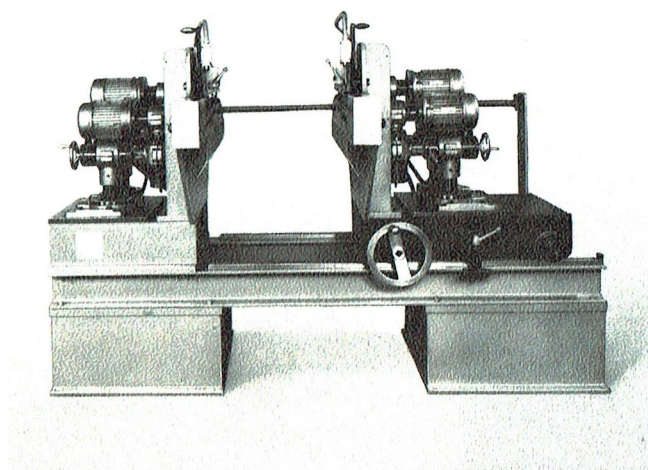


**Zum Gratomat Programm gehören außerdem:
The Gratomat range also includes:
Complément au programme Gratomat**

40



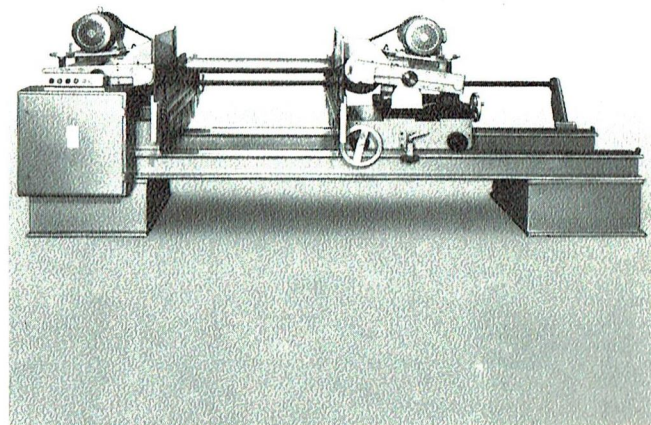
41



Fig. 40/41

Profilenden-Entgratungsmaschine / Werkstücke
Profile deburring machines / Workpieces
Machines à ébavurer les profilés / Pièces

42



43

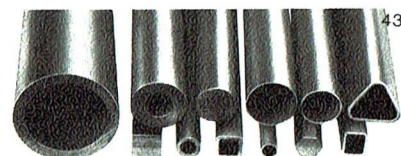


Fig. 42/43

Rohrenden-Entgratungsmaschine / Werkstücke
Tube and deburring machines / Workpieces
Machines à ébavurer les extrémités de tubes / Pièces

44

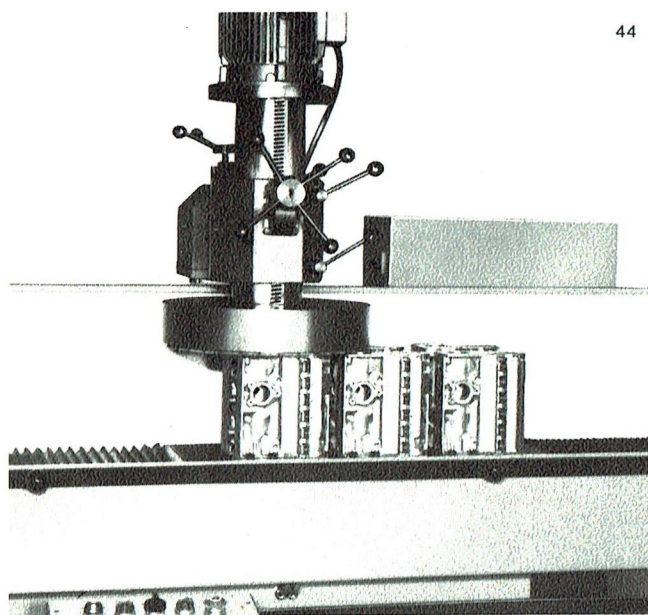


Fig. 44

Flächen-Entgratungsmaschine
Surface deburring machines
Machines à ébavurer les faces planes

LenzeCo

Hans Lenze & Co. KG, Postfach 425, D-3250 Hameln 1
Sitz: Aerzen 2/Groß Berkel, Tel. 05154/82-1, Telex 092853

LCH/SA/7/4.77/Lemhoefer, Hameln
Printed in W. Germany
Technische Änderungen vorbehalten
Technical alterations reserved
Modifications techniques réservées

Gratomat

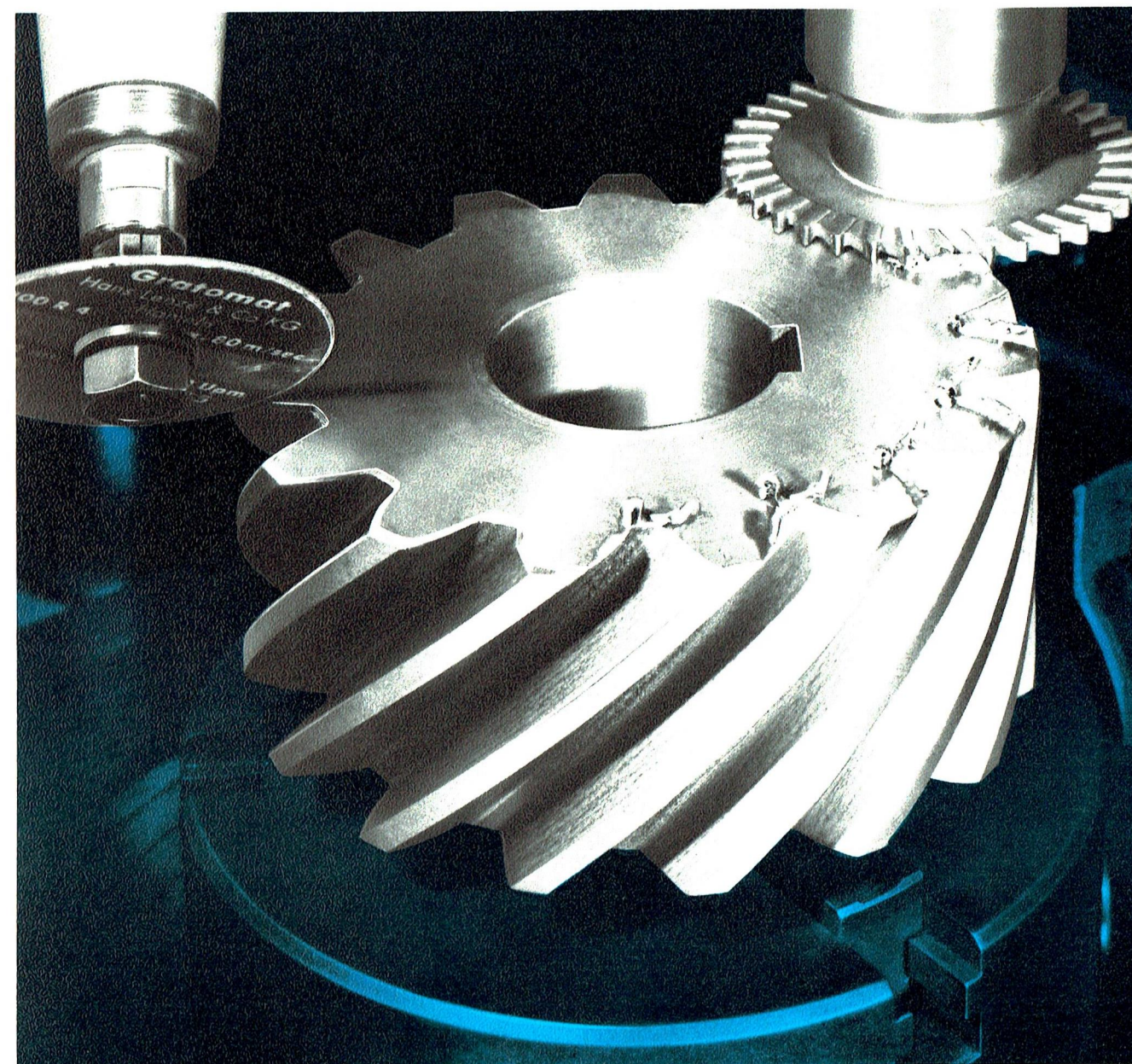
**Mechanisches
Entgraten**

**Mechanical
deburring**

**Ébavurage
mécanique**

LenzeCo

Hans Lenze & Co. KG, Postfach 425, D-3250 Hameln 1
Sitz: Aerzen 2/Groß Berkel, Tel. 05154/82-1, Telex 092853



Gratomat-Entgratungsmaschinen

Gratomat Deburring Machines

Machine à ébavurer Gratomat

Grate stören. Es entstehen Probleme bei der Folgefertigung oder beim Härten. Grate bilden eine Verletzungsgefahr. Sie müssen entfernt werden.

Wir bieten Ihnen die mechanischen Möglichkeiten der Entgratung.

Ausgangspunkt war eine kleine Schleifscheibe, die zwanglos der Werkstückkontur folgte und sie entgratete. Eine Idee, ebenso einfach wie wirkungsvoll. Ein Verfahren, mit dem man bei geringem Kosteneinsatz einen großen Entgratungseffekt erzielt.

Die Aufgabenstellung wurde umfangreicher. Die Forderungen an die Qualität der Entgratungen stiegen ständig. Das Verfahren und die maschinellen Einrichtungen mußten entwickelt werden. Aus den einfachen Gratomaten entstanden Mehrspindel- und Spezialentgratungsmaschinen.

Burrs are annoying. They create problems during subsequent manufacturing or hardening processes and may cause injuries. They have to be removed.

We can offer you the facility of mechanical deburring

We started with a little grinding wheel which easily followed and deburred the workpiece contour. An idea, as simple as it is effective. This resulted in a good deburring at very low cost.

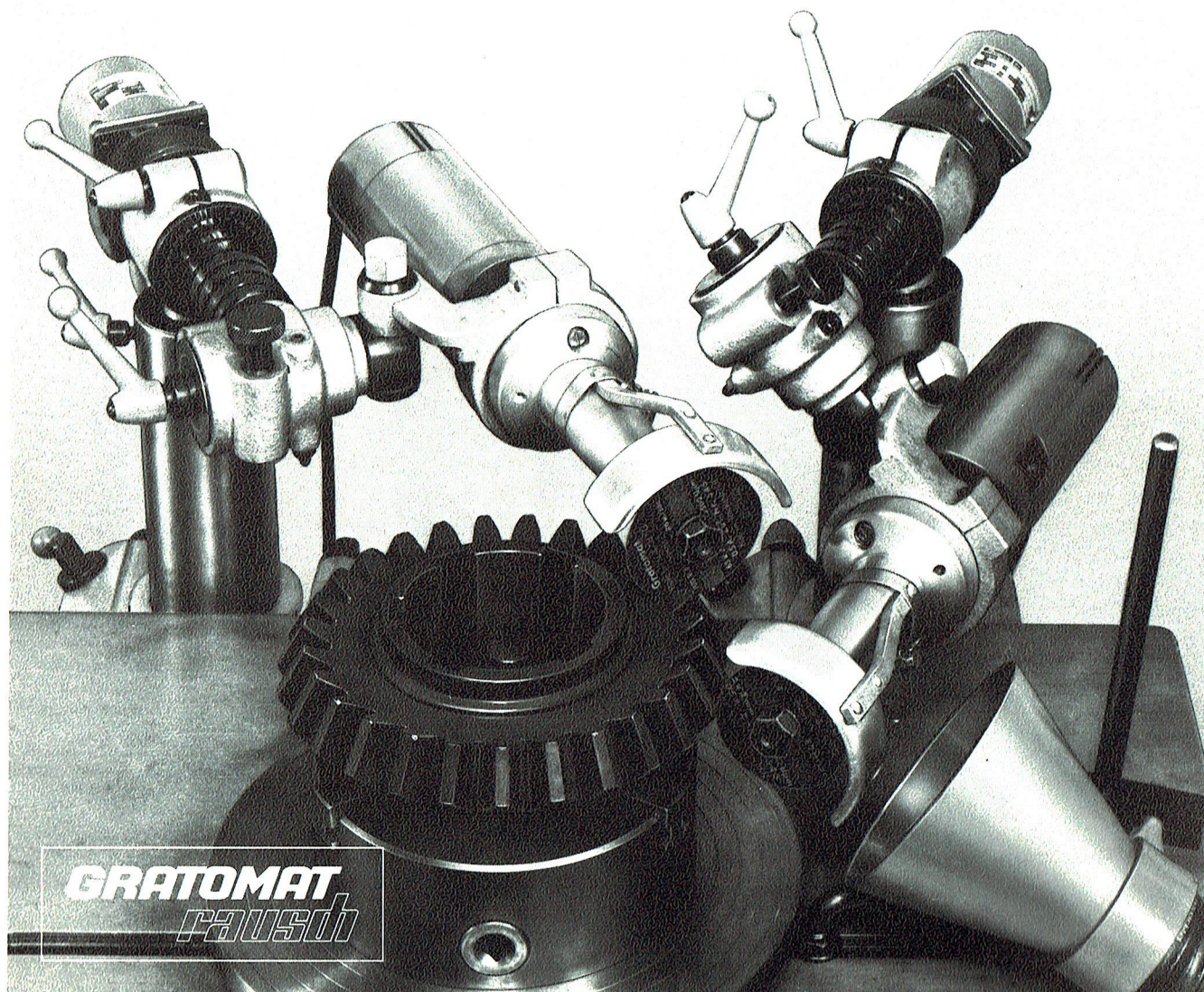
The problems to be solved became more complex and demands on the quality of deburring increased constantly. New methods and equipment had to be developed. From the simple Gratomat machines we developed multi-spindle and special deburring machines.

Les bavures sont dangereuses. Elles engendrent des problèmes dans les opérations d'usinage suivantes et au moment du traitement. Elles représentent également un danger d'accident. Il faut donc les éliminer.

Nous vous proposons les moyens mécaniques pour enlever ces bavures.

Au départ une petite meule disque montée pendulaire suivait le contour de la pièce à ébavurer en enlevant la bavure. C'était une idée non seulement simple, mais également très efficace. Un procédé grâce auquel on obtient, à peu de frais, un ébavurage très efficace.

Les exigences s'avérant plus sévères du point de vue qualité d'ébavurage, il a donc été nécessaire d'étudier de nouveaux procédés d'ébavurage et des dispositifs mécaniques plus appropriés. Partant de la machine à ébavurer Gratomat standard, des machines à broches multiples et des machines à ébavurer spéciales ont été mises au point par nos services études.



Für nahezu jedes Profil und Material

For most profiles and materials

Adaptée pour presque tout profil et matière

Zu der Gratomat-Schleifscheibe kamen weitere Werkzeugarten hinzu, die teilweise neu entwickelt werden mußten.

Die abgebildeten Einsatzbeispiele geben einen Überblick über einige Möglichkeiten der Entgratung mit Gratomat-Maschinen und Werkzeugen.

Werkstücke mit mehreren Bearbeitungskonturen können mit verschiedenen Werkzeugen gleichzeitig bearbeitet werden.

To the Gratomat grinding wheel further types of tools were added for which, in some cases, new developments were made.

The examples show some range of work possible with Gratomat machines and tools.

Workpieces with different profiles can be machined simultaneously using different kinds of tooling.

A la petite meule disque Gratomat sont venus s'ajouter d'autres types d'outils dont certains ont été spécialement mis au point pour l'ébavurage sur nos machines.

Les exemples d'utilisation présentés permettent d'avoir quelque aperçu sur les possibilités d'ébavurage simples à l'aide des machines Gratomat et des outillages appropriés.

Grâce à différents outils, des pièces présentant plusieurs contours à ébavurer peuvent être ébavurées en une seule passe.

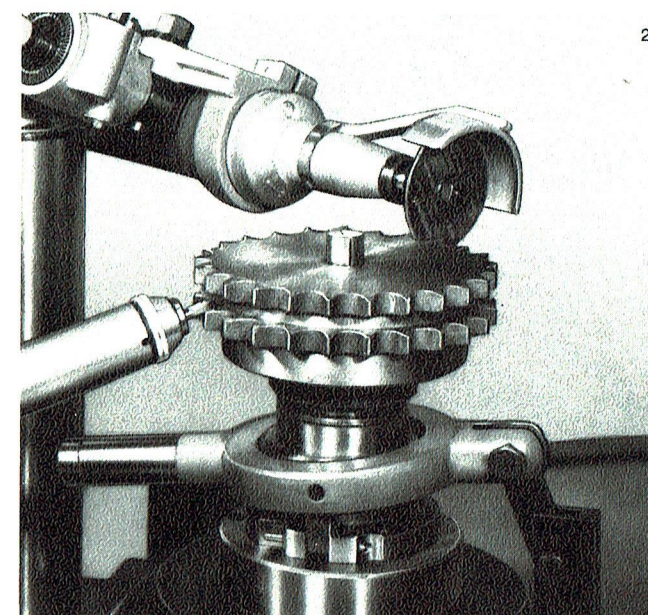


Fig. 2

„Gratomat“-Schleifscheibe und Hartmetallfrässtift.
"Gratomat" grinding disc and carbide rotary file.
Meule «Gratomat» et fraise tige en carbure.

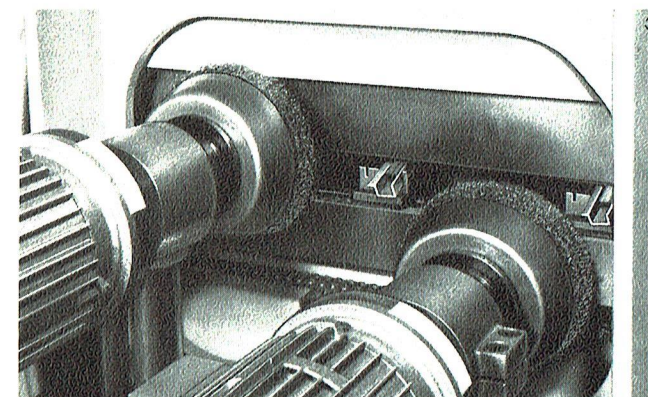


Fig. 3

Stirnseitige Entgratung von Profilen.
Face deburring of profiles.
Ebavurage frontal de profilés.

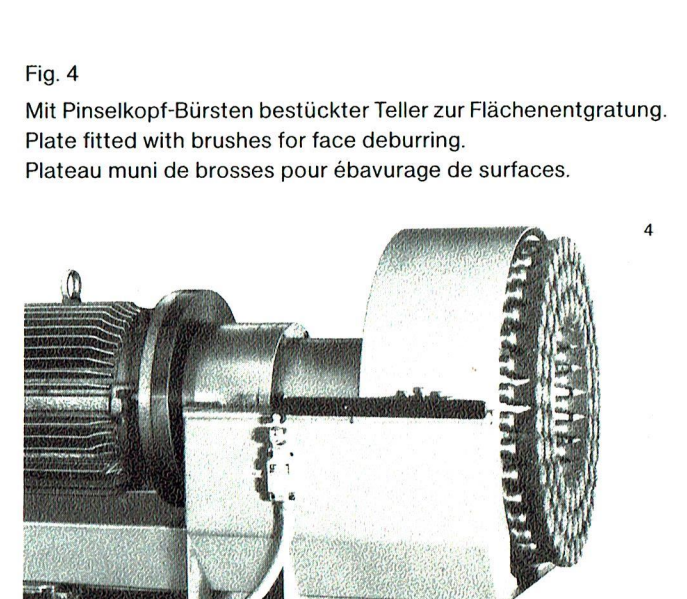


Fig. 4

Mit Pinselkopf-Bürsten bestückter Teller zur Flächenentgratung.
Plate fitted with brushes for face deburring.
Plateau muni de brosses pour ébavurage de surfaces.



Fig. 5

Entgratung im Einstich.
Deburring in recess.
Ebavurage dans la rainure.

Für nahezu jeden Einsatz For almost every application Machine pratiquement appropriée à tout besoin

Gratomat 300 H

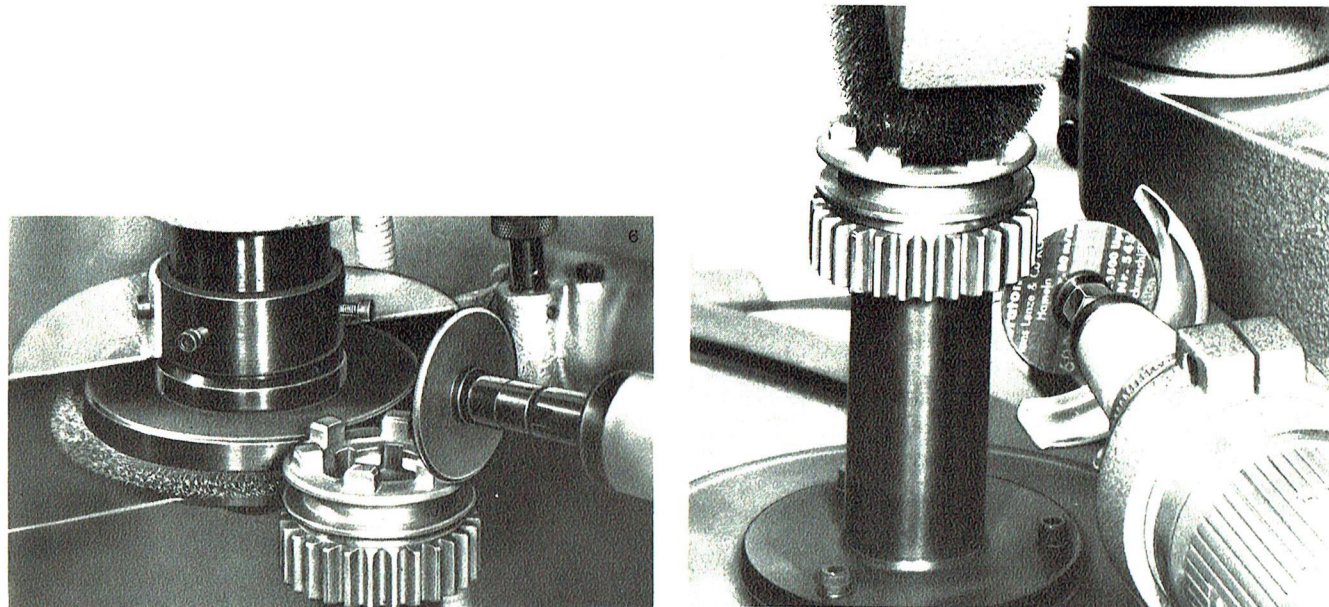


Fig. 6 — 9

Entgraten mit Stahldrahtbürsten, Fräs- bzw. Feilscheiben, „Gratomat“- und Diamantschleifscheiben.

Deburring with steel wire brushes, milling cutters or filing discs, „Gratomat“ and diamond grinding discs.

Ebavurage à l'aide de brosses en fil d'acier, disques-limes, meules «Gratomat» et meules diamant.

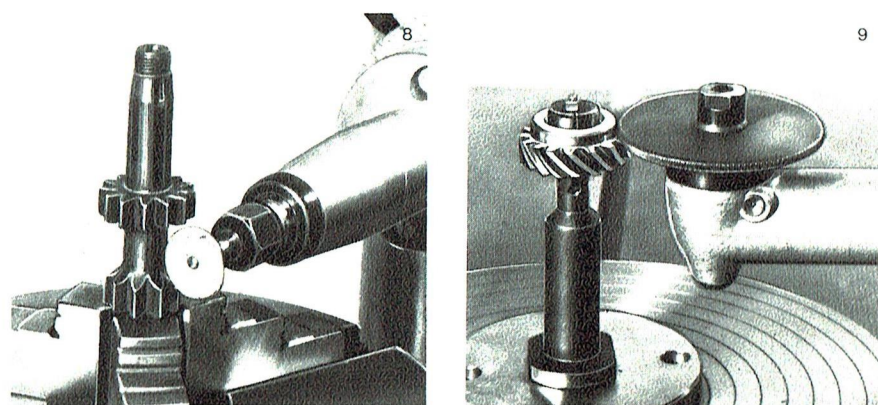
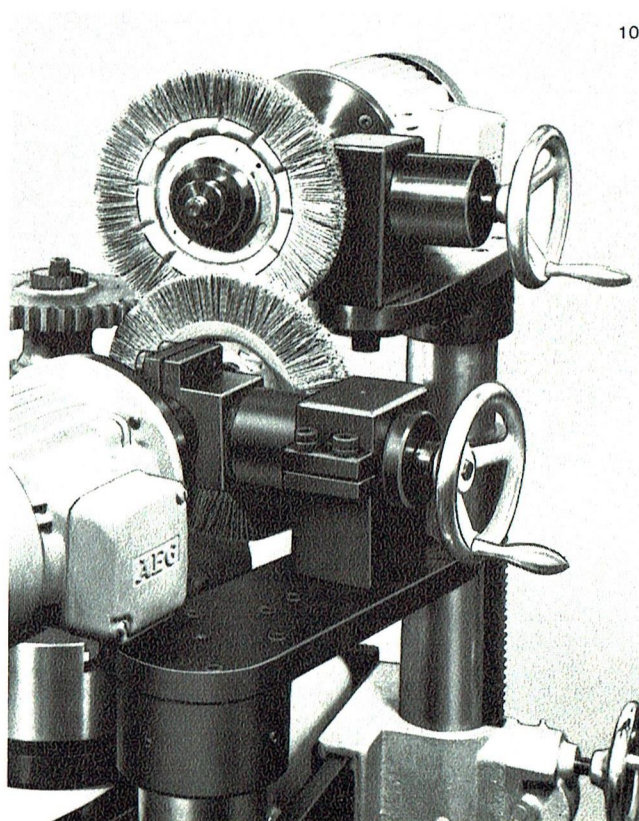


Fig. 10

Einsatz von schleifmittelbesetzten Kunststoffbürsten.

Application of abrasive synthetic brushes.

Utilisation de brosses synthétiques abrasives.



In der Normalausführung wird der Gratomat 300 H mit einer Schleifereinheit und auf Wunsch mit einer eingebauten Staubabsaugung ausgerüstet (Fig. 11).

Der Entgratungsvorgang läuft automatisch ab. Durch Druck auf den Einschaltknopf beginnt sich der Werkstückaufnahme-teller zu drehen, schaltet das Schleifaggregat ein, senkt sich die Schleifscheibe auf das Werkstück. Die Schleifscheibe folgt dem Zahnprofil und entgratet beide Zahnflanken sowie Zahnkopf und Zahnfuß. Nach erfolgter Entgratung schaltet sich Aufnahme-teller und Schleifspindel ab, gleichzeitig hebt sich die Schleifspindel vom Werkstück. Die Stärke der Entgratung bzw. Facettierung kann durch erhöhten Schleifspindel-druck sowie stufenlose Veränderung der Umdrehungsgeschwindigkeit bestimmt werden.

The standard Gratomat 300 H is fitted with a grinding unit and, if requested, with built-in dust extraction (fig. 11).

The deburring cycle is automatic. On pressing the "start" button the work support plate starts rotating and the grinding unit switches on. The spindle carrying the grinding wheel is then lowered to the workpiece. The grinding wheel follows the tooth profile and deburrs both tooth flanks as well as the tip and root. When deburring is completed the support plate and grinding spindle stop and the grinding spindle lifts off the workpiece simultaneously. The amount of material removed can be varied by increasing the contact pressure of the grinding spindle and by infinite variation of rotational speed.

Dans son exécution normale la Gratomat 300 H est équipée d'une unité de meulage et, sur demande, d'un dispositif d'aspiration incorporé (Fig. 11).

L'opération d'ébavurage se déroule automatiquement. Par action sur le bouton de mise en marche le plateau support de pièce tourne, l'unité de meulage s'enclenche, la meule vient en contact avec la pièce à ébavurer. La meule suit le profil de la denture et ébavure les deux flancs de chaque dent, de même que la tête et le creux de la dent. Après l'ébavurage il y a arrêt simultané du plateau de réception et de l'unité de meulage, tandis que la broche de meulage est relevée automatiquement. Le degré d'ébavurage ainsi que l'importance du chanfrein peut être déterminé par réglage de la pression de l'outil sur la pièce, ainsi que par la variation en continu de la vitesse de rotation du plateau support de pièce.



GRATOMAT
rausch

Gratomat 300 H

Der Gratomat läßt sich in Fertigungsstraßen einordnen und macht den Gruppeneinsatz mehrerer Maschinen möglich.

Die Bearbeitung verschiedener Werkstücke erfordert keinen Schleifscheibenwechsel.

Noch während des Arbeitsablaufes lassen sich alle Einstellungen nachjustieren.

Die Werkzeuge können elektrisch (auch HF) oder pneumatisch angetrieben werden.

The Gratomat can be installed in transfer lines and several machines can be grouped together.

Even when machining different kinds of workpieces there is no need to change the grinding wheel.

All settings can be adjusted during the machining cycle.

Tool drive can be electrical (also high frequency operation) or pneumatic.

La Gratomat peut être incorporée à des lignes d'usinage ou regroupée pour la mise en marche simultanée de plusieurs machines.

L'ébavurage de pièces diverses ne nécessite pas de changement de meule.

Tout réglage fin pouvant s'avérer nécessaire peut se faire durant l'opération d'ébavurage.

L'entraînement des outils est obtenu soit électriquement (également par HF), soit pneumatiquement.

Fig. 12

Bearbeitung von Zahnsegmenten.
Machining of toothed segments.
Usinage de segments dentés.

Fig. 13

Entgratung von Zahnstangen.
Rack deburring.
Ebavurage de crémaillères.

12

13

14

15

Zusatzeinheiten Accessories Dispositifs complémentaires

Gratomat für Spezialaufgaben

Der Grundaufbau der Gratomat-Maschinen gestattet den Einsatz von Zusatzeinheiten in Standardausführungen oder Spezialbearbeitungseinheiten entsprechend der Aufgabenstellungen.

Als Werkstückaufnahme können einfache Einlege- oder Aufsteckaufnahmen, handbetätigte Dreibackenfutter bzw. automatisch spannende Einheiten verwendet werden.

Gratomat for special applications

The basic design of Gratomat machines allows the use of standard accessories or special units to suit customers requirements.

The work can be supported on simple arrangements where the work is inserted into a clamp or a three-jaw chuck or automatic clamping unit can be used.

Gratomat pour usinages spéciaux

Le bâti de base des machines Gratomat permet l'utilisation d'unités standard supplémentaires et d'unités à ébavurage spéciales, suivant les opérations à exécuter.

Comme réception de pièce on utilise des mandrins simples ou des mandrins à enfilade, des mandrins 3-mors à serrage manuel ou encore des dispositifs de serrage automatiques.

Fig. 15

Gratomat 300 HG
eingesetzt zum Grobentgraten, Anfasen
und Ausbürsten.

Fig. 15

Gratomat 300 HG
tooled for coarse deburring, chamfering
and brushing.

Fig. 15

Gratomat 300 HG
avec unité d'ébavurage d'ébauche, de
chanfreinage et de brossage.

GRATOMAT
rausch

Zusatzeinheiten
Accessories
Dispositifs complémentaires

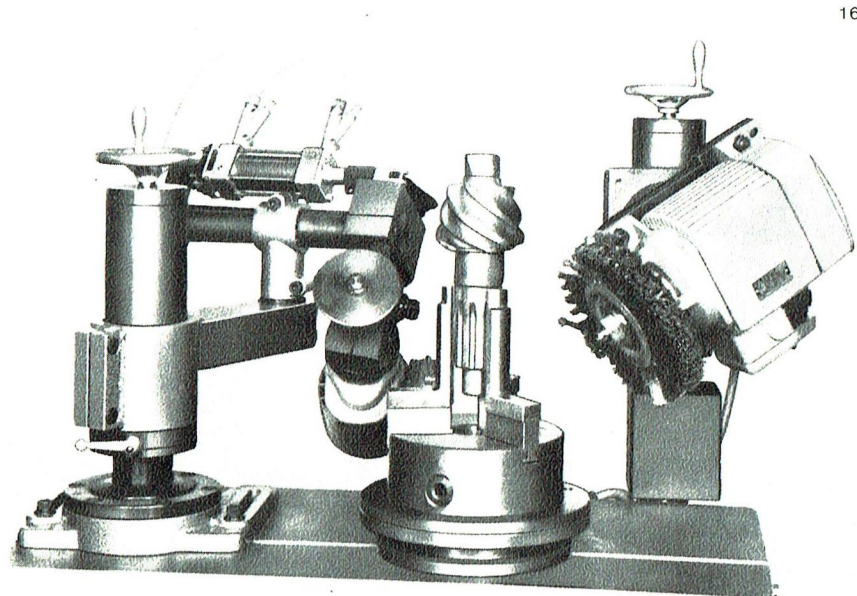


Fig. 16
Spezialereinheit zum Anfassen besonders spitzer Zahnausläufe.
Special unit for chamfering particularly acute tooth run-out.
Unité spéciale pour le chanfreinage du dièdre aigu de la denture.

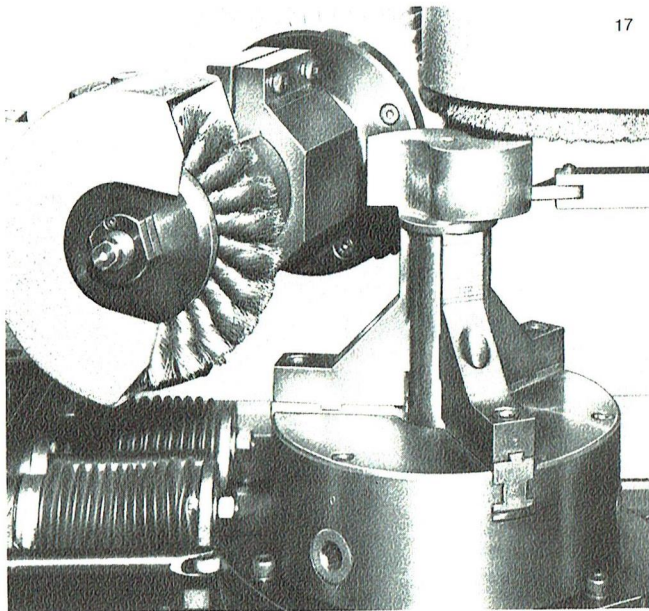
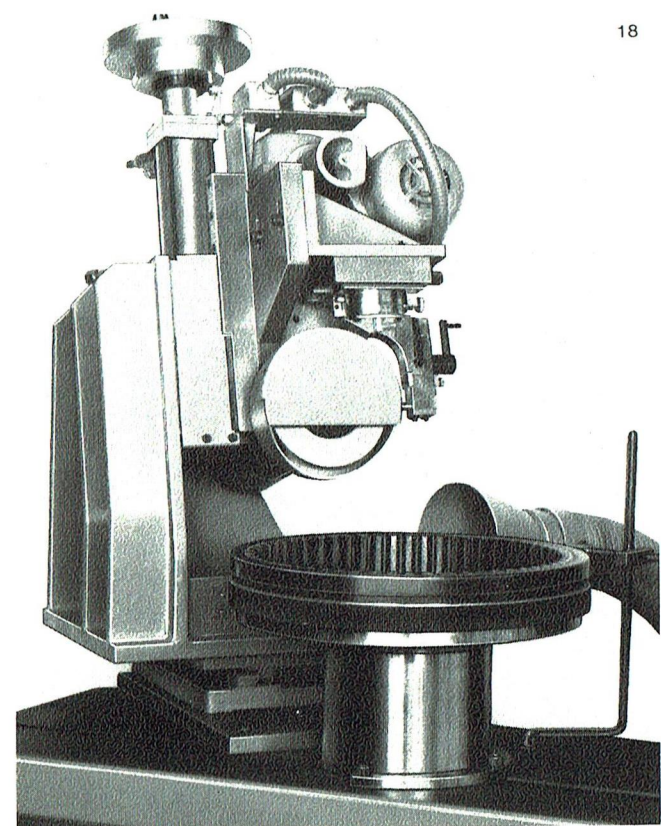


Fig. 18
Schleifen einer Hohlkehle mit eintauchender Bearbeitungseinheit.
Grinding a fillet with plunging Feed unit.
Rectification d'une gorge à l'aide d'une unité plongeante.

Gratomat 300 H Technische Daten
Technical Data
Caractéristiques techniques

Table with 4 columns: Arbeits- und Zeitbeispiele (Machining and Cycle Time Examples), Laufzeit (ca. Sekunden), angenommene Nebenzeit (ca. Sekunden), Gesamtzeit bei Einsatz von 2 Schleifereinheiten (ca. Sekunden). Rows include gear specifications like Zahnrad 60 Ø, Modul 2,5.

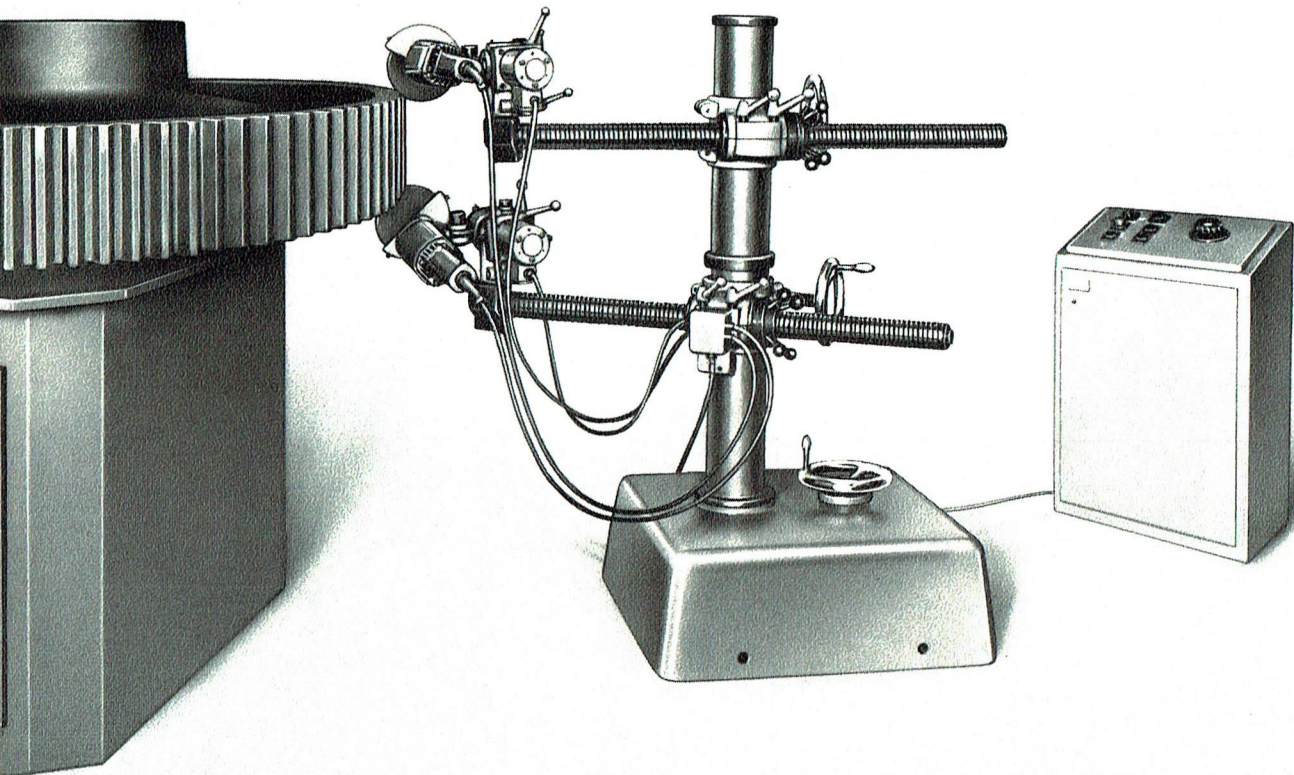
Table with 5 columns: Technische Daten (Specifications), 300 H, 300 HV, 300 HD, 300 HG. Rows include Max. Werkstück-Durchmesser, Max. Werkstück-Höhe, Max. Werkstück-Gewicht, Modul, and various speed and dimension specifications.

Gratomat 4000 L

Für schwere Werkstücke mit unbegrenzten Werkstückdurchmessern; der fahrbare Werkstückträger kann in beliebige Entfernung zum Werkstückträger gebracht werden.
Der Rundtisch des Werkstückträgers verfügt über ein herausnehmbares Einsatzstück für die Aufnahme schwerer Ritzelwellen.

For heavy workpieces with unrestricted diameters. The mobile tool carrier can be set up at any distance from the workpiece.
The rotary table of the workpiece carrier is provided with an insert which can be removed when heavy pinions are to be deburred.

Ce modèle est destiné essentiellement à l'ébavurage de pièces lourdes dont les diamètres peuvent être illimités, vu que le support de l'outil voire de l'unité d'ébavurage peut être positionné à n'importe quelle distance du support de la pièce à usiner.
Le plateau tournant du porte-pièce est muni d'une pièce d'insertion qui peut être enlevée pour l'ébavurage de pignons arbrés lourds.



Technische Daten
Technical Data
Caractéristiques techniques

Technische Daten	Technical data	Caractéristiques techniques	
Werkstückträger Bodenfläche über alles	Workpiece carrier Overall floor space required	Bâti support de pièce Encombrement au sol hors tout	900 x 1100 mm
Tischdurchbruch (kann u. U. entfallen)	Clearance bore in table	Passage de broche dans la table circulaire	200 mm
Höhe bis Werkstückauflage	Height, up to workpiece bearing surface	Hauteur au sol de la réception de pièce	790 mm
Auflagegewicht (normal)	Permissible load (normally)	Charge admise (en exécution standard)	4000 kg
Sonderausführungen bis	Special designs up to	Exécutions spéciales jusqu'à	25000 kg
Drehzahl	Speed	Vitesse de rotation	stufenlos infinitely variable en continu
Werkstückdurchmesser	Workpiece diameter	Diamètre de pièce	unbegrenzt unrestricted illimité
Werkzeugträger- Bodenfläche	Tool carrier – Floor space required	Surface au sol du support d'outil	700 x 700 mm
Ausladung der Werk- zeugaufhängung	Overhang of tool holder	Sortie du bras support d'outil env.	ca. / approx. / env. 1200 mm

Arbeitsbeispiele

1. Zahnrad 800 mm ø Modul 6
beidseitig entgraten bei gleich-
zeitigem Einsatz von 2 Schleif-
einheiten:
Maschinenlaufzeit ca. 3 Minuten.
2. Zahnrad 2000 mm ø Modul 15
beidseitig entgraten bei gleich-
zeitigem Einsatz von 2 Schleif-
einheiten:
Maschinenlaufzeit ca. 7 Minuten.

Machining examples:

1. Gear of 800 mm (31.5") dia., module 6
(4.23 D. P.). Deburring from two sides,
using two grinding units simultane-
ously: machining time approx.
3 minutes.
2. Gear of 2000 mm (78.75") dia.,
module 15 (1.7 D. P.). Deburring from
two sides, using two grinding units
simultaneously: machining time
approx. 7 minutes.

Exemples de travail

1. Roue dentée Ø 800 mm module 6
ébavurée des deux côtés simultanément (avec deux meuleuses): temps
d'ébavurage env. 3 minutes.
2. Roue dentée Ø 2000 mm module 15
ébavurée des deux côtés simultanément (avec deux meuleuses): temps
d'ébavurage env. 7 minutes.

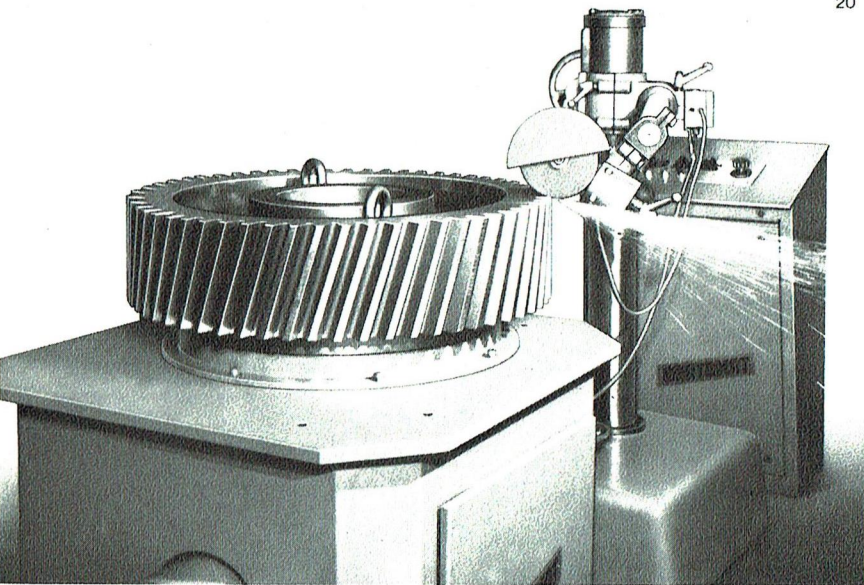


Fig. 20
Entgratung eines schrägverzahnten
Werkstückes, Modul 12, Ø 800 mm
Deburring a helical gear, module 12
Ebavurage d'une pièce à denture oblique,
module 12, Ø 800 mm

Gratomat MS 400

Von den 4 Spindeln dienen 3 als Bearbeitungsstationen, während die vierte zum Be- und Entladen der Werkstücke vorgesehen ist.

Die Anzahl der Bearbeitungseinheiten bestimmt die Aufgabenstellung.

Der Werkstückwechsel findet während der Bearbeitungszeit statt. Das Aufspannen der Werkstücke erfolgt manuell oder automatisch: z. B. durch Aufnahme-dorne, Backenfutter, Schnellspannfutter. Die Umlaufgeschwindigkeit sowie Links- und Rechtslauf der Spindeln werden unabhängig voneinander gesteuert. Das ermöglicht für jede Kontur die zweckmäßige Drehrichtung und Geschwindigkeit.

Entscheidend ist die Möglichkeit der Kombination verschiedener Werkzeuge bei einem Arbeitsgang, wie z. B. Fasen- und Feinbearbeitung mit Schleifscheiben, Frässtiften, Bürsten u. ä., Grobentgratung mit Feilscheiben oder Fräsern.

3 of the 4 spindles serve as machining stations whereas the fourth is provided for loading and unloading the workpieces.

The number of operating units is dependent on the application.

The workpiece change takes place during the machining cycle. The workpieces are clamped by hand or automatically, e. g. by mandrels, chucks, quick-action chucks. The spindle speeds and directions are independent of each other. This permits the appropriate direction and speed to be applied to each contour.

The most important point is the ability to combine different tools in a single operation, e. g. chamfering and fine deburring with grinding discs, rotary files, brushes etc.

Coarse deburring operations using filing discs or cutters.

3 des 4 stations servent de stations d'usinage, tandis que la 4e est prévue pour le chargement et déchargement des pièces.

Le nombre d'unités d'usinage est déterminé par le problème d'ébavurage.

Chargement et déchargement des pièces en temps masqués pendant l'usinage.

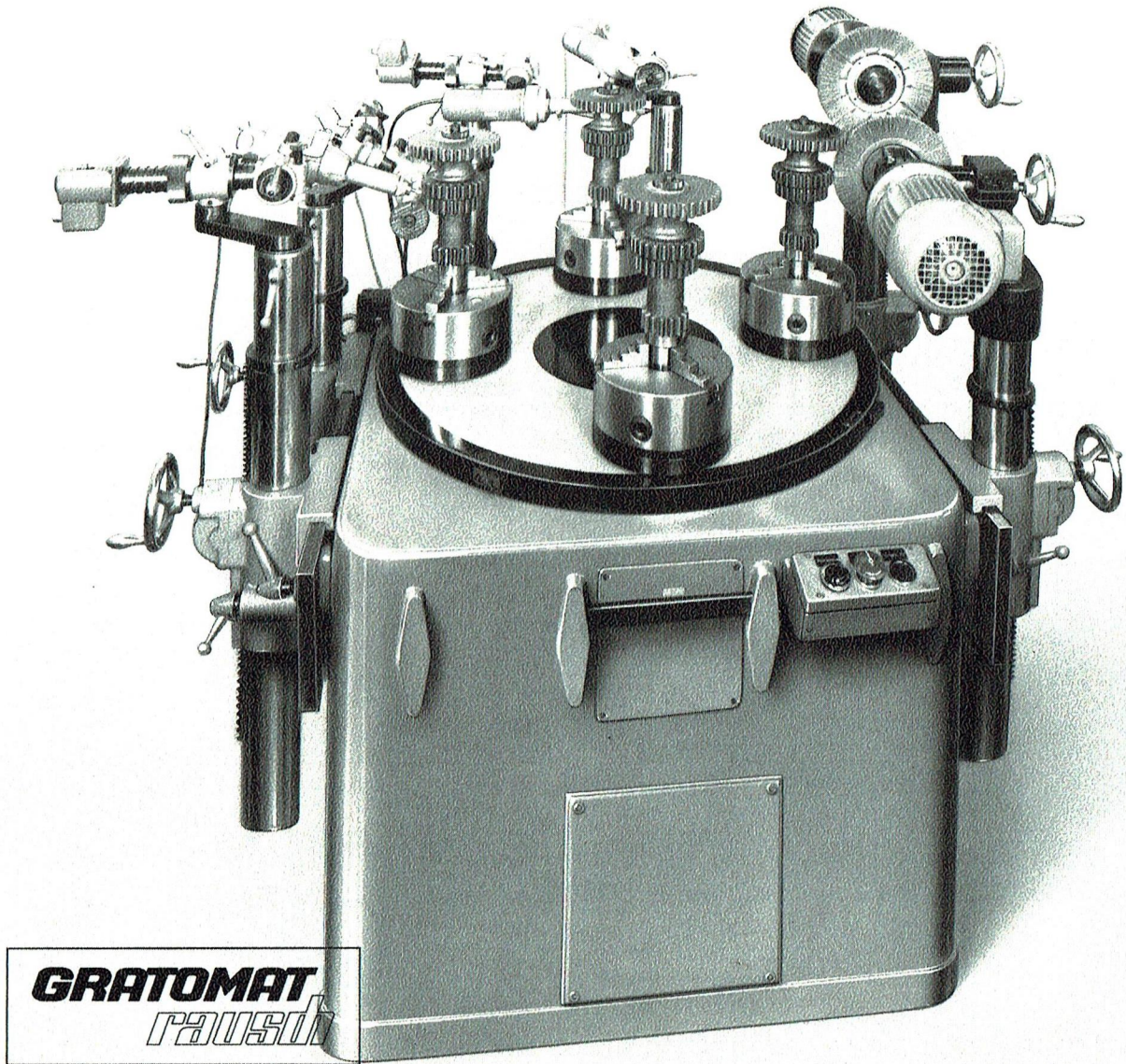
Serrage de pièces à commande manuelle ou automatique par ex. par mandrins, mandrins 3-mors, mandrins à serrage rapide.

Sens de rotation réglable indépendamment pour chaque station, ce qui permet d'adapter le sens et la vitesse de rotation selon le contour à ébavurer.

L'avantage déterminant des machines Gratomat à broches multiples se trouve dans la combinaison d'outils différents travaillant simultanément, tel que le chanfreinage et la finition, à l'aide de meules, disques, de fraises sur tiges, de brosses, etc.

Ebavurage d'ébauche avec des disques-limes ou avec des fraises.

21



Mehrspindel-Entgratungsmaschinen Multi-spindle deburring machines Machines à ébavurer multibroches

Technische Daten MS 400	Technical Data MS 400	Caractéristiques techniques MS 400	
max. Werkstück-Ø	max. workpiece dia.	Diam. maxi de la pièce	400 mm
max. Werkstückhöhe	max. workpiece height	Hauteur maxi. de la pièce	400 mm
max. Werkstückgewicht	max. workpiece weight	Poids maxi de la pièce	50 kg
Drehzahl der Werkstückaufnahme stufenlos	Speed of work support plate infinitely variable	Vitesse du porte-pièce réglable en continu	1,2 - 14 UpM 1,2 - 14 rpm 1,2 - 14 t/mn
Maße über alles ca.	Overall floor space approx.	Encombrement hors tout env.	1250 x 1600 mm
Gewicht je nach Ausrüstung ca.	Weight depending on equipment approx.	Poids selon équipement env.	1000 kg
Anschlußwert je nach Ausrüstung ca.	Connected load depending on equipment approx.	Puissance au branchement selon équipement env.	2 - 6 kW

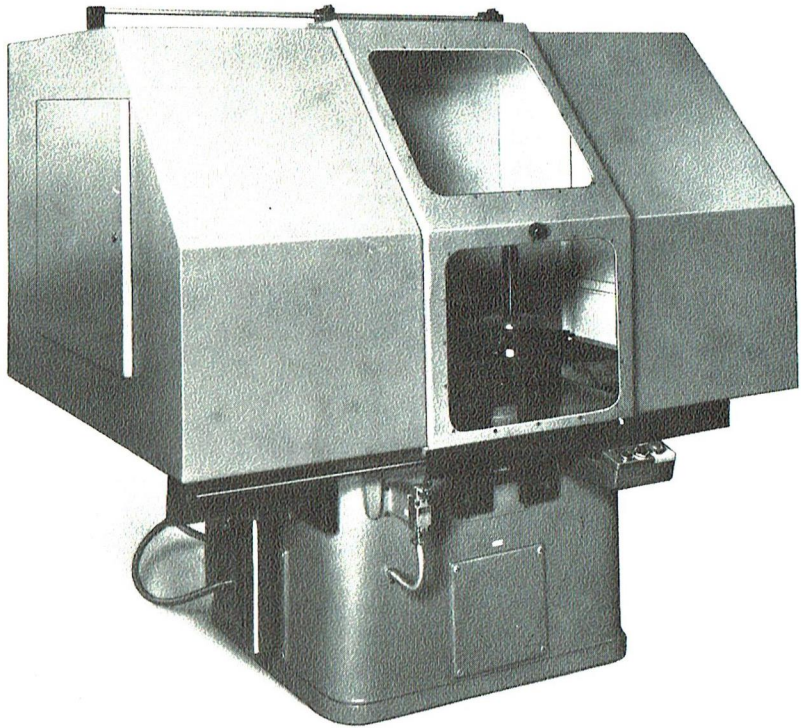
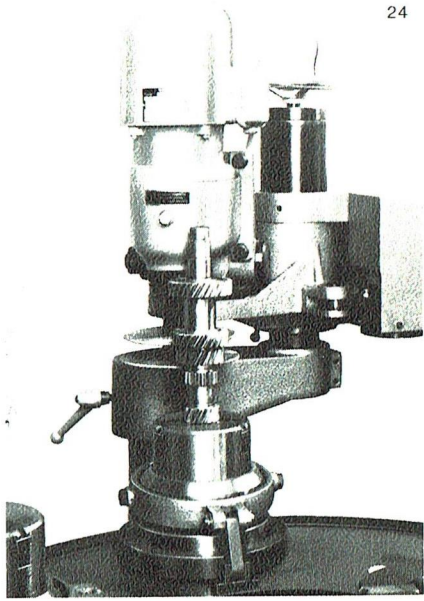
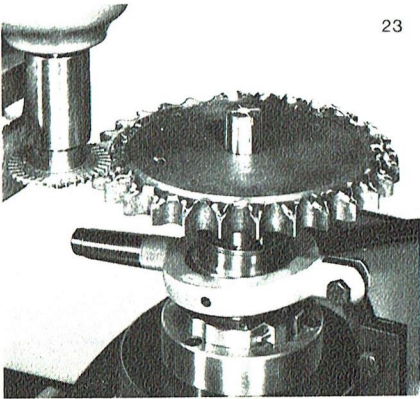


Fig. 22
Schutzvorrichtung bei einer Mehrspindelmaschine,
Safety guard for a multi-spindle deburring machine.
Capotage d'une machine à ébavurer multibroches.

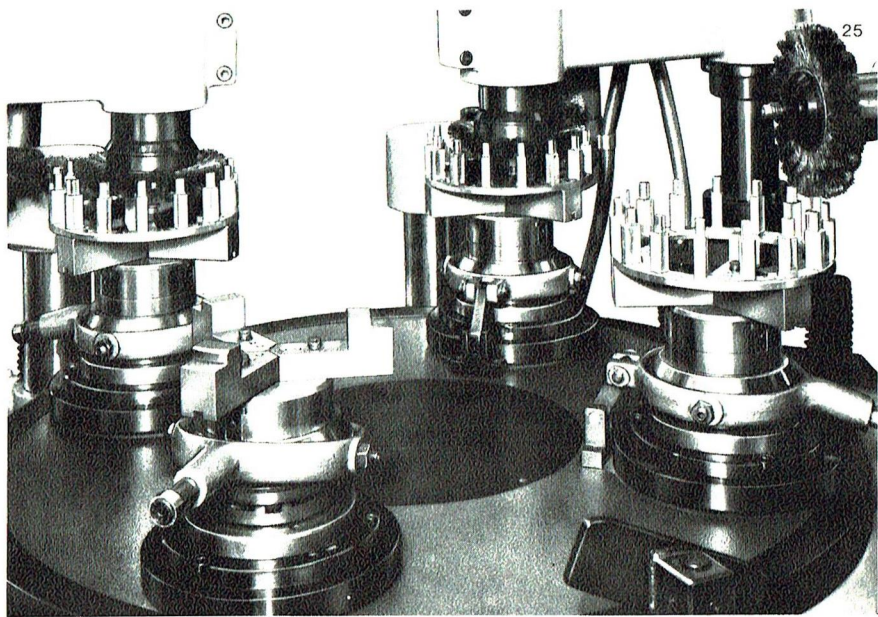
Fig. 24
Entgraten im Einstich mit einer Feilscheibe.
Deburring in recess with a filing disc.
Ebavurage dans la rainure avec un disque-lime.

Fig. 23
Vorentgratung
Rough deburring
Ebavurage d'ébauche



Gratomat MS 400

Fig. 25
Entgratung von Wälzlagerkäfigen.
Deburring of antifriction bearing cages.
Ebavurage de cages de roulement.



26

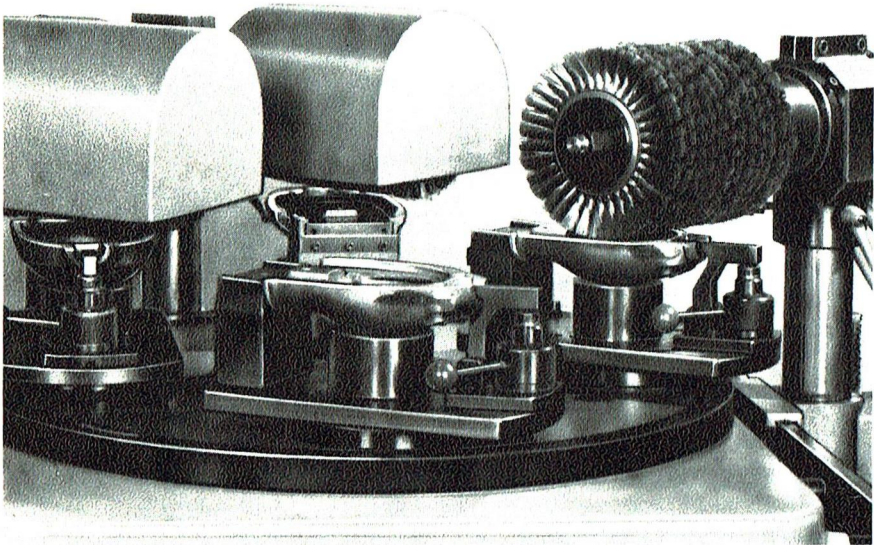


Fig. 26
Bearbeitung von Gehäusedeckeln durch
Walzenbürsten.
Machining of housing lids using roller
brushes.
Usinage des couvercles de boîtiers à l'aide
de brosses tambours.

27

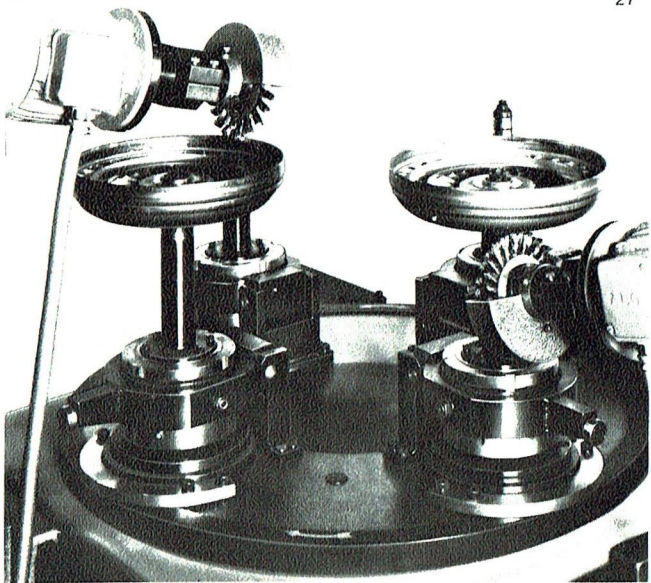


Fig. 27
Nachbehandlung von Schweißnähten.
Finishing of welding seams.
Finissage de soudures.

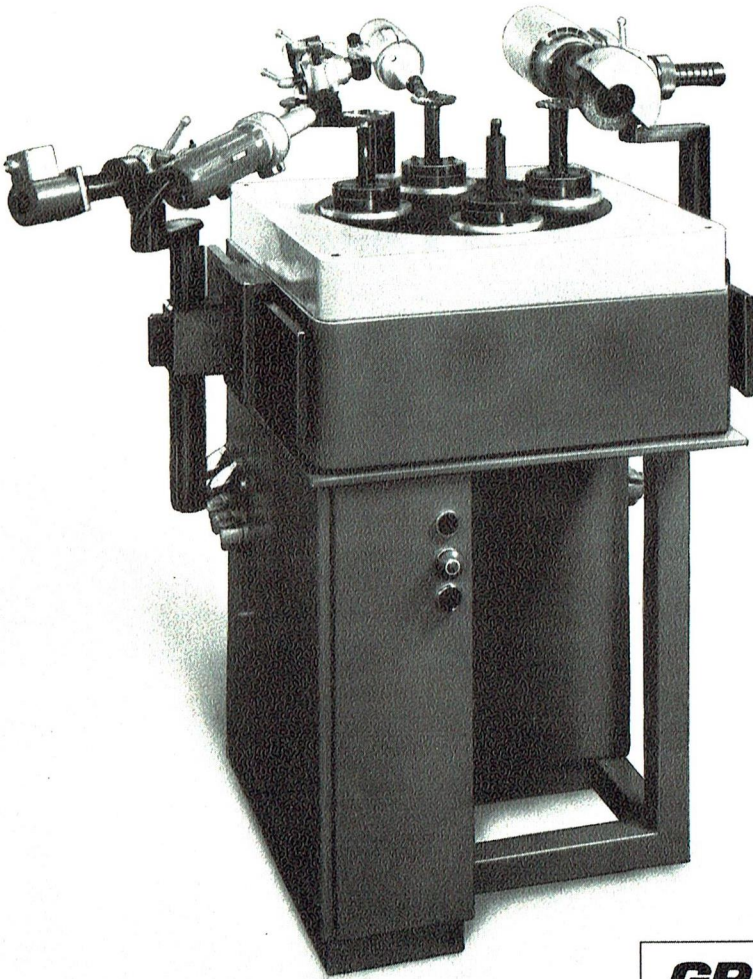
Gratomat MS 80

Der Gratomat Typ MS 80 bearbeitet im
allgemeinen Werkstücke bis 80 mm, in
Sonderfällen bis 140 mm Ø.
Die Maschine kann für 180 bzw. 90 Grad
Taktschaltung eingerichtet werden, um
die gleichzeitige Bearbeitung von 2
Werkstücken zu ermöglichen.
Die Ausführung des Maschinenunterbaus
hat die für eine sitzende Bedienung
erforderliche Beinfreiheit.

The Gratomat deburring machine type
MS 80 in general can cope with work-
pieces up to 80 mm, and in special cases
up to 140 mm in diameter.
The machine can be set for 180° resp.
90° indexing to enable simultaneous
deburring of 2 workpieces.
The machine base is designed to enable
the operator to move his legs freely when
sitting at the machine.

La Gratomat du type MS 80 permet en
général l'ébavurage de pièces ayant un
Ø jusqu'à 80 mm et, de cas en cas,
jusqu'au Ø 140 mm.
La table de cette machine peut être
indexée à 180° ou à 90° afin de permettre
l'usinage simultané de 2 pièces.
La conception du bâti de la machine laisse
apparaître un dégagement permettant à
l'opérateur de travailler en position assise.

28



Gratomat MS 80

Technische Daten MS 80	Technical Data MS 80	Caractéristiques techniques MS 80	
max. Werkstück-Ø abhängig von der Aufgabenstellung	max. workpiece dia. depending on requirements	Dia. maxi. de la pièce fonction des besoins	80 evtl. 140 mm 80 or 140 mm 80 ou 140 mm
max. Werkstückhöhe	max. workpiece height	Hauteur maxi. de la pièce	200 mm
max. Werkstückgewicht	max. workpiece weight	Poids maxi. de la pièce	3 kg
Drehzahl der Werkstückaufnahme stufenlos	Speed of work support plate infinitely	Vitesse du plateau en continu	3 – 35 UpM 3 – 35 rpm 3 – 35 t/min
Maße über alles ca.	Overall floor space approx.	Encombrement hors tout env.	950 – 1150 mm
Gewicht je nach Ausrüstung ca.	Weight depending on equipment approx.	Poids selon équipement env.	300 kg
Anschlußwert je nach Ausrüstung ca.	Connected load depending on equipment approx.	Puissance au branchement selon équipement env.	1 kW

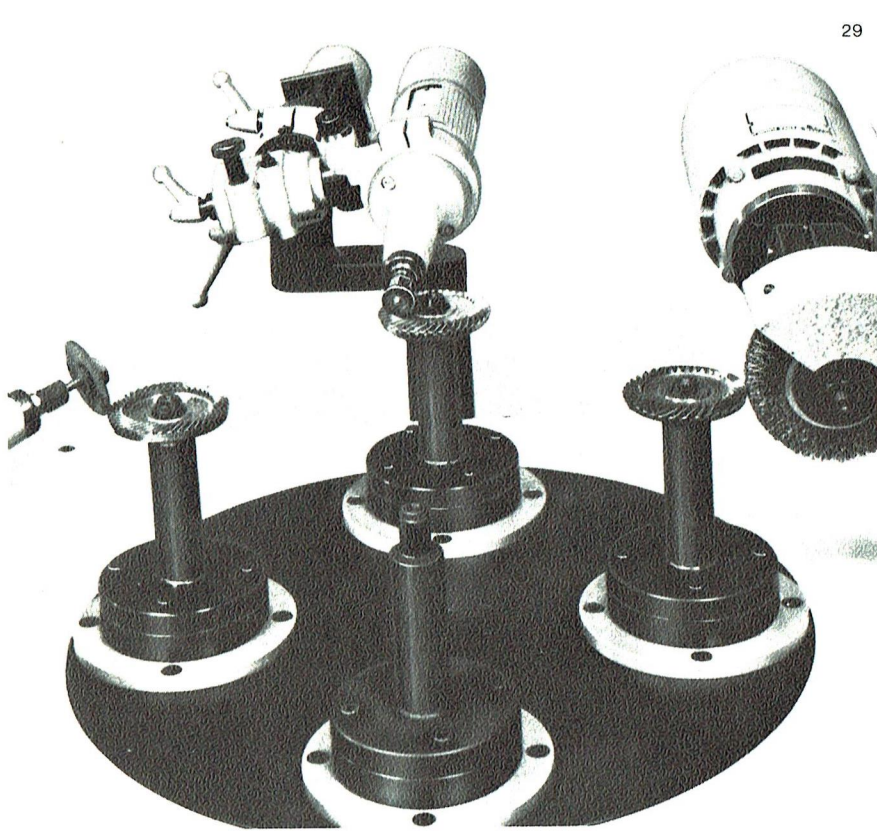
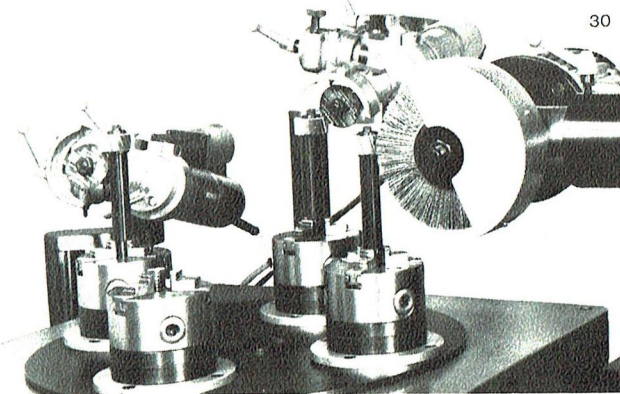


Fig.29
Bearbeitung von Tellerrädern:
Außenkontur mit „Gratomat“-Schleif-
scheibe.
Innenkontur mit Diamant-Schleifscheibe.
Außenkontur nachbürsten.
Deburring of crown gears:
Outside contour with “Gratomat”
grinding disc.
Inside contour with diamond grinding
disc.
Subsequent brushing of outside contour.
Usinage de roues dentées coniques:
Contour extérieur avec meule
«Gratomat»
Contour intérieur avec meule diamant.
Finissage du contour extérieur par brosse.

Fig. 30
Entgraten von schrägverzahnten Stirnrädern:
Außenkonturen mit „Gratomat“-Schleifscheibe.
Ausbürsten der Verzahnung oszillierend mit schleifmittel-
besetzten Kunststoffbürsten.
Deburring of helical toothed spur gears:
Outside contour with Gratomat grinding discs.
Oscillating brushing of teeth with abrasive synthetic
brushes.
Ebavurage de pignons frontaux à denture inclinée:
Contour extérieur avec meule Gratomat.
Brossage de la denture de façon oscillante avec des brosses
abrasives synthétiques.



Mehrspindel-Entgratungsmaschinen
Multi-spindle deburring machines
Machines à ébavurer multibroches

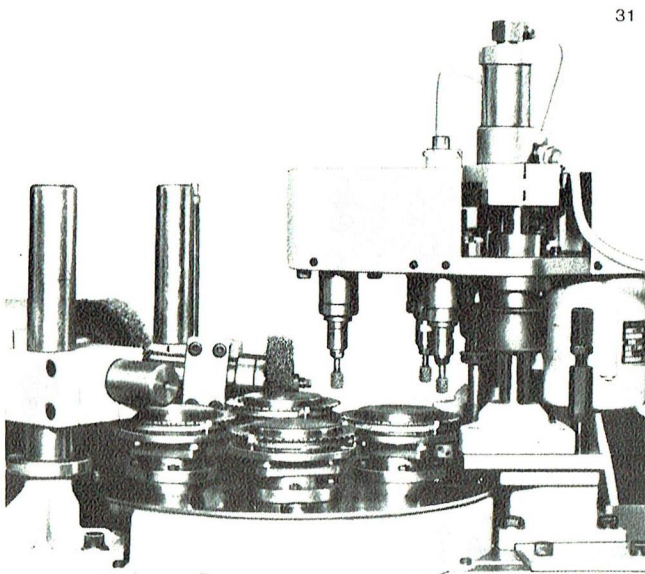


Fig. 31
Bearbeitung von Synchronringen:
Senkrechte Konturen der Halbbohrungen durch eintauchende
Fräser.
Anschließend Nachbürsten der Verzahnung bei umlaufenden
Werkstücken.
Machining of synchronized rings:
Vertical contours of the semibores by plunging cutters.
Subsequent brushing of the teeth with the workpieces revolving.
Usinage d'anneaux de synchronisation:
Contours verticaux de la forure à l'aide de fraises plongeantes.
Brossage ultérieur de la denture avec pièce tournante.

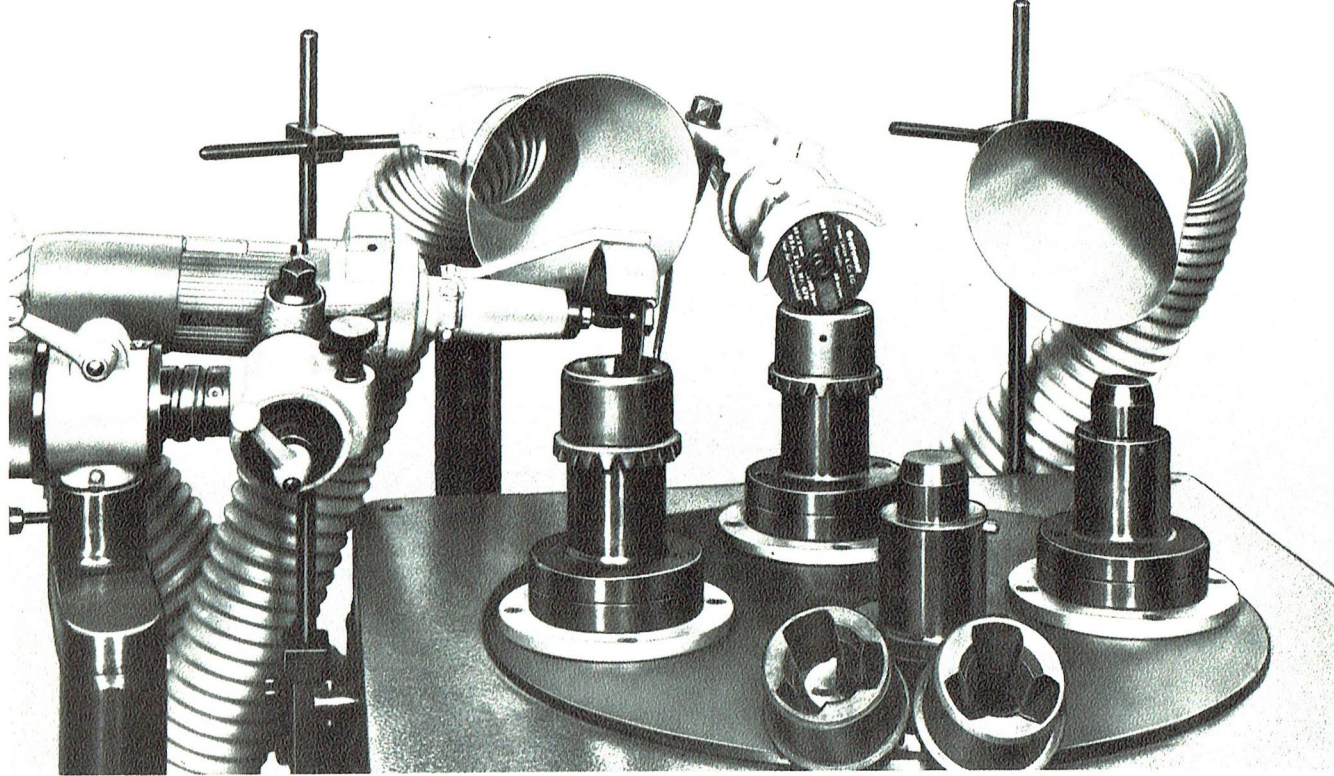


Fig. 32
Gleichzeitige Bearbeitung zweier Werkstücke bei 180°-Takt-
schaltung.
Simultaneous machining of two workpieces with 180° indexing.
Usinage simultané de deux pièces à indexage de 180°.



Fig. 33
Entgratung bestimmter Konturen über
Steuerkurven.
Deburring of certain contours via cams.
Ebavurage de certains contours à l'aide de
cames de commande.

Gratomat Nockenwellen-Entgratungsmaschine Gratomat Camshaft deburring machines Machines Gratomat pour ébavurage d'arbres à cames

Diese Spezialmaschine kann, abhängig von der Anordnung der Nocken, mit mehreren Bearbeitungseinheiten ausgerüstet werden.

Bei Nockenwellen in noch weichem Zustand werden weitgehend Feilscheiben eingesetzt (Fig. 35), bei Werkstücken in gehärtetem Zustand Schleifkugeln (Fig. 39).

Die Werkstückspannung erfolgt zwischen einer angetriebenen, stufenlos regelbaren Mitnehmerkörnerspitze und einer mitlaufenden Körnerspitze mit Druckluftspannung.

Falls erforderlich, verbessert eine nachfolgende Bürstbehandlung das Entgratungsergebnis (Fig. 38).

Das Einlegen der Werkstücke kann einzeln oder über eine Beschickungseinheit erfolgen (Fig. 36).

This is a special machine which can, depending on the cam arrangement, be equipped with several heads.

For unhardened cam shafts, filing discs are used in most cases (Fig. 35). For workpieces in a hardened condition grinding balls, mounted in live centres (Fig. 39).

The workpiece is clamped between an infinitely variable speed driven centre and an opposing centre which is pneumatically clamped. Both are adjustable to accommodate the workpiece length.

Where necessary the finish can be improved by a subsequent brushing operation (Fig. 38).

The workpieces can be fed individually or using loading equipment.

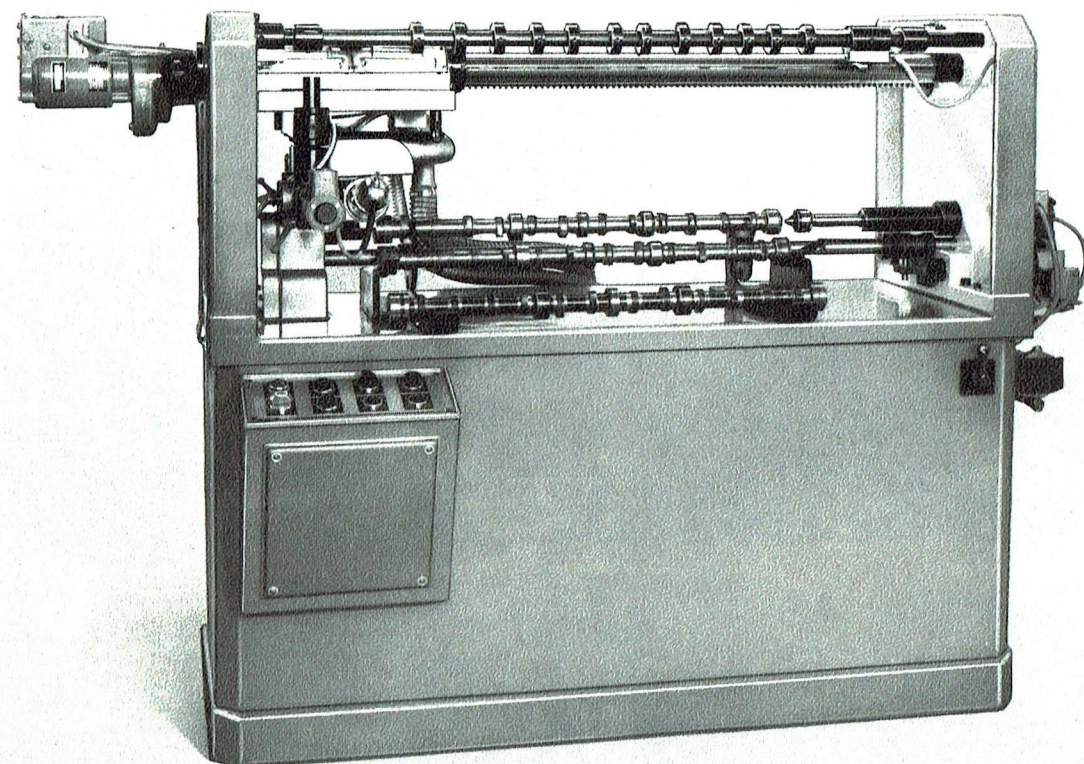
Cette machine peut être équipée de plusieurs unités d'ébavurage suivant la disposition des cames.

Pour l'ébavurage des arbres à cames non traités on utilise des disques limes. Si les pièces sont trempées, on utilise des meules sphériques.

Rotation de la pièce réglable en continu. Réception de la pièce entre pointe à entraînement frontalet 1 contre-pointe de serrage à commande pneumatique et réglable selon les longueurs des pièces.

Si nécessaire, l'ébavurage par meule peut être amélioré par une opération de brossage.

Les pièces peuvent être alimentées au coup par coup ou à l'aide d'une unité de chargement.



GRATOMAT
rausch

34

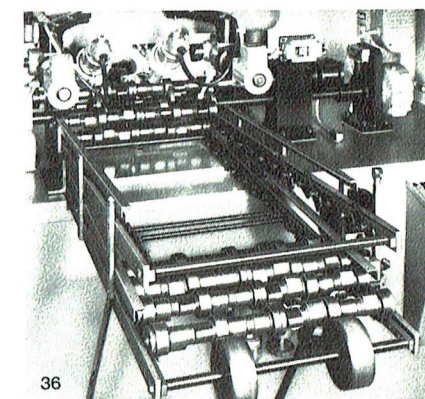
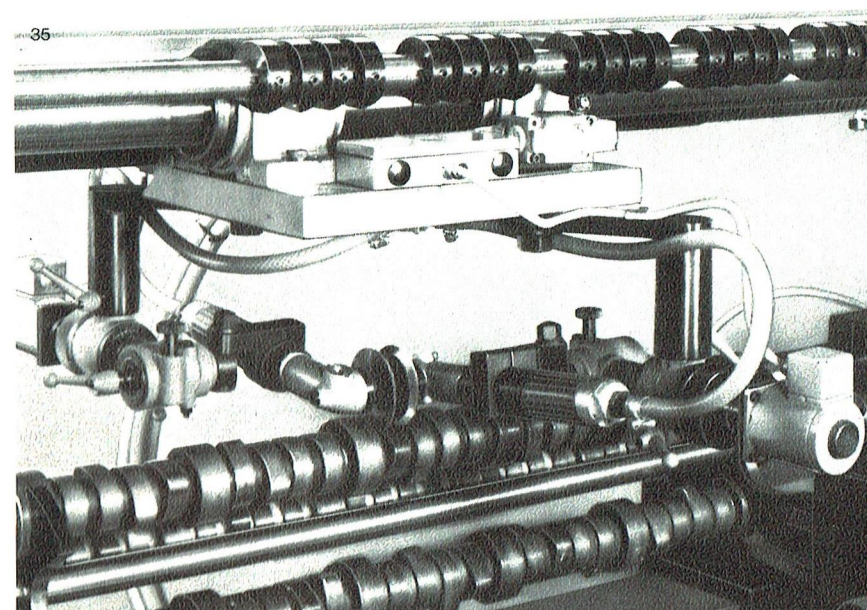


Fig. 36
Beschickungseinheit
Loading equipment
Unité de chargement

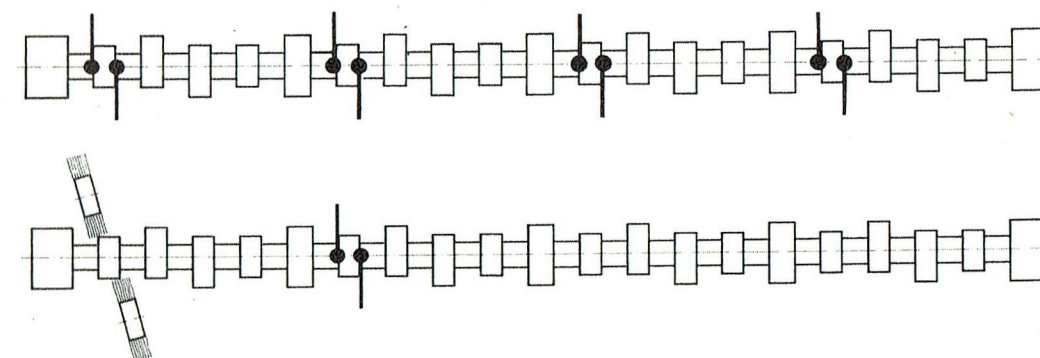
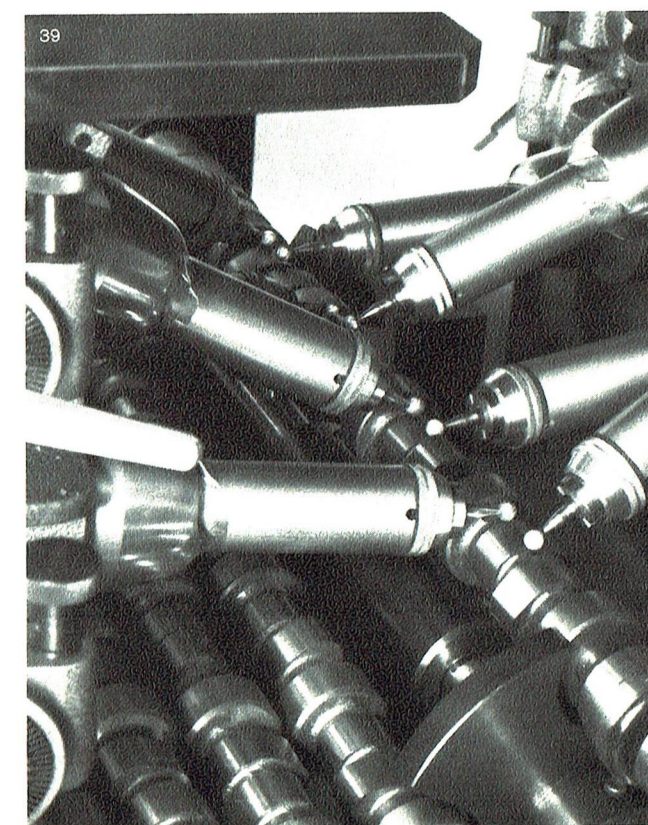
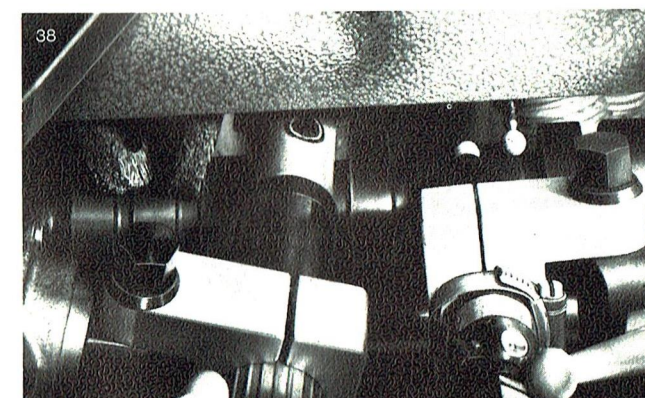


Fig. 37
Graphische Darstellung der Werkzeuganordnung.
Graph of tool arrangement.
Représentation graphique de la disposition de l'outillage.



37

19