



Wörterbuch
der Fertigungstechnik Vol.I/1
Umformtechnik 1

Dictionary of
Production Engineering Vol.I/1
Metal Forming 1

Dictionnaire des Techniques
de Production Mécanique Vol.I/1
Formage 1

Wörterbuch der Fertigungstechnik

Dictionary of Production Engineering

Dictionnaire des Techniques de Production
Mécanique

C.I.R.P. Office International Institution
(Hrsg.)

Wörterbuch der Fertigungstechnik Bd. I/1

Umformtechnik 1
3. Auflage

Dictionary of Production Engineering Vol. I/1

Metal Forming 1
3rd Edition

Dictionnaire des Techniques de Production Mécanique Vol. I/1

Formage 1
3^{ème} Edition

Herausgeber
C.I.R.P. Office
International Institution for Production Research
Paris
France
cirp@cirp.net

ISBN 978-3-662-43959-3 ISBN 978-3-662-43960-9(eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-43960-9
Springer Heidelberg Dordrecht London New York

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

1. Aufl.: © Girardet, Essen

2. und 3. Aufl.: © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1997, 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer-vieweg.de

Einführung

Die Internationale Akademie für Produktionstechnik C.I.R.P. mit Sitz in Paris hat ein dreisprachiges Wörterbuch der Fertigungstechnik in Deutsch, Englisch und Französisch herausgegeben. Bereits erschienen sind u. a. folgende Bände:

- Band I, Teil I „Umformtechnik 1“ (2. Auflage, 1997)
- Band I, Teil II „Umformtechnik 2“ (2. Auflage, 2002)
- Band II „Trennende Verfahren“ (1. Auflage, 2004)
- Band III „Produktionssysteme“ (1. Auflage, 2004)
- Band IV „Montage“ (1. Auflage, 2012)

Angesichts der Tatsache, dass in den drei Sprachen und damit in den jeweiligen Sprachräumen zuweilen unterschiedliche Begriffsinhalte für einzelne Termini existieren, enthalten alle Bände im Gegensatz zu anderen Fachwörterbüchern Definitionen und, soweit erforderlich, grafische Darstellungen, die dem besseren Verständnis des Sachverhalts dienen. Hierdurch verwirklichte C.I.R.P. ein wichtiges Anliegen, nämlich sachlich einwandfreie Übersetzungen und damit auch eine inhaltlich eindeutige Fachkommunikation in den drei genannten Sprachen zu ermöglichen.

Die Fertigungs- und Produktionstechnik durchläuft weltweit einen enormen Innovationsprozess. Neue Technologien werden eingesetzt; Produktionsstrategien ändern sich; globale Produktionsnetzwerke entstehen. Gleichzeitig nimmt das Volumen neuer Fachtermini deutlich zu. C.I.R.P. trägt seit 1997 dieser Entwicklung durch Erarbeitung von neuen Auflagen ihrer Wörterbuchreihe Rechnung. Diese sind vor allem durch eine deutliche Erweiterung des Umfangs und eine neue Struktur gekennzeichnet. Die C.I.R.P.-Wörterbuchreihe hat dabei keinen unmittelbaren Normungsanspruch, sondern versucht den derzeitigen Status quo in die Terminologie der industriellen Produktion aufzunehmen und in geordneter Form in verschiedenen Sprachen widerzuspiegeln.

Die früheren Bände I/1 „Umformtechnik 1“ und I/2 „Umformtechnik 2“ der 2. Auflage des „C.I.R.P.-Wörterbuches der Fertigungstechnik“ wurden von 1989 bis 1995 vom Scientific Technical Committee „Dictionary (D)“ unter dem Vorsitz von Prof. Kurt Lange, in enger Zusammenarbeit mit der Forschungsgesellschaft Stahlanwendung, Hagen, erarbeitet. Die Überarbeitung dieser letzten Bände für die neue 3. Auflage wurde 2007 vom C.I.R.P. Scientific Technical Committee „Dictionary (D)“, jetzt bekannt unter „Termino-

logie“, initiiert und unter der Leitung von Prof. A. Erman Tekkaya durchgeführt. Einen wesentlichen Beitrag leistete mit großem Engagement für die Überarbeitung dieses Wörterbuches Dr. Sami Chatti.

Die vorliegende 3. Auflage deckt einen erfolgsentscheidenden Bereich der Fertigungs- und Produktionstechnik ab, nämlich „das Fertigen durch bildsames (plastisches) Ändern der Form eines festen Körpers unter Beibehaltung seiner Masse und seines Zusammenhaltes“. Die Begriffsdefinitionen in den drei Sprachen wurden überprüft und gegebenenfalls vereinheitlicht. Darüber hinaus wurden die Begriffe der Blechumformung im Kapitel 4 „Blechbearbeitung“ der Voraufgabe mit lediglich 223 Begriffen (8% von 2651 Begriffen im gesamten Wörterbuch) in der 3. Auflage auf sieben neue Kapitel erweitert. Bei dieser Ausdehnung wurde besonders auf die Erweiterung der Begrifflichkeiten der Blechumformung auf neue Bereiche der Umformtechnik, wie die inkrementelle Umformung und das Umformen mittels Magnetfeldern, geachtet. Gleichzeitig wurden von den Kapiteln der Massivumformung, insbesondere vom größten Kapitel „Walzen“, thematisch ähnliche Begriffe zu Synonymen zusammengefasst und überflüssige Begriffe entfernt. Mit 780 Begriffen macht die Blechumformung nun ca. 29% des gesamten Wörterbuches aus.

In Anlehnung an die Voraufgabe behandeln die 2670 Begriffe der 3. Auflage nicht nur die technologischen Details der Umformung von Bauteilen sowie die entsprechenden Werkzeuge, Maschinen und Einrichtungen und deren Steuerung und Automatisierung. Es werden auch die tribologischen Beanspruchungen, die Aspekte der Wärmebehandlung, die Eigenschaften der Produkte, die Versagens- und Fehlerarten, die Qualitätssicherung, die Betriebsfragen sowie allgemeine Gesichtspunkte der Fertigung einbezogen. Die Reihenfolge der Kapitel wurde entsprechend der zeitlichen/technologischen Reihenfolge der Umformprozesse/Prozessketten geändert. Ausgehend von den Grundlagen und allgemeinen Begriffen der Umformtechnik werden zuerst die Verfahren der Massivumformung und die Herstellung von Halbzeugen vorgestellt, dann die Verfahren der Massivumformung und die Herstellung von fertigen Produkten, weiterhin die konventionellen und Sonderverfahren der Blechumformung und zum Schluss die Verfahren zum Schneiden und Fügen durch Umformtechnik. Dementsprechend ist der neue Band I untergliedert in:

1. Allgemeine Begriffe der Umformtechnik
2. Walzen
3. Durchziehen (Ziehen)
4. Strangpressen
5. Warmschmieden und Gesenkschmieden
6. Kalt- und Halbwarmumformung
7. Biegen
8. Tiefziehen und Streckziehen
9. Inkrementelle Umformung
10. Umformen mit Wirkmedien
11. Umformung mittels Magnetfeldern
12. Trennen durch Umformen
13. Fügen durch Umformen

Der neue Band I/1 enthält die Kap. 1 bis 4, der neue Band I/2 die Kap. 5 bis 13. Um dem Leser die Suche nach bestimmten Begriffen zu erleichtern, wurden die Begriffe in der 3. Auflage kapitelweise alphabetisch geordnet. Dazu wurde die erste Spalte der Voraufgabe mit der Begriffsnummer entfernt und im Wörterverzeichnis anstelle dieser Nummer die entsprechenden Seitenzahlen angeführt. Darüber hinaus wurden im Wörterverzeichnis neben den Hauptbegriffen ebenfalls die Synonyme aufgeführt.

Arbeitsgruppe im Rahmen des C.I.R.P. Komitee „Terminologie“:

Prof. A. Bramley (Großbritannien), Dr. S. Chatti (Tunesien/Deutschland), Prof. M. Geiger (Deutschland), Prof. G. Hirt (Deutschland), Prof. L. Laperrière (Kanada), Prof. M. Liewald (Deutschland), Prof. M. Merklein (Deutschland), Prof. R. Neugebauer (Deutschland), Dr. A. Sterzing (Deutschland), Prof. A. E. Tekkaya (Türkei/Deutschland)

Weitere Mitarbeiter

Dipl.-Ing. F. Dörr (Deutschland), M.Sc. V. Franzen (Deutschland), Dipl.-Wirt.-Ing. S. Gies (Deutschland), Dr.-Ing. M. Gösling (Deutschland), Dr.-Ing. T. Kloppenborg (Deutschland), Dr.-Ing. L. Kwiatkowski (Deutschland), Dr.-Ing. M. Marré (Deutschland), Dipl.-Ing. M. Oligschläger (Deutschland), Dr.-Ing. V. Psyk (Deutschland), Dr.-Ing. M. Trompeter (Deutschland), Dipl.-Wirt.-Ing. C. Weddeling (Deutschland)

Koordination und Redaktion:

Prof. A. E. Tekkaya (Türkei/Deutschland), Dr. S. Chatti (Tunesien/Deutschland)

C.I.R.P. dankt allen Mitwirkenden, die zum Gelingen von Band I beigetragen haben.

A. Erman Tekkaya
Dortmund, Deutschland, 2014

Introduction

The International Academy for Production Engineering C.I.R.P., headquartered in Paris issued a trilingual dictionary of production engineering in English, French, and German. The following volumes have so far been published:

- Vol. I, part 1 “Metal Forming 1” (2nd edition, 1997)
- Vol. I, part 2 “Metal Forming 2” (2nd edition, 2002)
- Vol. II “Material Removal Processes” (1st edition, 2004)
- Vol. III “Manufacturing Systems” (1st edition, 2004)
- Vol. IV “Assembly” (1st edition, 2012)

Not surprisingly, terms are sometimes interpreted differently in their conceptual contexts in the three languages and therefore in the corresponding linguistic areas. The C.I.R.P. dictionary took this into account by including both definitions of the terms and in some cases explanatory illustrations for better understanding. In this way, C.I.R.P. realized one of its fundamental aims; that is to allow the correct translation of production engineering terms, thereby contributing to a clear and unambiguous professional communication in the three languages.

Manufacturing and production engineering has been undergoing an enormous innovation process worldwide. New technologies are being applied and manufacturing strategies are constantly changing. As a consequence, new global production networks and supply chains are created. At the same time, the technical vocabulary in this engineering domain is experiencing significant expansion. Since 1997 C.I.R.P. has been responding to these developments by launching new editions of its Dictionary of Production Engineering. These new editions are characterized by a considerable expansion of the number of terms and a new structure. The C.I.R.P. dictionary does not claim to create direct terminological standards. It rather tries to perceive state-of-the-art terminology in the industrial production domain and to make it available in a systematic and user-oriented format in multiple languages.

The prior volume I/1 “Forming 1” and volume I/2 “Forming 2” of the 2nd edition of the C.I.R.P. Dictionary of Production Engineering were revised between 1989 and 1995 by the Scientific Technical Committee “Dictionary (D)” under the chairmanship of Prof. Kurt Lange, in close cooperation with the Forschungsgesellschaft Stahlanwendung e. V., Hagen, Ger-

many. The revision of these latest volumes for the new 3rd edition was initiated in 2007 by the C.I.R.P. Scientific Technical Committee “Dictionary (D)” now known as “Terminology”, and the work was carried out under the direction of Prof. A. Erman Tekkaya. Dr. Sami Chatti contributed significantly and with a high commitment to the revision of this dictionary.

The present 3rd edition addresses a central part in production engineering, that is; “the process of shape change by plastic deformation without loss of material”. The definitions of terms in the three languages were reviewed and where appropriate unified. In addition, the number of terms of sheet metal forming in Chap. 4 “Sheet Metal Working” of the previous edition was under representing the technology domain with only 223 terms (8% of 2651 terms in the entire dictionary). This domain was increased for the 3rd edition to include seven new chapters. Here, particularly the extension of the terms of sheet metal forming to new areas of metal forming such as incremental forming and forming with magnetic fields was given particular consideration. At the same time, thematically similar terms of the chapters on bulk forming, especially of the largest chapter “Rolling” were grouped to synonyms and superfluous terms were removed. With 780 terms, sheet metal forming now constitutes about 29% of the entire dictionary.

The 2670 terms of the 3rd edition deal with the technical details of forming of components and its corresponding machinery and equipment and their control. In addition the dictionary considers relevant issues related to tribology, heat treatment, product properties, failure modes, quality assurance, operational aspects as well as general manufacturing viewpoints. The order of the chapters was changed according to the chronological/technological order of the forming processes/process chains. Starting with the fundamentals and general terms of forming, the processes of bulk forming and manufacturing of semi-finished products are then presented. The processes of bulk forming and manufacturing of finished products follows, and then the conventional and non-conventional processes of sheet metal forming. Finally, the processes of cutting and joining by forming are presented. Accordingly, the new volume I is structured as follows:

1. General terms of metal forming
2. Rolling
3. Drawing
4. Extrusion
5. Hot forging and die forging
6. Cold and warm forging
7. Bending
8. Deep drawing and stretch drawing
9. Incremental forming
10. Forming with working media
11. Forming with magnetic fields
12. Cutting by forming
13. Joining by forming

Vol. I/1 includes the Chaps. 1 to 4 and vol. I/2 includes the Chaps. 5 to 13. In order to help the reader to search for specific terms, the terms in the 3rd edition were arranged alphabetically by chapter. For this purpose, the first column of the previous edition with the term number was removed and instead of this number the corresponding page numbers are now given in the index. In addition, the synonyms were also listed in the index next to the main terms.

Working Group within the Framework of C.I.R.P. Committee “Terminology”

Prof. A. Bramley (United Kingdom), Dr. S. Chatti (Tunisia/Germany), Prof. M. Geiger (Germany), Prof. G. Hirt (Germany), Prof. L. Laperrière (Canada), Prof. M. Liewald (Germany), Prof. M. Merklein (Germany), Prof. R. Neugebauer (Germany), Dr. A. Sterzing (Germany), Prof. A. E. Tekkaya (Turkey/Germany)

Further Contributors

Dipl.-Ing. F. Dörr (Germany), M.Sc. V. Franzen (Germany), Dipl.-Wirt.-Ing. S. Gies (Germany), Dr.-Ing. M. Gösling (Germany), Dr.-Ing. T. Kloppenborg (Germany), Dr.-Ing. L. Kwiatkowski (Germany), Dr.-Ing. M. Marré (Germany), Dipl.-Ing. M. Oligschläger (Germany), Dr.-Ing. V. Psyk (Germany), Dr.-Ing. M. Trompeter (Germany), Dipl.-Wirt.-Ing. C. Weddeling (Germany)

Coordination

Prof. A. E. Tekkaya (Turkey, Germany), Dr. S. Chatti (Tunisia/Germany)

C.I.R.P. would like to thank all the people who contributed to the successful creation of volume I.

A. Erman Tekkaya
Dortmund, Germany, 2014

Introduction

Le Collège International pour la Recherche en Productique (C.I.R.P.), basé à Paris, a publié un dictionnaire trilingue des techniques de production mécanique (français, anglais, allemand), comprenant, notamment, les volumes suivants:

- Vol. I, partie 1 «Formage 1» (2ème édition, 1997)
- Vol. I, partie 2 «Formage 2» (2ème édition, 2002)
- Vol. II «Procédés d'enlèvement de matière» (1ère édition, 2004)
- Vol. III «Systèmes de production» (1ère édition, 2004)
- Vol. IV «Assemblage» (1ère édition, 2012)

Etant donné que certains termes ont des significations différentes dans certaines langues, et a fortiori dans les régions linguistiques correspondantes, une multitude de définitions a été introduite dans ce dictionnaire. Des croquis explicatifs pour une meilleure compréhension ont également été adjoints aux définitions chaque fois que c'était nécessaire. C'est ce qui différencie cet ouvrage de la plupart des autres dictionnaires actuellement disponibles. Grâce à ce nouveau concept, le C.I.R.P. a pu réaliser un de ses objectifs primordiaux, à savoir fournir des traductions factuelles et univoques des terminologies propres à la production mécanique afin de permettre une communication précise et sans équivoque entre les trois langues de base citées plus haut.

La productique et les techniques de fabrication mécanique passent par un processus d'innovation perpétuelle à l'échelle mondiale. De nouvelles technologies et des procédés innovants sont développés et mis en œuvre, des stratégies de production sont constamment améliorées et des réseaux mondiaux de production sont mis sur pied. Simultanément le nombre de termes techniques utilisés en productique et fabrication mécanique augmente irrémédiablement. Pour pallier à ces tendances, le C.I.R.P. a créé, depuis 1997, de nouvelles éditions de son dictionnaire. Ces nouvelles éditions se caractérisent par une nette augmentation du nombre de termes techniques ainsi qu'une restructuration de la présentation du contenu. L'intention première du dictionnaire C.I.R.P. dans plusieurs langues n'est pas la création ou la standardisation de nouvelles références terminologiques, mais plutôt l'investigation, et la compréhension les termes techniques utilisés dans la production industrielle et leur présentation sous une forme structurée et orientée vers les utilisateurs.

Les volumes précédents I/1 «Formage 1» et I/2 «Formage 2» de la 2ème édition du «C.I.R.P. dictionnaire des techniques de production mécanique» ont été élaborés autrefois entre 1989 et 1995 par le comité scientifique et technique «Dictionnaire (D)» du C.I.R.P. sous la direction du professeur Kurt Lange, en étroite collaboration avec la «Forschungsgesellschaft Stahlanwendung», à Hagen, en Allemagne. La révision de ces volumes pour la 3ème édition a été initiée en 2007 par le comité scientifique et technique «Dictionnaire (D)» du C.I.R.P., maintenant connu sous le nom «Terminologie». Ce travail a été réalisé sous la direction du professeur A. Erman Tekkaya. Le docteur Sami Chatti a contribué largement à la révision de ce dictionnaire.

La présente 3ème édition couvre un domaine très décisif de la productique, à savoir «le procédé de modification de la forme d'un matériau par déformation plastique et sans enlèvement de matière». Les définitions des termes dans les trois langues ont été examinées et, voire parfois, unifiées. En outre, la liste des termes du formage de tôle dans le chapitre 4 «Travail des métaux en feuilles et emboutissage» de l'édition précédente ayant seulement 223 termes (soit 8% de 2651 termes dans l'ensemble du dictionnaire) a été étendue dans la 3ème édition à sept nouveaux chapitres. L'extension des termes de formage de tôle sur de nouveaux domaines de formage des métaux, tels que le formage incrémental et le formage par impulsion magnétique, a été particulièrement respectée. En même temps, les termes thématiquement semblables dans les chapitres du formage des pièces massives, en particulier dans le chapitre «Laminage», ont été regroupés comme synonymes et les termes superflus ont été supprimés. Actuellement, avec 780 termes le formage de tôle occupe environ 29% du dictionnaire.

Les 2670 termes de la 3ème édition traitent les détails techniques du formage de composants ainsi que les outils appropriés, les machines, leur contrôle et leur automatisation. En outre le dictionnaire prend en considération les contraintes tribologiques, les aspects du traitement thermique, les caractéristiques des produits, les types d'échec et d'erreur, l'assurance de la qualité, les questions opérationnelles ainsi que les aspects généraux de la production. L'ordre des chapitres a été changé selon l'ordre chronologique ou technologique des processus de formage ou des chaînes de production. Le premier chapitre traite des principes et des termes généraux des techniques de formage des métaux. Les chapitres suivants abordent les processus du formage des pièces massives et la fabrication de produits semi-finis et les processus du formage des pièces massives et de la fabrication de produits finis et les processus conventionnels et spéciaux du formage de tôle. Dans le dernier chapitre, on présente les processus de découpage et d'assemblage par formage. En conséquence, le nouveau volume I est divisé en plusieurs chapitres:

1. Termes généraux des techniques de formage des métaux
2. Laminage
3. Etirage et tréfilage
4. Filage
5. Forgeage à chaud et matriçage
6. Forgeage à froid et à tiède

7. Cintrage
8. Emboutissage profond et emboutissage à flan bloqué
9. Formage incrémental
10. Formage par action d'un milieu actif
11. Formage par impulsion magnétique
12. Découpage par formage
13. Assemblage par formage

Le nouveau volume I/1 contient les chapitres 1 à 4, le nouveau volume I/2 les chapitres 5 à 13. Dans la 3^{ème} édition, les termes ont été classés par ordre alphabétique dans chaque chapitre pour faciliter leur recherche. Contrairement à l'édition précédente dans laquelle chaque terme porte un numéro, la nouvelle édition a substitué dans l'index ce numéro par le numéro de la page où se trouve ce terme spécifique. En outre, on a répertorié également dans l'index les synonymes avec les termes principaux.

Groupe de Travail du C.I.R.P. Comité «Terminologie»:

Prof. A. Bramley (Grande Bretagne), Dr. S. Chatti (Tunisie/Allemagne), Prof. M. Geiger (Allemagne), Prof. G. Hirt (Allemagne), Prof. L. Laperrière (Canada), Prof. M. Liewald (Allemagne), Prof. M. Merklein (Allemagne), Prof. R. Neugebauer (Allemagne), Dr. A. Sterzing (Allemagne), Prof. A. E. Tekkaya (Turquie/Allemagne)

Autres Collaborateurs:

Dipl.-Ing. F. Dörr (Allemagne), M.Sc. V. Franzen (Allemagne), Dipl.-Wirt.-Ing. S. Gies (Allemagne), Dr.-Ing. M. Gössling (Allemagne), Dr.-Ing. T. Kloppenborg (Allemagne), Dr.-Ing. L. Kwiatkowski (Allemagne), Dr.-Ing. M. Marré (Allemagne), Dipl.-Ing. M. Oligschläger (Allemagne), Dr.-Ing. V. Psyk (Allemagne), Dr.-Ing. M. Trompeter (Allemagne), Dipl.-Wirt.-Ing. C. Weddeling (Allemagne)

Coordination et Rédaction:

Prof. A. E. Tekkaya (Turquie/Allemagne), Dr. S. Chatti (Tunisie/Allemagne)

C.I.R.P. remercie toutes les personnes mentionnées ci-dessus pour leur contribution à la création de ce volume I.

A. Erman Tekkaya
Dortmund, Allemagne, 2014

Inhaltsverzeichnis

Band I

I	Allgemeine Begriffe der Umformtechnik	1
II	Walzen	95
III	Durchziehen (Ziehen)	251
IV	Strangpressen	351
	Stichwortverzeichnis	437

Band II

I	Warm Schmieden und Gesenkschmieden	1
II	Kalt- und Halbwarmumformung	61
III	Biegen	117
IV	Tiefziehen und Streckziehen	155
V	Inkrementelle Umformung	251
VI	Umformen mit Wirkmedien	273
VII	Umformung mittels Magnetfeldern	301
VIII	Trennen durch Umformen	321
IX	Fügen durch Umformen	379
	Stichwortverzeichnis	403

Contents

Volume I

I	General Terms of Metal Forming	1
II	Rolling	95
III	Drawing	251
IV	Extrusion	351
	Alphabetical Index	456

Volume II

I	Hot Forging and Die Forging	1
II	Cold and warm forging	61
III	Bending	117
IV	Deep drawing and stretch drawing	155
V	Incremental Forming	251
VI	Forming with working media	273
VII	Forming with magnetic fields	301
VIII	Cutting by forming	321
IX	Joining by forming	379
	Alphabetical Index	420

Contenu

Volume I

I	Termes généraux des techniques de formage des métaux	1
II	Laminage	95
III	Etirage et tréfilage	251
IV	Filage	351
	Index Alphabétique	474

Volume II

I	Forgeage à chaud et matriçage	1
II	Forgeage à froid et à tiède	61
III	Cintrage	117
IV	Emboutissage profond et emboutissage à flan bloqué	155
V	Formage incrémental	251
VI	Formage par action d'un milieu actif	273
VII	Formage par impulsion magnétique	301
VIII	Découpage par formage	321
IX	Assemblage par formage	379
	Index Alphabétique	437



Allgemeine Begriffe der Umformtechnik

General Terms of Metal Forming

**Termes généraux des techniques
de formage des métaux**

Abnahmebedingungen (f, pl)

Bedingungen für die Bestätigung der vereinbarten Eigenschaften und Herstellung von Erzeugnissen

Abschrecken (n, vb)

Schnelles Abkühlen eines Metalls in einer kalten Flüssigkeit oder im Luftstrom

Altern (n); Syn.: → Alterung (f)

Änderung der Eigenschaften eines Werkstoffs durch Lagerung oder Gebrauch in Abhängigkeit von der Zeit (Natürliche Alterung bei Raumtemperatur; künstliche Alterung bei erhöhter Temperatur)

Anisotropie (f)

Abhängigkeit der Materialeigenschaften eines Körpers von der Materialrichtung

Antrieb (m)

Teil der Maschine, welcher Antriebsenergie liefert oder überträgt; Art der Energieübertragung

Arbeitsvermögen (n)

Energiebetrag, den eine Umformmaschine bei jedem Hub abzugeben vermag (siehe Nennarbeitsvermögen)

Ätzen (n, vb)

Abtragen einer Oberflächenschicht von Metallen durch gesteuerte chemische Reaktionen

Aufkohlen (n, vb); Syn.: → Zementieren (n, vb)

Verbessern der Härtebarkeit von Stahl durch Eindiffundieren von Kohlenstoff

acceptance conditions; syn.: → buy off conditions

Conditions for certifying quality of products as well as production methods

quenching

Rapid cooling of a metal, usually by plunging it into a cold liquid or by applying a strong air blast to it

ageing (En); syn.: → aging (Am)

A change in material properties with time during storage or use (natural ageing at room temperature; artificial ageing at higher temperature)

anisotropy

Dependence of the material properties of a body in the material direction

drive

A means of creating power, torque, motion in a machine

working capacity

The amount of energy available from each stroke of the machine (see nominal working capacity)

etching

Removing a surface layer of a metal by controlled chemical reactions, often used for examination of microstructure, but also to create patterns on a surface

carburizing

Improving the hardenability by diffusing carbon into the surface of steels

conditions (f, pl) de réception

Ensemble des conditions que doit satisfaire le produit et la méthode de fabrication

trempe (f)

Refroidissement rapide d'une pièce métallique, généralement par immersion dans un liquide froid ou au contact d'un jet d'air puissant

vieillessement (m)

Changement de propriétés qui peut se produire progressivement et lentement à température ambiante (vieillessement naturel) ou plus rapidement à température plus élevée (vieillessement artificiel)

VDI 3137

anisotropie (f)

Etat dans lequel les propriétés d'un matériau varient avec la direction

commande (f)

Dispositif de fourniture de puissance, de couple, de déplacement dans une machine

capacité (f) en énergie; syn.: → capacité (f) de travail

Energie que la machine peut effectivement fournir dans chaque cycle de travail (voir capacité nominale en énergie)

gravure (f); syn.: → attaque (f) chimique

Ablation des couches superficielles d'un alliage métallique à l'aide d'une réaction chimique contrôlée, souvent utilisée pour observer la microstructure, mais aussi pour obtenir un motif superficiel

carburation (f); syn.: → cémentation (f)

Traitement permettant d'améliorer la trempabilité superficielle des aciers par diffusion de carbone au voisinage de leur surface

Aufweit-Prüfung (f)

Versuch zur Ermittlung der Umformbarkeit, bei dem ein konischer Dorn in eine gebohrte und aufgeriebene Bohrung im Prüfling bis zum Bruch eingedrückt wird

Ausrundung (f); Syn.: → Hohlkehle (f)

Radius eines konkaven Übergangs benachbarter Flächen eines Teiles

Ausscheidung (f)

zweite Phase, meist metastabil (z. B. Mg_2Si) in Aluminiumlegierungen

Ausscheidungshärtung (f)

Verfestigungsmechanismus, Festigkeitssteigerung durch Ausscheidung einer zweiten Phase

Balkenherdofen (m)

Durchlaufofen, durch den Wärmegut schrittweise mittels Hubbalken transportiert wird

Bauschinger-Effekt (m)

Abfall der Fließgrenze bei Belastungsumkehr; so ist z. B. die Druckfließgrenze eines zunächst durch Zug umgeformten Werkstückes niedriger als die Zugfließgrenze

Bearbeitungszugabe (f)

Eine Werkstoffschicht, die bei einem folgenden Arbeitsgang abgespant oder abgetragen wird

Berührzeit (f); Syn.: → Berührdauer (f)

Zeitdauer, während der die Umformwerkzeuge das Werkstück ganz oder teilweise berühren

bezogene Abmessungsänderung (f)

Auf die Anfangsabmessung bezogene Änderung von Abmessungen eines Werkstücks

hole expansion test

A formability test in which a tapered punch is forced through a drilled and reamed hole pushing the metal in the periphery of the hole out from the sheet surface until fracture occurs

fillet

A radius between adjacent planes on a component

precipitation

Second phase, usually metastable supersaturated solid solution

precipitation hardening

Strengthening of a material as a consequence of precipitations

beam hearth furnace

Furnace in which the bars to be heated are advanced stepwise by lifting beams

Bauschinger effect

Decrease of yield stress on reversal of loading; the yield stress in compression after prior tensile loading is reduced

finish allowance

A layer of material which is intended to be removed in the final steps of manufacture

contact time

Duration of contact between work piece and tools during deformation cycle

specific dimensional change

Relative change of a workpiece dimension as referred to initial dimension

essai (m) d'évasement sur tubes

Essai de formabilité où un poinçon conique est enfoncé dans un trou foré et au bord recourbé et repousse le métal du bord du trou jusqu'à ce que la rupture se produise

congé (m) de raccordement

Rayon reliant deux plans adjacents d'une pièce

précipitation (f); syn.: → élimination (f)

Deuxième phase, généralement une solution solide sursaturée et métastable

trempe (f) par saturation

Augmentation de la résistance mécanique d'un matériau par précipitation

four (m) à longerons (mobiles)

Four dans lequel les barres à chauffer sont avancées progressivement par des longerons qui se soulèvent périodiquement

effet (m) Bauschinger

Baisse de la limite d'élasticité lors d'une inversion du chargement; par exemple, après une déformation par traction, la limite d'élasticité en compression est généralement plus faible que la limite d'élasticité en traction

VDI 3137

surépaisseur (m) d'usinage

Épaisseur de matière destinée à être retirée par usinage lors des dernières étapes de fabrication

temps (m) de contact

Durée totale de temps pendant laquelle les outils sont en contact avec le métal mis en forme

VDI 3137

changement (m) dimensionnel

Modification relative des dimensions d'une pièce

VDI 3137

Biegeachse (f)

Achse, um die herum eine Biegung entsteht

Biegebogen (m)

Kurve, die die Form eines gebogenen Teiles beschreibt

Biegeebene (f)

Ebene, in der eine Biegeumformung entsteht

Biegehalbmesser (m); Syn.:

→ **Biegeradius (m)**

Der innere Radius eines gebogenen Teiles

Biegelinie (f)

Mittellinie eines gebogenen Teiles

Biegeprüfung (f)

Prüfverfahren zur Ermittlung der Bruchneigung eines Werkstoffes oder Halbzeuges bei einer Biegebeanspruchung

Biegespannung (f)

Spannung, verursacht durch eine Biegebeanspruchung

Biegeumformen (n)

Umformen eines festen Körpers, wobei der plastische Zustand im wesentlichen durch eine Biegebeanspruchung herbeigeführt wird

Biegewechselfestigkeit (f)

Maximale Biegespannung, die zyklisch aufgebracht werden kann, ohne dass bis zu einer vorgegebenen Anzahl von Schwingungen ein Bruch auftritt

Blase (f)

Durch Gaseinschlüsse verursachte örtliche Erhöhungen der Oberfläche

bending axis

The axis about which bending occurs

bending arc

The curvature of a shape after bending

bending plane

The plane in which bending occurs

bend radius

The inside radius of a bent section

bending line

The center line of a bent section

bend test

A test to determine the tendency of a material to fracture when plastically deformed in a bending mode

bending stress

The stresses occurring in the plane of bending

bending

Forming of a solid body by the application of basically bending stresses

bending fatigue strength

The maximum bending stress which can be applied cyclically without causing failure

blister

A local undulation or bubbling of a surface caused by trapped gases beneath the surface

axe (m) de cintrage

Axe autour duquel on effectue le cintrage

arc (m) de cintrage

Courbe décrivant la forme d'une pièce cintrée

plan (m) de cintrage

Plan dans lequel se produit le cintrage

rayon (m) de cintrage

Rayon intérieur d'une pièce cintrée

ligne (f) de pliage

Ligne médiane d'une pièce cintrée

essai (m) de flexion

Essai pour mesurer la propension d'un matériau à se rompre lors d'une déformation plastique par flexion

contrainte (f) de cintrage

Contrainte induite dans le plan de flexion

formage (m) par pliage

Déformation d'une pièce produite essentiellement par application de forces et/ou couples de flexion

DIN 8586

résistance (f) à la fatigue en flexion

Contrainte maximale de flexion qui peut être appliquée d'une façon cyclique sans provoquer la rupture

soufflure (f)

Ondulation ou gonflement local d'une surface produit par des gaz piégés sous celle-ci

Blaubruchigkeit (f); Syn.:→ **Blausprödigkeit (f)**

Zähigkeitsabfall eines Werkstoffs beim Umformen bestimmter Stähle bei 200–500 °C oder bei Raumtemperatur nach vorausgegangener Warmumformung in diesem Temperaturbereich

Bremse (f)

Einrichtung zum Verzögern der Bewegung und zum Stillsetzen von Maschinen

Brennhärten (n); Syn.: → Flammhärten (n)

Härteverfahren, bei dem das Werkstück mit offener Flamme erwärmt wird

Brinell-Härteprüfung (f)

Versuch zur Ermittlung der Härte eines Körpers durch Einpressen einer Kugel. Der Härtewert ergibt sich durch das Verhältnis der Eindruckkraft und Fläche des Eindrucks

Bruchdehnung (f)

Die beim Zugversuch ermittelte, auf die Ausgangslänge bezogene bleibende Längenänderung nach dem Bruch des Probestabes. Die Werte hängen von der Geometrie der Probe ab

Brucheinschnürung (f)

Auf den Anfangsquerschnitt bezogene Querschnittsabnahme einer Zugprobe beim Bruch

Bruchfläche (f)

Die nach dem Bruch eines Teiles freiliegende Oberfläche

Bruchformänderung (f)

Die vor dem Bruch eines Teiles auftretende plastische Formänderung

Bruchlastspielzahl (f)

Anzahl der von einem Bauteil ertragenen Lastspiele vor Versagen durch Dauerbruch

blue brittleness

Brittleness occurring in some steels when worked in the temperature range of approximately 200–500 °C, or occurring at room temperature after being worked within the elevated temperature range

brake

A mechanism for reducing or stopping motion

flame hardening

Hardening process by heating the work piece with an open flame

Brinell hardness test

A test in which the hardness of the material is obtained by pressing a ball into a flat surface. The hardness is the ratio of the load to the surface area of the indent

fracture strain

The relative increase in gauge length expressed as a percentage of the original gauge length after the fracture of a tensile specimen. The results depend on the geometry of the specimen

reduction in area

Reduction in cross section of a tensile specimen at fracture

fracture surface

The surface exposed by fracture and separation of a part

fracture strain

The plastic strain of a component occurring up to fracture

number of cycles to failure

Maximum number of repeated load applications before a part fails in fatigue

fragilité (f) au bleu

Fragilité apparaissant dans certains aciers au cours de leur déformation dans la zone de température de 200–500 °C, ou apparaissant à l'ambiante après déformation effectuée dans cette zone de température

frein (m)

Mécanisme pour ralentir ou arrêter le mouvement

trempe (f) au chalumeau

Procédé de durcissement où la pièce est chauffée par une flamme à l'air libre

test (m) de dureté Brinell

Essai pour mesurer la dureté en pressant une bille contre une surface plane. La dureté est égale au rapport de la force à la surface de l'empreinte produite

allongement (m) à la rupture

Variation relative, exprimée en pourcentage, de la distance entre repères après rupture, d'une éprouvette de traction de forme donnée. Les résultats dépendent de la géométrie de l'éprouvette

striction (f); syn.: → réduction (f) en aire à la rupture

Réduction en aire de la section de l'éprouvette de traction où se produit la rupture

surface (f) de rupture

Surface créée lors de la rupture d'une pièce

déformation (f) à la rupture

Déformation plastique d'une pièce juste avant la rupture

nombre (m) des cycles avant rupture

Le nombre d'alternances de charge à la rupture par fatigue

Bruchspannung (f)

Maximal ertragbare Spannung, deren Überschreitung zum Versagen durch Bruch führt

Buchse (f)

Kurzes, rohrförmiges Teil zur Führung von Werkzeugen oder Werkzeugteilen

Büchse (f)

Dünnwandiger Hohlzylinder, der in einen größeren Metallblock eingesetzt wird, um geeignete Oberflächen-Eigenschaften zu erreichen (z. B. zur Führung einer Führungssäule)

Bunker (m)

Sammelbehälter für ungeordnete Werkstücke und Schüttgüter

CAD; Syn.: → Rechnerunterstütztes Konstruieren (n)

Erstellung technischer Konstruktionszeichnungen mit Computerhilfe

CAM; Syn.: → Rechnerunterstütztes Fertigen (n)

Rechnerunterstützte Fertigung mit Steuerung und Überwachung von Betriebsmitteln

CAPP; Syn.: → Rechnerunterstützte Arbeitsvorbereitung (f)

Rechnerunterstützte Arbeitsvorbereitung und -planung

CAQ; Syn.: → Rechnerunterstützte Qualitätskontrolle (f)

Rechnerunterstützte Qualitätssicherung mit Planung und Erstellung von Prüfplänen sowie Erfassung, Auswertung, Dokumentation und Archivierung von Prüfergebnissen

fracture stress

That stress which is sufficient to cause fracture

bushing

A hollow cylindrical guide for tooling

liner

A thin, hollow cylinder inserted into a hole in a large block of metal to provide an appropriate surface condition

hopper

A container for materials or component storage in bulk

CAD (Computer Aided Design)

The use of computers for the creation of design drawings which can be stored, retrieved, displayed, and printed

CAM (Computer Aided Manufacturing)

A computer based system for the storage and manipulation of information on materials and processes for use in manufacturing processes and handling systems

CAPP (Computer Aided Process Planning)

A computer based system to generate and optimize process plans

CAQ (Computer Aided Quality Assurance); syn.: → computer-aided quality control

A computer based system for monitoring quality control and quality assurance

contrainte (f) à la rupture

Contrainte qui produit la rupture

douille (f)

Guide cylindrique tubulaire pour outillage

coussinet (m); syn.: → douille (f)

Pièce cylindrique creuse et de faible épaisseur, insérée dans le trou d'une pièce métallique massive et destinée à améliorer ses propriétés superficielles

trémie (f)

Récipient pour rassembler des pièces ou des éléments de pièces en vrac

conception (f) assistée par ordinateur

Système informatique utilisé pour dessiner, archiver et concevoir les plans d'une pièce mécanique

fabrication (f) assistée par ordinateur

Système informatique utilisé pour stocker et traiter des données sur les matériaux et les procédés de fabrication et de manutention

planification (f) assistée par ordinateur

Système informatique utilisé pour générer et optimiser une gamme de fabrication

gestion (f) de la qualité assistée par ordinateur

Système informatique utilisé pour réaliser le contrôle-qualité et l'assurance-qualité

C-Gestell-Press (f)

Presse mit einem C-förmigen, offenen Maschinenkörper

CIM; Syn.: → Rechnerintegrierte Fertigung (f)

Rechnerintegrierte Fertigung mit informationstechnischem Zusammenwirken aller mit der Produktion zusammenhängenden Betriebsbereiche

CNC-Steuerung (f)

Steuerung einer Werkzeugmaschine mit einem frei programmierbaren Rechner

Cyanhärtung (f)

Härten von Stahl nach Verbesserung der Härtebarkeit durch Eindiffundieren von Cyaniden

Deformation (f)

Formänderung infolge der Einwirkung von Spannungen

Dehnen (n, vb)

Formänderung durch äußere Spannungen, die eine Vergrößerung der Länge bewirken

Dehngrenze (f)

Zugspannung, bei der Fließen einsetzt

dehnratenabhängiges Werkstoffverhalten (n)

Tatsächliches Werkstoffverhalten im plastischen Bereich, bei dem die Fließspannung zusätzlich von der Formänderungsgeschwindigkeit abhängt

C-frame press

A press with a C-shaped frame and hence an open front to provide good access for feeding parts

CIM (Computer Integrated Manufacturing)

The computerised integration of all aspects of design, planning, manufacturing, distribution and management

CNC (Computer Numeric Controlled)

Numerical control of machines with programmable onboard mini- or micro computers

cyaniding; syn.: → cyanide hardening

Hardening of steel after improving the hardenability by diffusing nitrogen in the form of cyanide

deformation

Change in shape caused by the application of stresses

elongation, to elongate; syn.: → stretch, to stretch

Increase in length—to increase in length

elastic limit

The stress at which plastic flow commences

strain rate dependent material behaviour

Material behaviour for which the flow stress is sensitive to strain rate at which is deformed

presse (f) à col de cygne

Presse dont la charpente ressemble à un col de cygne et facilite de ce fait l'alimentation en pièces

gestion (f) intégrée automatisée

Utilisation d'un système informatique pour intégrer tous les aspects d'une fabrication

contrôle (m) CNC

Commande numérique de machines assurée par un ordinateur

cyanuration (f)

Traitement de carbonitruration des aciers reposant sur l'emploi de cyanures ou cyanates liquides

déformation (f)

Changement de forme d'une pièce produite par un chargement (forces, couples...)

allongement (m), allonger (vb)

Augmentation de longueur/augmenter la longueur. Déformation causée par des contraintes (forces) extérieures, qui provoquent une augmentation de longueur

limite (f) d'élasticité en allongement

Contrainte qui produit un allongement permanent en traction

comportement (m) du matériau, sensible à la vitesse

VDI 3137

Comportement plastique d'un matériau dont la contrainte d'écoulement dépend de sa vitesse de déformation (par exemple comportement d'un matériau métallique à une température supérieure à la température de recristallisation dynamique)

Dehnung (f); Syn.: → technische Dehnung (f)

Änderung der Abmessung der Kantenlängen von Volumenelementen bezogen auf die Anfangsabmessung

Dehnungsgeschwindigkeit (f)
Zeitliche Änderung der Dehnung

Deviatorspannung (f)
Differenz zwischen Normalspannung und mittlerer Normalspannung

Deviatorspannungstensor (m); Syn.: → Spannungsdeviator (m)
Tensor aus der Differenz zwischen dem Spannungstensor und dem Tensor des hydrostatischen Spannungszustandes, der die Umformung bewirkt

Druck (m)
Das Verhältnis einer senkrecht auf eine Fläche wirkenden Kraft zur Größe dieser Fläche

Druckluft (f)
Komprimierte Luft mit einem höheren Druck als der der umgebenden Atmosphäre

Druckspannung (f)
Normale Druckkraft, bezogen auf ihre Wirkfläche

Entgegengesetzt zum normalen Flächenvektor wirkende Normalspannung

Druckübersetzer (m)
Vorrichtung zur Druckerhöhung in einem hydraulischen System

strain; syn.: → engineering strain
Relative change of the work piece length as referred to initial dimension

strain rate
Change of elongation with respect to time

deviatoric stress
The difference between the normal stress and the hydrostatic (mean) stress

deviatoric stress tensor
A tensor, which results from the difference of stress tensor and tensor of the hydrostatic stress and causes forming

pressure
The intensity of a normal force distributed over an area

compressed air
Compressed air at pressure level higher than normal pressure

compressive stress
The ratio of the normal compressive force to the area over which it acts

The stress applied in a direction perpendicular to a surface

pressure intensifier
A device to increase pressure in a hydraulic system