohre aus Polyolefinen für den Transport von Fluiden — Bestimmung des Widerstandes gegen Rissfortpflanzung — Prüfverfahren für langsames Risswachstum an gekerbten Rohren (Kerbprüfung)*

DIN EN ISO 15512, *Kunststoffe — Bestimmung des Wassergehaltes*

DIN EN ISO 16486-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 16486-3, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 3: Formstücke*

DIN ISO 16486-5, Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung — Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen — Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems

April 2024

prEN ISO 16486-2

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung – Rohrleitungssysteme aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) mit Schweißverbindungen und mechanischen Verbindungen – Teil 2: Rohre (ISO/DIS 16486-2:2024)

Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels – Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing – Part 2: Pipes (ISO/DIS 16486-2:2024)

Systèmes de canalisations en matières plastiques pour la distribution de combustibles gazeux – Systèmes de canalisations en polyamide non plastifié (PA-U) avec assemblages par soudage et assemblages mécaniques – Partie 2: Tubes (ISO/DIS 16486-2:2024)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
3.1 Begriffe, die sich auf geometrische Eigenschaften beziehen	9
3.2 Begriffe in Bezug auf den Werkstoff	9
3.3 Begriffe in Bezug auf Verbindungen	9
3.4 Abkürzungen	9
4 Formmasse	10
5 Allgemeine Eigenschaften	10
5.1 Beschaffenheit	10
5.2 Farbe	10
5.3 Schweißverträglichkeit	10
6 Geometrische Eigenschaften	10
6.1 Bestimmung der Maße	10
6.2 Mittlere Außendurchmesser, Ovalität und deren Grenzabweichungen	10
6.3 Wanddicken und Grenzabmaße	11
6.3.1 Mindestwanddicke	11
6.3.2 Grenzabmaße der Wanddicke an jeder Stelle	13
7 Mechanische Eigenschaften	13
7.1 Konditionierung	13
7.2 Anforderungen	14
8 Physikalische Eigenschaften	16
8.1 Konditionierung	16
8.2 Anforderungen	16
9 Kennzeichnung	17
Anhang A (normativ) Abquetschtechnik	19
A.1 Allgemeines	19
A.2 Prüfverfahren	19
Anhang B (informativ) Beispiele für die Wasseraufnahme als Funktion der Zeit in Abhängigkeit von der Probendicke	20
Literaturhinweise	22

Bilder

Bild B.1 — Erste fünf Tage für die Wasseraufnahme von Rohren aus PA-U 180 (SDR 11), gelagert in Wasser bei 70 °C [6]	20
Bild B.2 — Gesamtprüfdauer für die Wasseraufnahme von Rohren aus PA-U 180 (SDR 11), gelagert in Wasser bei 70 °C [6]	21

Tabellen

Tabelle 1 — Mittlere Außendurchmesser und Ovalität	11
Tabelle 2 — Mindestwanddicke	12
Tabelle 3 — Grenzabmaße der Wanddicke an jeder Stelle	13

Tabelle 4 — Mechanische Eigenschaften	14
Tabelle 5 — Prüfdruckstufen	16
Tabelle 6 — Physikalische Eigenschaften	17
Tabelle 7 — Mindestangaben für die Kennzeichnung	17

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16486-2:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138 „Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 16486-2:2020 ersetzen.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 16486-2:2024 wurde von CEN als prEN ISO 16486-2:2024 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterteilungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 138, *Plastics pipes, fittings and valves for the transport of fluids*, Unterkomitee SC 4, *Plastics pipes and fittings for the supply of gaseous fuels*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 155, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 16486-2:2020), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die Überarbeitung dieser Systemnorm wurde durchgeführt, um eine Verweisung auf Informationen bezüglich der Eignung von PA-U-Rohrsystemen für 100 % Wasserstoff und dessen Beimischungen mit Erdgas hinzuzufügen;
- Aktualisierung der Verweisungen in der Einleitung;
- Hinzufügen der Symbole, die in ISO 16486-1:2023 gelöscht wurden, solange sie in diesem Dokument verwendet werden;
- direkte Verweisung auf EN 12106, Abquetschtechnik, statt der früheren Formulierung „in Einklang mit“;
- Schrumpfen des Umfangs für große Durchmesser wird berücksichtigt;

E DIN EN ISO 16486-2:2024-05
prEN ISO 16486-2:2024 (D)

- in der ANMERKUNG in Abschnitt 9 über die Kennzeichnung von Informationen für die Rückverfolgbarkeit wird nun auch auf ISO 12176-5 verwiesen;
- Erweiterung der Literaturhinweise.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 16486 kann auf der ISO-Internetseite abgerufen werden.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieses Dokument legt die Anforderungen an ein für die Versorgung mit gasförmigen Brennstoffen vorgesehenes Rohrleitungssystem und dessen Komponenten fest, die aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) hergestellt sind.

ANMERKUNG Zusätzliche Informationen über die Eignung von PA-U-Rohrsystemen für Wasserstoff und dessen Beimischungen sind in ISO 16486-1:2023, Anhang D, angegeben.

Anforderungen und Prüfverfahren für Werkstoff und Komponenten, mit Ausnahme von Rohren des Rohrleitungssystems, sind in ISO 16486-1, ISO 16486-3 [1] und ISO 16486-4 festgelegt.

Eigenschaften hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit des Systems und typische Schweißparameter sind in ISO 16486-5 abgedeckt.

Die empfohlene Praxis für die Installation ist in ISO 16486-6 angegeben, die nicht als eine Europäische Norm unter der Wiener Vereinbarung umgesetzt wird.

ANMERKUNG Die empfohlene Praxis für die Installation ist auch in CEN/TS 12007-6 angegeben, die vom Technischen Komitee CEN/TC 234, *Gasinfrastruktur*, erarbeitet wurde.

Die Konformitätsbewertung des Systems ist in ISO/TS 16486-7 angegeben.

Die Ausbildung und Prüfung von Schweißern wird von ISO/TS 16486-8 [12] abgedeckt.

Teil 1, Teil 2 (dieses Dokument), Teil 3, Teil 5 und Teil 6 (sowie der zukünftige Teil 7) der Normenreihe ISO 16486 wurden von ISO/TC 138/SC 4 erarbeitet. ISO 16486-4 wurde von ISO/TC 138/SC 7 erarbeitet.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die physikalischen und mechanischen Eigenschaften von Rohren fest, die nach ISO 16486-1 aus weichmacherfreiem Polyamid (PA-U) hergestellt und dafür vorgesehen sind, unterirdisch verlegt und für die Versorgung mit gasförmigen Brennstoffen verwendet zu werden.

ANMERKUNG Zusätzliche Informationen über die Eignung von PA-U-Rohrsystemen für Wasserstoff und dessen Beimischungen sind in ISO 16486-1:2023, Anhang D, angegeben.

Es legt auch die Prüfparameter für die Prüfverfahren fest, auf die es sich bezieht.

Die Normenreihe ISO 16486 gilt für PA-U-Rohrleitungssysteme, deren Komponenten durch Schweißverbindungen und/oder mechanische Verbindungen zusammengefügt werden.

Außerdem legt dieses Dokument Maßeigenschaften und Anforderungen an die Kennzeichnung von Rohren fest.

Rohre, die diesem Dokument entsprechen, werden üblicherweise unter Verwendung von mechanischen, Heizwendelschweiß- oder Stumpfschweißstechniken zusammengefügt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 291, *Plastics — Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 307, *Plastics — Polyamides — Determination of viscosity number*

ISO 1133-2, *Plastics — Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics — Part 2: Method for materials sensitive to time-temperature history and/or moisture*

ISO 1167-1, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 1: General method*

ISO 1167-2, *Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids — Determination of the resistance to internal pressure — Part 2: Preparation of pipe test pieces*

ISO 2505, *Thermoplastics pipes — Longitudinal reversion — Test method and parameters*

ISO 3126, *Plastics piping systems — Plastics components — Determination of dimensions*

ISO 6259-1, *Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 1: General test method*

ISO 6259-3, *Thermoplastics pipes — Determination of tensile properties — Part 3: Polyolefin pipes*

ISO 11922-1, *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Dimensions and tolerances — Part 1: Metric series*

ISO 13477, *Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to rapid crack propagation (RCP) — Small-scale steady-state test (S4 test)*

ISO 13479, *Polyolefin pipes for the conveyance of fluids — Determination of resistance to crack propagation — Test method for slow crack growth on notched pipes*

ISO 16486-1:2020, *Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Unplasticized polyamide (PA-U) piping systems with fusion jointing and mechanical jointing — Part 1: General*

EN 12106, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohre aus Polyethylen (PE) — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Innendruck nach Abquetschen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 16486-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Begriffe, die sich auf geometrische Eigenschaften beziehen

3.1.1

Ovalität

<Rohr oder Formstück> Differenz zwischen dem gemessenen größten und kleinsten Außendurchmesser am selben Querschnitt eines Rohres oder Einsteckendes eines Formstückes

3.1.2

kleinster mittlerer Außendurchmesser

$d_{em,min}$

für eine vorgegebene Nennweite festgelegter Mindestwert des *mittleren Außendurchmessers* (3.1.3)

3.1.3

größter mittlerer Außendurchmesser

$d_{em,max}$

für eine vorgegebene Nennweite festgelegter Höchstwert des *mittleren Außendurchmessers* (3.1.3)

3.1.4

Nenn-Wanddicke

e_n

Wanddicke, in Millimeter, die der Mindestwanddicke e_{min} entspricht

3.2 Begriffe in Bezug auf den Werkstoff

3.2.1

Neumaterial

Material in Form von Granulat oder Pulver, das außer zu seiner Herstellung zuvor noch nicht verarbeitet worden ist und dem kein aufbereitetes Material oder Rezyklat beigemischt wurde

3.3 Begriffe in Bezug auf Verbindungen

3.3.1

Abquetschen

durch Quetschen des Rohres eingeschränkter Gasdurchfluss beim Zusammendrücken zwischen zwei Klemmen, wobei der Abstand zwischen beiden Klemmen weniger als die doppelte Nennwanddicke beträgt

3.4 Abkürzungen

MVR	Schmelze-Volumenfließrate (en: melt volume-flow rate)
SDR	Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis (en: standard dimension ratio)