ICS 79.020 VDI-RICHTLINIEN April 2011

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

Bandschleifen in der Holzbearbeitung

Belt sanding in wood working

VDI 3413

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Frühere Ausgabe: 11.08 Entwurf, deutsch
Former edition: 11/08 Draft, in German only

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline 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 Definition des Verfahrens Bandschleifen . . . 3
2.1 Grundsätzliche Schleifaufgaben . . . 3
2.2 Bandschleifverfahren . . . 4
2.3 Werkstoffe . . . 6
3 Werkzeugaufbau, -arten und -herstellung . . . 7
3.1 Schleifmittel . . . 7
3.2 Bindemittel . . . 10
3.3 Unterlage . . . 11
3.4 Verbindungsstelle . . . 12
3.5 Angaben für die Schleifbandauswahl . . . 14
3.6 Herstellung von Schleifmittel auf Unterlage . 14
3.7 Auswahlempfehlung für Schleifmittel auf Unterlage . . . 14
3.8 Hinweise zur Lagerung von Schleifmitteln auf Unterlage . . . 17
3.9 Sicherheitshinweise für Schleifmittel auf Unterlagen . . . 18
4 Maschinensysteme und Verfahren . . . 19
4.1 Planschleifen . . . 20
4.2 Rundschleifen . . . 26
4.3 Formschleifen . . . 27
4.4 Profilschleifen . . . 28
4.5 Absaugung . . . 32
5 Technologie . . . 32
5.1 Technologische Kenngrößen . . . 32
5.2 Prozesskenngrößen . . . 39
5.3 Schleiffehler und deren Vermeidung . . . 40
Anhang Anwendungsbeispiele . . . 44
Wortliste deutsch/englisch . . . 56
Wortliste englisch/deutsch . . . 58
Schrifttum . . . 60

Contents Page

Preliminary note . . . 2
Introduction . . . 2
1 Scope . . . 3
2 Definition of the belt sanding process . . . 3
2.1 Basic sanding tasks . . . 3
2.2 Belt sanding methods . . . 4
2.3 Materials . . . 6
3 Tool design, types and manufacture . . . 7
3.1 Abrasives . . . 7
3.2 Adhesives . . . 10
3.3 Backing . . . 11
3.4 Belt joints . . . 12
3.5 Choosing a sanding belt . . . 14
3.6 Production of coated abrasives . . . 14
3.7 Selection guide for coated abrasives . . . 14
3.8 Storing coated abrasives . . . 17
3.9 Safety guidelines for coated abrasives . . . 18
4 Machine systems and processes . . . 19
4.1 Plane sanding . . . 20
4.2 Rotary sanding . . . 26
4.3 Shape sanding . . . 27
4.4 Profile sanding . . . 28
4.5 Dust extraction . . . 32
5 Engineering . . . 32
5.1 Engineering parameters . . . 32
5.2 Process parameters . . . 39
5.3 Sanding defects and how to avoid them . . . 40
Annex Application examples . . . 45
List of words German/English . . . 56
List of words English/German . . . 58
Bibliography . . . 60

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Produktionstechnik und Fertigungsverfahren

VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 2: Fertigungsverfahren

 Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

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 VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-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 in nahezu beliebiger Form und Größe anwendbar (vgl. VDI 3396).

Die vorliegende Richtlinie soll einen Überblick über das Bandschleifen von Holz und Holzwerkstoffen geben. Zahlreiche Hölzer und Holzwerkstoffe mit nahezu beliebiger Form und Größe können durch Bandschleifen bearbeitet werden.

Neben den Werkzeug- und Maschinensystemen umreißt die Richtlinie die Technologie und gibt Beispiele für die Anwendung des Bandschleifens. Sie richtet sich an Betriebsingenieure, Holztechniker und Maschinenbediener und soll diese in der Arbeitsplanung und -vorbereitung sowie bei der Auslegung von Bandschleifprozessen unterstützen.

Hohe Zeitspanungsvolumina auch in Verbindung mit technisch hochwertigen Werkstückoberflächen sind die herausragenden Merkmale der Anwendung des Bandschleifens. Prinzipiell kann zwischen dem Schleifen von Funktionsflächen zur Erzeugung vorgegebener Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie Oberflächengüten und dem Schleifen zur Beseitigung von Oberflächen- und Randzonenfehlern unterschieden werden. Das Bandschleifen ist zwingend anzuwenden, um dekorative Oberflächen zu erzielen.

Verfahrensspezifische Merkmale des Bandschleifens sind:

- sehr hohe bezogene Zeitspanungsvolumina
- hochwertige Werkstückoberflächen bei sehr geringen bezogenen Zeitspanungsvolumina
- kaum Einschränkungen hinsichtlich Form und Größe der Werkstücke
- keine Vorspaltung, keine Messerschläge

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline 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 guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions specified in the VDI notices (www.vdi-richtlinien.de).

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

Introduction

Belt sanding (grinding) is a manufacturing process with a broad range of applications. It is used to process numerous material types and combinations, and workpieces of virtually any shape and size (cf. VDI 3396).

The aim of this guideline is to describe the use of belt sanders to sand wood and wood-based materials. Numerous types of wood and wood-based materials of virtually any shape and size can be processed with the aid of belt sanders.

As well as providing an overview of the tooling, machine systems and technology involved, the guideline provides examples of belt sanding applications. Aimed at production engineers, woodworking technicians and machine operators, it is designed to assist them in process planning and organisation and the configuration of belt sanding processes.

High stock removal rates combined with high quality workpiece surfaces are the chief characteristics of belt sanding. In principle a distinction is made between sanding functional areas to produce specific dimensional and geometric tolerances and surface qualities, and sanding to remove surface and edge defects. The use of belt sanding is essential to achieve decorative surface finishes.

Process-related features of belt sanding include:

- very high stock removal rates
- high quality workpiece surfaces with very low stock removal rates
- no restrictions in terms of workpiece shape and size
- no pre-splitting, no tool marks

All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2011

- übergangslose Bearbeitung komplexer Werkstückformen
- schleifzeitabhängige Abnahme des Zeitspanungsvolumens beim kraftgesteuerten Bandschleifen
- schleifzeitabhängige Abnahme der Rauheitskennwerte
- weitgehende Steuerung der Eingriffsbedingungen mittels Werkzeug und Stützelement
- einfache und sichere Handhabung von Werkzeug und Maschine
- hohe Arbeitssicherheit

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Richtlinie befasst sich mit dem Bandschleifen von Holz und Holzwerkstoffen nach DIN 8589-12.

2 Definition des Verfahrens Bandschleifen

Bandschleifen ist nach DIN 8589-12 ein spanendes Fertigungsverfahren mit einem vielschneidigen Werkzeug aus Schleifmittel auf Unterlage, dem Schleifband. Dieses läuft über mindestens zwei Rollen. In der Kontaktzone wird das Schleifband durch eine dieser Rollen, ein anderes zusätzliches Stützelement oder ohne Stützelement an das zu schleifende Werkstück gedrückt. Die geometrisch unbestimmten Schneiden trennen mit hoher Geschwindigkeit, unter nicht ständiger Berührung zwischen Werkstück und Schleifkorn, den Werkstoff ab.

Das Bandschleifen wird in Plan-, Rund-, Profil- und Formschleifen eingeteilt. Es stellt ein Teilgebiet der Anwendungen von Schleifmitteln auf Unterlagen dar. Neben den Endlosschleifbändern sind runde und eckige Schleifblätter, Vulkanfiberschleifscheiben, Lamellenschleifscheiben und -stifte, Beläge, Rollen von Schleifmitteln auf Unterlage, Fächerschleifscheiben und Schleifhülsen wichtige Werkzeugformen von Schleifmitteln auf Unterlage, die hier jedoch nicht behandelt werden.

2.1 Grundsätzliche Schleifaufgaben

Es können zwei grundsätzliche Schleifaufgaben (Bild 1) unterschieden werden:

a) Schleifen auf Maß und Form (Bild 1a)
   Diese Schleifaufgabe hat folgende Charakteristika:
   - Die Kontur des Schleifmittels auf Unterlage bzw. des Stützelements muss mit möglichst geringen Abweichungen auf das Werkstück übertragen werden. Die Stützelemente müssen steif sein (harter Eingriff, Schleifen mit konstanter Zustellung).

- seamless processing of complex workpiece shapes
- stock removal dependant on sanding time with force-controlled belt sanders
- sanding-time dependant decrease of surface roughness
- extensive control of cutting parameters with tool and contact element
- safe and easy handling of tool and machine
- high operational safety

1 Scope

This guideline concerns the use of belt sanders to sand wood and wood-based materials in accordance with DIN 8589-12.

2 Definition of the belt sanding process

According to DIN 8589-12, belt sanding is a machining process which uses a multiple cutting tool consisting of an abrasive bonded to a substrate, the sanding belt. The belt runs over at least two rollers. In the contact zone, the sanding belt is pressed onto the workpiece to be abraded by one of these rollers or another additional contact element, or alternatively without the use of a contact element. Material is removed at high speed by geometrically undefined cutting which achieves intermittent contact between the workpiece and abrasive grain.

Belt sanding is subdivided into plane, rotary, profile and shape sanding. It is a branch of coated abrasives applications. In addition to continuous sanding belts, other important types of coated abrasive include round and rectangular sanding sheets, vulcanised fibre sanding discs, flap sanding discs and pencils, coatings, coated abrasive rollers, flap wheels and sanding sleeves, although these will not be covered here.

2.1 Basic sanding tasks

There are two basic sanding tasks (Figure 1):

a) form and dimensional sanding (Figure 1a)
   This sanding task has the following characteristics:
   - The contours of the coated abrasive or contact element must be transferred to the workpiece as accurately as possible. The contact elements must be rigid (hard engagement, sanding with defined (constant) stock removal.