

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Bandschleifen in der Metallbearbeitung
Belt grinding for metal working

VDI 3396

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
Vorbemerkung.....	2
Einleitung.....	2
1 Anwendungsbereich.....	3
2 Grundlagen des Bandschleifens.....	3
3 Werkzeugaufbau, -arten und -herstellung.....	6
3.1 Schleifmittel.....	7
3.2 Bindemittel.....	9
3.3 Unterlage.....	10
3.4 Verbindungsstelle.....	11
3.5 Herstellung von Schleifmitteln auf Unterlagen.....	12
3.6 Empfehlung für die Schleifbandauswahl.....	13
3.7 Hinweise zur Lagerung von Schleifbändern.....	13
3.8 Sicherheitshinweise für den Einsatz von Schleifbändern.....	14
4 Maschinensysteme und Verfahren.....	15
4.1 Grundlagen.....	15
4.2 Maschinengestell.....	17
4.3 Bandschleifaggregat.....	18
4.4 Einrichtung zur BandlaufEinstellung und -regelung.....	18
4.5 Vorschub-/Zustellungseinrichtung.....	19
4.6 Werkstückzuführung.....	19
4.7 Werkstückaufnahme.....	19
4.8 Kühlschmiersystem.....	19
4.9 Absaugeinrichtung.....	19
4.10 Antrieb der Bandschleifmaschinen.....	20
5 Technologie.....	20
5.1 Technologische Kenngrößen.....	20
5.2 Einstellgrößen.....	21
5.3 Bandschleifen mit konstanter Kraft oder mit konstanter Zustellung.....	22
5.4 Bandspannung.....	24
5.5 Schleifbandspezifikation.....	24
5.6 Stützelement.....	26
5.7 Abrichten.....	26
5.8 Trockenbearbeitung – Kühlschmierung.....	26
6 Beurteilung des Arbeitsergebnisses.....	27
Anhang Anwendungsbeispiele.....	31
Schrifttum.....	41

Contents	Page
Introduction.....	2
Preliminary note.....	2
1 Scope.....	3
2 Basic principles of belt grinding.....	3
3 Tool design, types and manufacture.....	6
3.1 Abrasives.....	7
3.2 Adhesive.....	9
3.3 Backing.....	10
3.4 Belt joints.....	11
3.5 Production of coated abrasives.....	12
3.6 Choosing an abrasive belt.....	13
3.7 Storing coated abrasive belts.....	13
3.8 Safety guidelines for abrasive belts.....	14
4 Machine systems and processes.....	15
4.1 Basic principles.....	15
4.2 Machine frame.....	17
4.3 Belt grinding assembly.....	18
4.4 Belt guidance stability adjustment and control.....	18
4.5 Feed and infeed device.....	19
4.6 Workpiece feed.....	19
4.7 Workpiece holder.....	19
4.8 Cooling lubricant system.....	19
4.9 Extraction system.....	19
4.10 Belt grinder drive.....	20
5 Technology.....	20
5.1 Technological parameters.....	20
5.2 Setting parameters.....	21
5.3 Grinding with constant force or constant depth of cut.....	22
5.4 Belt tensioning.....	24
5.5 Abrasive belt specification.....	24
5.6 Contact element.....	26
5.7 Dressing.....	26
5.8 Dry machining – cooling lubrication.....	26
6 Assessing the finished results.....	27
Annex Example applications.....	31
Bibliography.....	41

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)
Fachbereich Produktionstechnik und Fertigungsverfahren

VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 2: Fertigungsverfahren

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), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

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

Einleitung

Das Bandschleifen ist ein Fertigungsverfahren mit einem breiten Anwendungsspektrum. Es ist bei der Bearbeitung zahlreicher Werkstoffarten und -kombinationen und bei Werkstücken mit nahezu beliebiger Form und Größe anwendbar.

Das Erreichen technisch hochwertiger Werkstückoberflächen auch in Verbindung mit großen Zeitspannungsvolumina sind die herausragenden Merkmale des Bandschleifens. Prinzipiell kann zwischen dem Schleifen von Funktionsflächen zur Erzeugung vorgegebener Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie dem Herstellen von definierten Oberflächengüten und dem Schleifen zur Beseitigung von Oberflächen- und Randzonenfehlern unterschieden werden. Ein weiteres Anwendungsfeld ist das Erzeugen von dekorativen Oberflächen. Verfahrensspezifische Merkmale des Bandschleifens sind:

- hohe bis sehr hohe bezogene Zeitspannungsvolumina
- technisch hochwertige Werkstückoberflächen bei sehr geringen bezogenen Zeitspannungsvolumina
- kühler Schliff, häufig ohne die Verwendung von Kühlschmierstoffen (Trockenbearbeitung)
- übergangslose Bearbeitung komplexer Werkstückformen
- Steuerung der Eingriffsbedingungen weitestgehend mittels Werkzeug und Stützelementen
- einfache und sichere Handhabung von Werkzeug und Maschine
- Abrichten meist nicht erforderlich
- schneller und einfacher Schleifbandwechsel
- hohe Arbeitssicherheit

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) specified in the VDI Notices.

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

Introduction

Belt grinding is a manufacturing process with a broad range of applications. It is used to machine numerous material types and combinations and workpieces of virtually any shape and size.

Technically high quality workpiece surfaces combined with high material removal rates are the chief characteristics of belt grinding. In principle, a distinction is made between the grinding of functional surfaces to produce specific dimensional, geometric, and positional tolerances and defined surface qualities, and the grinding used to remove surface and edge defects. A further area of application is the production of decorative finishes.

Process-related features of belt grinding include:

- high to very high specific material removal rates
- technically high-quality workpiece surfaces with very low specific material removal rates
- cool grinding, often without the use of cooling lubricants (dry machining)
- seamless machining of complex workpiece shapes
- cutting parameters controlled as much as possible by tool and contact elements
- safe and easy handling of tool and machine
- dressing usually not necessary
- fast and simple replacement of abrasive belts
- high operational safety

- kaum Einschränkungen hinsichtlich Form und Größe der zu bearbeitenden Werkstücke
- relativ geringe Investitionskosten für Schleifmaschinen und periphere Einrichtungen
- beim kraftgesteuerten Bandschleifen: schleifzeitabhängige Abnahme des Zeitspanvolumens
- schleifzeitabhängige Abnahme der Rauheitskennwerte (Ausnahme: Mehrschichtschleifmittel)

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie befasst sich mit dem Bandschleifen als Fertigungsverfahren zum Spanen von metallischen Werkstoffen, das nach DIN 8589-12 eingeteilt ist als Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden.

Sie gibt einen Überblick über das Bandschleifen. Neben den Schleifbandausführungen und den derzeit verwendeten Maschinensystemen wird die Bandschleiftechnologie erläutert. Des Weiteren werden im Anhang Anwendungsbeispiele für das Bandschleifen gegeben.

Die Richtlinie richtet sich an Betriebsingenieure und Maschinenbediener und soll diese in der Arbeitsplanung und -vorbereitung sowie bei der Auslegung von Bandschleifprozessen unterstützen.

- marginal restrictions in terms of workpiece shape and size
- relatively low capital investment for grinding machines and peripheral equipment
- force-controlled belt grinding: Material removal decreases as a function of grinding time
- roughness values decrease as a function of grinding time (exception: multi-layer abrasives)

1 Scope

This standard is concerned with belt grinding as a machining process for metal materials, which is defined in DIN 8589-12 as chip removal with geometrically undefined cutting edges.

The aim of this standard is to provide an overview of belt grinding. It covers the types of abrasive belt and machine systems currently in use as well as belt grinding technology. In addition, it gives examples of belt grinding applications in the Annex.

This standard is aimed towards production engineers and machine operators and is designed to assist them in process planning and organisation and also in the design of belt grinding processes.