



Wörterbuch
der Fertigungstechnik Vol.1/2
Umformtechnik 2

Dictionary of
Production Engineering Vol.1/2
Metal Forming 2

Dictionnaire des Techniques
de Production Mécanique Vol.1/2
Formage 2

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/2

Umformtechnik 2
3. Auflage

Dictionary of Production Engineering Vol. I/2

Metal Forming 2
3rd Editon

Dictionnaire des Techniques de Production Mécanique Vol. I/2

Formage 2
3^{ème} Edition

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

ISBN 978-3-662-43961-6 ISBN 978-3-662-43962-3 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-43962-3

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.

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 „Terminologie“, 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. Gössling (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, Germany. 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 re-

moved 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. Gössling (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» (2^{ème} édition, 1997)
- Vol. I, partie 2 «Formage 2» (2^{ème} édition, 2002)
- Vol. II «Procédés d'enlèvement de matière» (1^{ère} édition, 2004)
- Vol. III «Systèmes de production» (1^{ère} édition, 2004)
- Vol. IV «Assemblage» (1^{ère} 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 2^{ème} 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 3^{ème} 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.R Erman Tekkaya. Le docteur Sami Chatti a contribué largement à la révision de ce dictionnaire.

La présente 3^{ème} 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 3^{ème} 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 3^{ème} 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 fromage
13. Assemblage par fromage

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	Warmschmieden 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



Warm Schmieden und Gesenkschmieden

Hot Forging and Die Forging

Forgeage à chaud et matriçage

Abbrand (m)

Werkstoffverlust durch Oxydation beim Erwärmen

Abgraten (n, vb) mit der Säge

Entfernen des Grates an Schmiedestücken mittels Bandsäge

abgraten (vb)

Abscheren des Grates vom Schmiedestück

Abgratstempel (m); Syn.:

→ **Schnittstempel (m)**

Der obere, bewegliche Teil des Abgratwerkzeugs

Abgratwerkzeug (n)

Werkzeug zum Abscheren des Grates vom Schmiedestück

Ablegetemperatur (f)

Temperatur des Schmiedestücks unmittelbar nach der letzten Umformung

Absatz (m) (in der Gesenkoberfläche)

Stufe der Teilfuge zwischen Ober- und Untergesenk derart, dass die Trennfuge in mehreren Ebenen verläuft

Abschreckbad (n)

Flüssigkeitsbad zur schnellen Abkühlung des Härteguts

Amboss (m)

Stahlblock, der beim Schmieden von Hand als Unterlage für das Werkstück dient

Anlassen (n, vb)

Erwärmen von gehärtetem Stahl auf eine Temperatur unterhalb des Umwandlungsbereichs; Halten dieser Temperatur eine bestimmte Zeit lang und anschließendes Abkühlen

scale loss

The amount of metal lost in heating due to oxidation

saw trim

Removal of a flash of a forging by sawing (bandsaw)

to trim; syn.: → to clip

To remove flash or extraneous metal by a shearing action

clipping punch

The upper or moving member of the clipping tools used for removing the flash from forgings

clipping tool; syn.: → trimming tool

A tool used for removing flash by shearing it from the forging

finishing temperature

The temperature of the forging immediately after the finishing blow/stroke

Crank

Step in the parting line of a forging die

quench bath

A bath of fluid into which hot metal is placed for cooling purposes

Anvil

Block of steel supporting the workpiece during forging either by hand or by hammer

Tempering

Heating hardened, normalized, or mechanically worked steel to some temperature below the transformation range and holding for a suitable time followed by cooling

perte (f) au feu; syn.: → perte (f) par calaminage

Perte de matière due à l'oxydation par échauffement

ébavurage (m, vb) à la scie

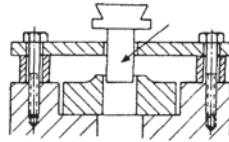
Élimination des bavures des pièces forgées à l'aide d'une scie

Ébavurer

Séparer la bavure ou le métal excédentaire de la pièce par cisailage

poinçon (m) d'ébavurage

Partie supérieure d'un outil d'ébavurage servant à découper la bavure d'une pièce forgée



outil (m) d'ébavurage

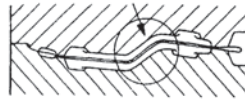
Outil pour séparer la bavure de la pièce estampée

température (f) de fin de forgeage

Température de la pièce à la fin du forgeage

décrochement (m) du plan de joint

Gradin oblique dans le plan de joint d'une matrice à forger



bain (m) de trempe

Bain liquide dans lequel est plongé le métal chaud pour le refroidir rapidement

enclume (f)

Bloc d'acier servant de masse d'appui pour la pièce lors du forgeage à la main ou au pilon



revenu (m)

Porter un acier trempé à une température inférieure à celle du domaine de transformation, le maintenir à cette température pendant un temps déterminé, puis le refroidir

Anstauchen (n)

Prozessstufe beim Stauchen, bei der der Werkstoff vornehmlich in Breitenrichtung fließt

Apfelsinhaut (f); Syn.:

→ **Orangenhaut (f)**

Oberflächenfehler, verursacht durch grobkörniges Gefüge des Ausgangsmaterials

ätzen (vb, n)

Behandeln vorbereiteter Flächen mit Säure oder anderen aggressiven Stoffen, die infolge ungleichen Angriffs die verschiedenen Gefügeanteile sichtbar machen

Aufschlagfläche (f); Syn.: → Stoßfläche (f)

Berührflächen von Ober- und Untergesenk beim Aufschlag

Auftragsschweißung (f)

Auftragen einer Werkstoffschicht durch elektrisches oder autogenes Schmelzschweißen

Auftreffgeschwindigkeit (f)

Geschwindigkeit, die ein Bär oder Stößel beim Auftreffen auf das Werkstück besitzt

Augenblicksform (f)

Die Form des Werkstücks in einem beliebigen Augenblick während eines üblicherweise nicht unterbrochenen Arbeitsganges

Ausgangsform (f); Syn.: → Rohteil (m), Rohling (m)

Stück, aus dem das Schmiedestück hergestellt wird; auch: Gestalt des Rohteils

Ausgangsmaterial (n) für das Schmieden

Halbzeug für Schmiedestücke, z. B. gewalzte Knüppel, Rund- oder Profilstäbe

Heading

Process step during upsetting in which the material flows in the width direction

orange peel surface; syn.: → shark skin

Surface defect in a part formed from material with large initial grain size

to etch

Selective surface treatment by a reagent to reveal micro or macro features of material structure

cushion faces; syn.: → striking faces, kissing faces

The faces of the top and bottom dies which can make contact on impact

deposition welding

Depositing a layer of metal by welding

impact velocity

The speed of the moving die or punch at the moment of contact with the workpiece

snap shot shape; syn.: → instantaneous shape

Shape of the workpiece at a certain instant of the forging operation

slug; syn.: → billet

Piece of metal from which a forging will be made

forging stock

Work material (billet/bar etc) used for forging

refoulement (m)

Étape du procédé dans laquelle le matériau s'écoule en direction de la largeur

peau (f) d'orange; syn.: → peau (f) de crocodile

Défaut superficiel d'une pièce formée à partir d'un matériau présentant au départ une structure à gros grains

faire une attaque (chimique)

Traitement de surface spécifique d'un matériau à l'aide d'un réactif chimique et destiné à révéler sa structure micro- ou macroscopique

surface (f) de battage

Faces des matrices supérieure et inférieure qui peuvent entrer en contact au moment de l'estampage

rechargement (m)

Restauration de la gravure par apport de métal par soudage

vitesse (f) d'impact

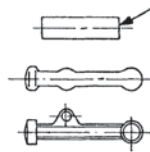
Vitesse de la matrice supérieure au moment de son impact avec la pièce

forme (f) instantanée

Forme de la pièce à un moment déterminé de la déformation

lopin (m); syn.: → forme (f) de départ

Morceau de métal servant de matière de base à une pièce forgée

**produit (m) de départ pour le forgeage**

Demi-produits utilisés pour le forgeage, comme par exemple des billettes laminées, des barres rondes ou des profilés laminés

Auswerfer (m)

Einrichtung zum Ausstoßen des umgeformten Werkstücks aus dem Werkzeug

Bahnlinie (f)

Bahn, auf der sich ein Werkstoffpartikel während des Umformvorganges bewegt

Bär (m)

Bewegliche *Masse eines Hammers, die das Obergesenk trägt und die ihren Energieinhalt beim Aufschlag auf das Werkstück überträgt*

Bearbeitungszugabe (f)

Zusätzliche Randschicht auf dem Schmiedestück, um eine einwandfreie spanende Fertigbearbeitung zu ermöglichen

Beizen (n)

Entzundern durch Eintauchen in ein Säurebad

bezogene Abmessungsänderung (f)

Auf die Anfangsabmessung bezogener Unterschied zwischen Endabmessung und Anfangsabmessung

Bezugsformstück (n); Syn.: → Modell (n)

Teil, dessen Form durch einen Übertragungsmechanismus auf das zu fertigende Werkzeug übertragen wird

Bezugskante (f)

Kante am Gesenk, von der aus die Gravur vermaßt wird und/oder nach der die Gesenkhälften zueinander ausgerichtet werden

ejector; syn.: → knock-out pin

A device for pushing the finished workpiece out of the die

flow line

The line followed by a material particle during deformation

hammer ram (Am); (En): for steam and air operated hammers); syn.: → tup (En)(for board and belt drop hammers)

The striking head of a hammer which carries the upper die and transmits its energy to the forging

machining allowance

Extra metal allowed during forming to provide a possibility of a final machining operation for sizing

Pickling

Removing scale, generally by immersion in acid

specific dimensional change

Difference between initial and final dimensions referred to the initial dimensions

master; syn.: → copying model

A component or die from which others are to be made in exact form

reference edge; syn.: → match line

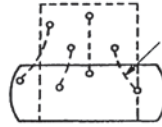
An edge, line or other reference used for locating the two halves of a die

éjecteur (m)

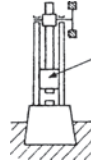
Tige qui pousse après formage la pièce hors de la gravure

trajectoire (f)

Ligne décrite par une particule matérielle au cours de la déformation

**masse (f); syn.: → marteau (m)**

Organe d'engin de choc auquel est fixé la matrice supérieure. L'énergie accumulée par la masse est transmise à la pièce au moment de l'impact

**surépaisseur (f) d'usinage**

Supplément de métal prévu à certains endroits de la pièce finie pour permettre le calibrage par usinage

décapage (m) chimique

Opération qui consiste à éliminer la calamine des pièces forgées, le plus souvent en les immergeant dans un bain acide

changement (m) dimensionnel

Différence entre les dimensions initiales et finales d'une pièce, rapportée aux dimensions initiales

modèle (m)

Forme en relief ou en creux qui peut être copiée pour reproduire par usinage la même forme dans un bloc de matrice

ligne (f) de référence

Ligne, surface ou autre référence permettant de localiser les matrices supérieure et inférieure



Biegegravur (f)

Gravur, in der eine Ausgangs- oder Zwischenform in einer oder mehreren Ebenen gebogen wird

bender; syn.: → setter

Engraving in which an initial or intermediate form is bent in two or more planes

Blöckchen (n); Syn.: → Stangenabschnitt (m), Knüppelabschnitt (m)

Von Stange oder Knüppel abgetrenntes Stück, das als Ausgangsform für ein Schmiedestück dient

slug; syn.: → billet, cropped piece

A short piece of bar or billet sufficient to make one forging

Bramme (f)

Quaderförmiges Halbzeug als Vormaterial im Walzwerk

slab; syn.: →

Thick rectangular slab used as preform in rolling

Breiten (n)

Freiformen derart, dass bei einer schrittweisen Verminderung der Dicke die Werkstoffbewegung in der Querrichtung größer ist als in der Längsrichtung

spreading; syn.: → flattening

A forging operation which causes greater flow in the lateral than the longitudinal direction

Brenner (m)

Vorrichtung zum Vermischen von Brennstoff und Luft zwecks anschließender Verbrennung

Burner

A device for mixing fuel and air for subsequent combustion

Brennstoff (m)

Feste, flüssige oder gasförmige Stoffe, die zur Wärmeerzeugung verbrannt werden können

Fuel

Solid, liquid or gaseous substances which can be burnt to create heat

Brennstoff/Luft-Verhältnis (n)

Mischungsverhältnis von Brennstoff und Luft

fuel-air ratio

Ratio of the air/fuel mixture

Brettfallhammer (m)

Fallhammer, dessen Bär von einem Brett angehoben wird

board drop hammer; syn.: → board drop stamp

A hammer in which a board, which is gripped by rotating rollers, is used to lift the ram (tup)

Dampfhammer (m)

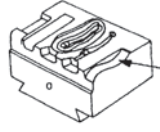
Oberdruckhammer mit Dampf als zusätzlichem Antriebsmittel neben der Schwerkraft

steam hammer

Forging hammer for which the ram is accelerated in the down stroke by steam in addition to gravity

gravure (f) de cambrage; syn.: → forme (f) de renvoi

Partie d'une matrice dans laquelle la matière est déformée de telle sorte que l'axe longitudinal de la pièce passe dans deux ou plusieurs plans



lopin (m); syn.: → billette (f)

Morceau de métal découpé dans une billette ou une barre qui sert d'élément de base à une pièce forgée

brame (f)

Demi-produit de section rectangulaire, utilisé comme produit de départ pour le laminage

écrasement (m)

Opération de forgeage telle que la déformation latérale de la matière soit plus importante que la déformation axiale



brûleur (m)

Appareil assurant le mélange convenable du carburant avec l'air en vue de sa combustion

combustible (m)

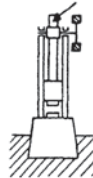
Substance solide, liquide ou gazeuse, dont la combustion avec l'air peut produire de la chaleur

rapport (m) du mélange combustible-air

Les proportions du mélange combustible et air

mouton (m) à planche

Machine de choc dans laquelle l'élévation de la masse se fait par l'intermédiaire d'une ou plusieurs planches de bois enserrées entre deux rouleaux moteurs rotatifs



engin (m) de choc à vapeur

Marteau-pilon à double effet, où le pilon est accéléré lors de sa chute par l'énergie de la vapeur

Drehherd-Ofen (m)

Ofen von ringförmiger Gestalt mit umlaufendem Herd, bei dem Beschicken und Ziehen an nebeneinander liegenden Türen erfolgt

Durchwärmen (n)

Belassen des Rohteiles im Ofen bis Oberfläche und Kern die gleiche Temperatur aufweisen

durchwärmen (vb)

Belassen des Werkstücks im Ofen, bis auch das Innere die Temperatur der Oberfläche angenommen hat

Einrichten (n) der Gesenke

Einbauen, befestigen und ausrichten der Werkzeuge in der Umformmaschine

einrichten (vb) (Gesenke)

Gesenke in einer Umformmaschine ausrichten und festspannen

Einschlüsse (m, pl)

Teilchen von Oxyden, Silikaten, Sulfiden, schwer schmelzbaren Stoffen, Schlacke usw., die im Werkstoff eingebettet sind

Einschnüren (n)

Schmieden einer Hohlkehle

Eisenstempel (m); Syn.: → Meister (m), Leisten (m), Pfaffe (m)

Werkzeug zum Einsenken, das in einen Gesenkblock zur Erzeugung einer Gravur hineingedrückt wird

rotary-hearth furnace

A circular furnace with rotary hearth

Soaking

Maintenance of material at elevated temperature until the core reaches the same temperature as the surface

to soak

Holding the material in a furnace until uniformity of temperature has been reached throughout

die setting

Location, attachment and adjustment of tooling in the forging press or hammer before use

to set; syn.: → to mount, tool setting

To fix tools on a determined position in a hammer or press

Inclusions

Particles of oxides, silicates, sulphides, refractory materials, slag etc., embedded in the metal

necking

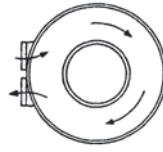
Forming a groove in the bar (e.g. to set off the amount of material required to make one forging)

hobbing punch; syn.: → hobbing punch

The form of the workpiece used to reproduce its negative by pressing it into the face of a die block

four (m) tournant

Four circulaire dans lequel la pièce tourne à l'intérieur d'un bâti immobile

**chauffage (m) à coeur; syn.:**

→ **homogénéisation (f) thermique**

Maintien de la pièce en température jusqu'au moment où la température du coeur de la pièce atteint la température de sa superficie

maintenir à température

Maintenir une pièce dans un four à une température donnée jusqu'à ce que la pièce tout entière possède une température uniforme

montage (m) des matrices (estampes)

Mise en place, fixation et alignement des outils dans la machine

monter

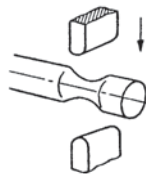
Mettre en place un outillage, le régler et le fixer sur la machine

inclusions (f, pl)

Particules d'oxydes, de silicates, de sulfures, de matières difficilement fusibles, de scories, etc ... qui sont incluses dans le métal

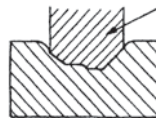
dégorgage (m)

Forgeage d'une gorge dans une barre (par exemple pour isoler la quantité de matière nécessaire pour faire une pièce)

**poinçon (m) d'impression; syn.:**

→ **master (m)**

Outil présentant en relief une partie de la forme de la pièce à produire et qui permet de l'imprimer en creux dans un bloc à matrice



Elektro-Stauchmaschine (f)

Umformmaschine zum Anstauchen stabförmiger Werkstücke, bei der der Umformbereich partiell induktiv oder konduktiv erwärmt wird

electrical upsetter

Forming machine for expanding a section of a bar-shaped workpiece which heats the deformation region either inductively or conductively

Endform (f)

Das Gesenkschmiedestück selbst als letzte Stufe der Umformung; auch: Gestalt des fertigen Schmiedestücks

finished forging

A completed forging

entkohlen (vb)

Verminderung des Kohlenstoffgehaltes von Stahl durch die umgebende Atmosphäre bei erhöhter Temperatur

to decarburize

To remove carbon from a steel by means of heat and surrounding atmosphere

Entzundern (n) mit Presswasser

Entzundern durch Druckwasserstrahlen

water descaling

A means of descaling metal by pressurized water jets

Entzundern (n, vb)

Reinigen einer Oberfläche von anhaftenden Oxydschichten (Zunder) auf mechanischem oder/und chemischem Wege

descaling

To remove scale or oxidised metal by chemical and/or mechanical methods

Fallhammer (m)

Hammer, bei dem allein die Fallenergie des Bärs mit Obergesenk zur Umformung des Werkstücks benutzt wird

drop hammer; syn.: → drop stamp

A hammer obtaining its energy by the mass and speed of the freely falling ram (tup) and upper die

Fallhammerriemen (m)

Riemen, mit dem der Bär hochgehoben wird

drop hammer belt; syn.: → lifting belt

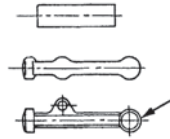
The flexible connection used for lifting the ram (tup)

machine (f) électrique de refoulement

Machine de formage utilisée pour le refoulement partiel de pièces en forme de barre. La zone de formage est portée au préalable à la température nécessaire par chauffage par induction ou par effet Joule

pièce (f) brute d'estampage

Pièce après la dernière opération d'estampage; le même terme désigne la pièce ébavurée

**décarburer**

Extraire du carbone de l'acier par l'action d'un chauffage et l'atmosphère ambiante

décalaminage (m) hydraulique

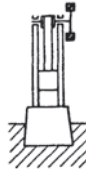
Séparation de l'oxyde d'une pièce métallique par projection d'un liquide à grande vitesse

décapage (m)

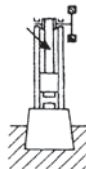
Débarrasser le métal de son oxyde par des moyens chimiques ou mécaniques

mouton (m)

Engin de choc dans lequel il n'existe pas de liaison permanente entre la masse mobile et le dispositif de levage. Les moutons travaillent par accumulation d'énergie potentielle qu'ils restituent par chute libre

**courroie (f) de mouton; syn.: → courroie (f) de levage, courroie (f) de charge**

Organe destiné à relier la masse mobile au mécanisme d'élévation du mouton



Fallhöhe (f)

Höhe, aus der der Bär eines Fallhammers auf das Werkstück herabfällt

Fangleiste (f)

Stufe in der Gesenkfuge zur Aufnahme von Seitenkräften

Federhammer (m)

Hammer, dessen Bär über ein zu Schwingungen angeregtes Blattfederpaket angetrieben wird

Fertiggravur (f)

Letzte Hohlform eines mehrstufigen Schmiedeprozesses

Fertigschmieden (n)

Letzte Formgebung bei mehreren Schmiedestufen

Flächenschluss (m)

Aufteilen eines Streifens in Abschnitte derart, dass ihre Begrenzungslinien lückenlos aneinanderschließen (angewendet beim Abtrennen von Spaltstücken)

Fluchten (n) der Gesenke

Ausrichtung der Gesenkhälften derart, dass Versatz am Schmiedeteil vermieden wird

Formänderungszone (f); Syn.:

→ **Umformzone (f)**

Zone, in der eine rein elastisch-plastische Formänderung stattfindet

drop height (in a drop hammer); syn.:

→ **hammer stroke**

The distance between the raised position of a hammer face and the topmost workpiece surface

lock; syn.: → kick crank

Step in a die outside which counterbalances the forces tending to offset the dies laterally

spring power hammer

A hammer in which the energy is applied through a spring

finisher; syn.: → finishing impression

Finishing die cavity in a multi-stage impression die for a forging sequence

finish forging; syn.: → finish stamping

The final stage of forging to achieve the desired shape

scrapless blank arrangement; syn.: →**scrapless apportionment**

Resolving of a plane into smaller ones in such a manner that there is no space between their outlines (used for producing blanks from sheet metal without waste)

die matching

Alignment of opposing dies to ensure closure without mismatch of the die features

forming zone

Zone of elastic-plastic deformation