

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Konstruktionshinweise für die gießgerechte  
Gestaltung von Werkzeugteilen aus Gusseisen  
und Stahlguss

VDI 3381

Design instructions for cast iron and  
cast steel dies

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*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	Contents	Page
Vorbemerkung .....	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Formelzeichen und Abkürzungen .....</b>	<b>3</b>	<b>2 Symbols and abbreviations .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Vollformverfahren .....</b>	<b>3</b>	<b>3 Full moulding process .....</b>	<b>3</b>
<b>4 Modellwerkstoffe und Hilfsstoffe.....</b>	<b>5</b>	<b>4 Pattern materials and auxiliary materials .....</b>	<b>5</b>
4.1 Modellwerkstoff Polystyrol .....	5	4.1 Pattern material polystyrene .....	5
4.2 Sonstige Modellwerkstoffe .....	6	4.2 Other pattern materials .....	6
4.3 Hilfsstoffe .....	6	4.3 Auxiliary materials .....	6
4.4 Modellbeschriftung .....	6	4.4 Pattern lettering.....	6
<b>5 Anforderungen an Modelle.....</b>	<b>7</b>	<b>5 Requirements for patterns.....</b>	<b>7</b>
5.1 Allgemeine Anforderungen.....	7	5.1 General requirements.....	7
5.2 Konstruktive Anforderungen .....	20	5.2 Constructional requirements .....	20
<b>6 Modellabnahme.....</b>	<b>40</b>	<b>6 Pattern acceptance.....</b>	<b>40</b>
<b>7 Herstellung von Sandformen mittels 3-D-Druck .....</b>	<b>42</b>	<b>7 Production of sand moulds by means of 3D printing .....</b>	<b>42</b>
7.1 Verfahrensprinzip .....	42	7.1 Process principle.....	42
7.2 Einsatzgebiete .....	43	7.2 Areas of application.....	43
7.3 Drucken von Formen für Stahlgussmesser .....	44	7.3 Printing moulds for steel casting knives .....	44
7.4 Warmumformwerkzeuge aus Stahlguss mit komplexen Kühlkanälen....	45	7.4 Hot forming tools made of cast steel with complex cooling channels.....	45
7.5 Sanddruckformen für größere Teile.....	46	7.5 Sand printing moulds for larger parts .....	46
<b>8 Gusswerkstoffe .....</b>	<b>47</b>	<b>8 Casting materials .....</b>	<b>47</b>
Schrifttum .....	48	Bibliography .....	48

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Produktionstechnik und Fertigungsverfahren

VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel  
VDI-Handbuch Produktentwicklung und Konstruktion  
VDI-Handbuch Werkstofftechnik

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/3381](http://www.vdi.de/3381).

## Einleitung

Diese Richtlinie wendet sich an die Branche *Werkzeugbau* und ihrer Zulieferer. Die Werkzeugbaubetriebe selbst sind überwiegend innerhalb der großen Automobilhersteller oder als Zulieferer in deren Umfeld angesiedelt. Weitere Zulieferer sind z.B. Konstruktionsfirmen, Modellbaubetriebe und Gießereien.

Da es sich bei den im Werkzeugbau eingesetzten Gussteilen ausschließlich um Unikate handelt, wurde seit Mitte der sechziger Jahre im Interesse einer ökonomischen und schnellen Fertigung das sogenannte „Vollformverfahren“ eingeführt. Es beruht auf der Verwendung von Modellen aus Polystyrol-Schaumwerkstoffen, die im Fertigungsprozess der Gießerei – im Unterschied zu den klassischen Hohlformverfahren – innerhalb der Gießform verbleiben und während des Gießvorgangs durch die flüssige Metallschmelze thermisch zersetzt werden. Diese Technologie ist zumindest in Westeuropa, in USA und Japan für alle im Werkzeugbau eingeführten Eisen- und Stahlgusswerkstoffe (siehe VDI 3388) Stand der Technik. Die in den Modellbaubetrieben und den Gießereien heute eingeführten Fertigungstechniken werden als bekannt vorausgesetzt. Die Richtlinie erwähnt sie deshalb nur insoweit, wie sie im Zusammenhang mit Konstruktionshinweisen erforderlich sind.

Als weiteres Verfahren zur Formherstellung bestimmter Teile hat sich das sogenannte Sand-Printen oder Sanddrucken entwickelt. Bei dem Verfahren wird die Gießform direkt mittels 3-D-Druck aus Sand und Bindemittel im Schichtbauverfahren hergestellt.

## Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Further current information is available on the Internet at [www.vdi.de/3381](http://www.vdi.de/3381).

## Introduction

This standard is intended for the *tool-making industry* and its suppliers. The tool-making companies themselves are predominantly located within the large automobile manufacturers or as suppliers in their environment. Further suppliers are, for example, construction companies, pattern making companies and foundries.

Because the castings that are used in toolmaking are exclusively one-offs, the so-called “full mould process” was introduced starting in the mid-sixties in the interests of economical and rapid production. It is based on the use of patterns made of polystyrene foam materials, which – in contrast to the classic hollow mould process – remain inside the casting mould and are thermally decomposed by the molten metal during the casting process. This technology is state of the art, at least in Western Europe, the USA and Japan, for all iron and steel casting materials used in toolmaking (see VDI 3388). It is assumed that the reader will be familiar with the manufacturing techniques currently used in pattern shops and foundries. The standard therefore mentions them only insofar as they are necessary in connection with design notes.

As a further process for the mould production of certain parts, so-called sand printing has developed. In this process, the casting mould is produced directly from sand and binder by means of 3D printing in a layered construction process.

## 1 Anwendungsbereich

Gegenstand dieser Richtlinie ist das sogenannte „Vollformverfahren“ zur Herstellung von Gussteilen. Beim Guss werden Modelle aus Polystyrol-Schaumwerkstoffen benutzt, die innerhalb der Gießform verbleiben und während des Gießvorgangs durch die flüssige Metallschmelze thermisch zersetzt werden.

Ergänzend wird das 3-D-Sanddruckverfahren erklärt und die Anwendungsmöglichkeiten im Bereich gegossener Werkzeuge dargestellt.

## 1 Scope

The subject of this standard is the so-called “full moulding process” for the manufacture of castings. In casting, patterns made of polystyrene foam materials are used which remain within the casting mould and are thermally decomposed by the molten metal during the casting process.

In addition, the 3D sand printing process is explained and possible applications in the field of cast tools are presented.