

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 66 (1948)  
**Heft:** 15: Schweizer Mustermesse Basel, 10.-20. April 1948

**Artikel:** Die Kopier-Drehmaschine von Georg Fischer  
**Autor:** Mettler, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-56704>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

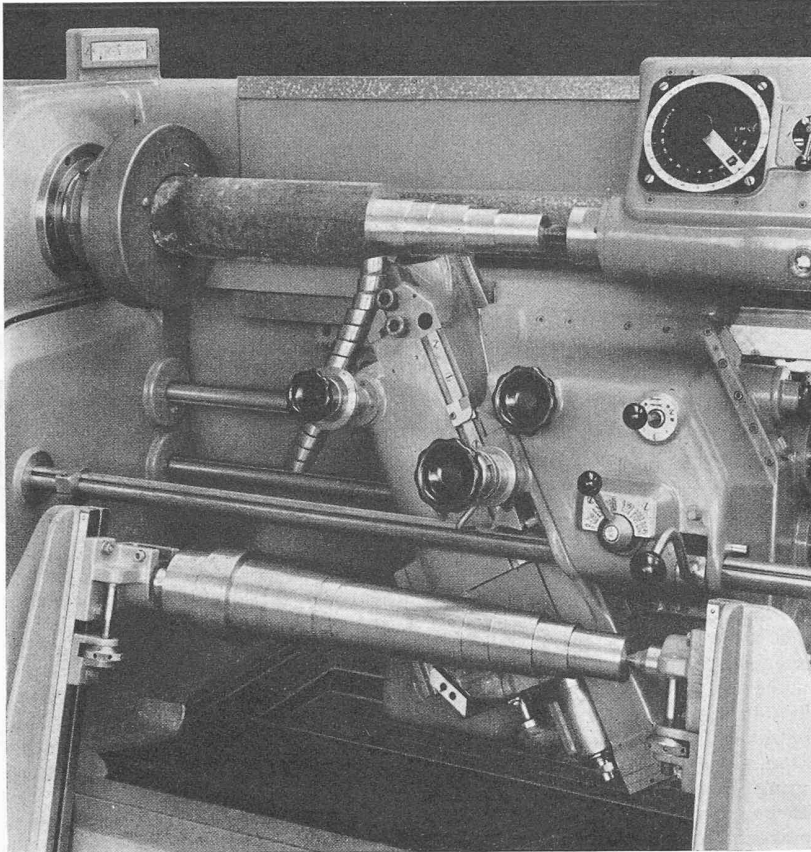


Bild 1. Kopier-Drehmaschine der Firma Georg Fischer A.-G., Schaffhausen. Aussenkopieren eines Werkstückes nach einem Musterstück

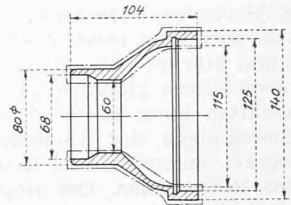
nügender Bearbeitung zu versenden, was sehr zu bedauern wäre.

Der anschliessend vorgeführte Film «Ultraschall in der Medizin» zeigte in allgemein verständlicher Weise die physikalischen Grundlagen und die Anwendungen der Ultraschall-Therapie. Lichtbilder ergänzten diese Vorführung. In der Diskussion betonten anwesende Aerzte, dass die vom Referenten erwähnten Heilerfolge, z. B. bei Prostatitis, Muskelrheumatismus, Neuralgien, Ischias, Bechterev und Tumoren, noch nicht hinreichend verbürgt seien. Die Ultraschall-Therapie bedürfe noch einer weitgehenden Forschung. In seiner Antwort wies der Referent auf die diesbezügliche Forschung in Deutschland hin, die schon auf zehn Jahre zurückgehe und aus kriegsbedingten Schwierigkeiten anderswo nicht bekannt geworden sei. 100%ige Heilerfolge können auch andere therapeutische Heilmethoden nicht verbürgen. Die Aerzte warnten vor Hoffnungen, die sich später als unerfüllbar erweisen könnten. Der Unterzeichnete empfahl, zu erwägen, ob ein zu grosser Pessimismus nicht ebenso unangebracht wäre, wie ein zu grosser Optimismus, ob es nicht schlimmer wäre, bewusst eine eventuelle neue Möglichkeit der Heilung für viele Jahre zu unterlassen, als unter Umständen über eine gewisse Periode hinweg eine beschränkte Anzahl Patienten zu enttäuschen. Ferner betonte er, dass die vom Referenten geschilderte Entwicklung in Deutschland von der Schweiz nicht einfach übernommen, sondern in zweckmässigen Stufen (Chemie, Pharmakologie, Biologie, Therapie) zu wiederholen wäre, um eigene Erfahrungen zu sammeln und Rückschlüsse von vornherein möglichst zu vermeiden. Bezüglich der materialprüfungstechnischen Anwendungen fasste der Unterzeichnete den Eindruck des Referates dahingehend zusammen, dass das Pohlman'sche Schallsichtverfahren sich ohne Zweifel als wertvolle Bereicherung bereits bestehender Möglichkeiten<sup>1)</sup> erweisen dürfte.

Dr. R. V. Baud

<sup>1)</sup> R. V. Baud: «Ueber die physikalischen Grundlagen des Ultraschalles, sowie dessen Anwendung im Materialprüfungswesen», S. 185\* letzter Nummer. — R. V. Baud: «Ultraschall im Materialprüfungswesen, geschichtliche Entwicklung in der Schweiz», Neue Zürcher Zeitung Nr. 1286, 2. Juli 1946. — H. Bömmel und R. V. Baud: «Anwendung des Ultraschalles im Materialprüfungswesen», Zeitschrift für Schweisstechnik, 36. Jahrgang, Nr. 9 und 10. Sept. und Oktober 1946.

Bild 2 (rechts). Bearbeitungsbeispiel: Muffe, Material Stahl 60 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit, Gesenkschmiedestück mit 3 bis 8 mm Zugabe pro Fläche. Handzeit 1,8 min, Maschinenzeit 3,6 min totale Bearbeitungszeit 5,4 min pro Stück



## Die Kopier-Drehmaschine von Georg Fischer

DK 621.941.24

Von Prof. E. METTLER, Winterthur

Drehoperationen gehören zu den wichtigsten Zerspanungsformen. Sie in wirtschaftlichere Bahnen zu leiten, ist das Ziel der Werkzeugmaschinenkonstruktoren. Längst bekannt ist das öhydraulische Kopierverfahren und dessen Verwirklichung in den Zusatzkopier- vorrichtungen normaler Drehbänke<sup>1)</sup>. Diese können jedoch nicht als eine vollwertige Lösung des Problems betrachtet werden, da sie immer der Grundkonstruktion der Drehbank anzupassen sind.

Eine Neuschöpfung ist die Kopier-Drehmaschine (Bild 1) der Firma Georg Fischer A.-G., Schaffhausen, die das automatische Kopierdrehen von Formstücken und Wellen mit 90°-Absätzen in einer eigens hierfür konstruierten Drehbank ausführt. Der Arbeitsbereich der Maschine umfasst alle Arbeiten, die einer normalen Drehbank zugeordnet sind, mit der einzigen Ausnahme, dass keine Gewinde geschnitten werden können. Das Fassondrehen auf der Kopierdrehmaschine ist ebenso leicht und einfach auszuführen, wie das Drehen einer gewöhnlichen zylindrischen Welle. Dank der Automatisierung des Fertigungsvorganges ergibt sich gegenüber der früheren Drehmethode ein grosser Zeitgewinn. Der Einfluss des Arbeiters auf das Arbeitstempo ist verkleinert worden und das Vertrauen in eine fachgemässe Arbeit kann vollständig der Werkzeugmaschine geschenkt werden.

Das öhydraulische Kopierverfahren ist ein Kopieren nach Schablone oder Musterstück. Das Profil der Schablone oder des Musterstückes entspricht genau der fertigen Form des Werkstückes ohne jede Verzerrung im Masstab 1:1 oder die Musterwelle ist ein Werkstück der Serie, das vorgängig auf einer gewöhnlichen Drehbank hergestellt wurde.

Die Produktion einer Werkzeugmaschine, ausgedrückt in cm<sup>3</sup> Spanvolumen pro Zeiteinheit, ist eine Funktion der verfügbaren Motorleistung. Die Kopierdrehmaschine ist mit einem stärkeren Motor ausgerüstet als normale Drehbänke gleicher Hauptdimensionen, um einerseits die Vorteile der grösseren Schnittgeschwindigkeiten bei hartmetallbestückten Werkzeugen voll ausnützen zu können und andererseits, wenn erforderlich, bei Schrupparbeiten mit grösseren Spanquerschnitten zu arbeiten. Daraus ergibt sich, dass die Konstruktion der Kopierdrehmaschine mehrheitlich neuen fertigungstechnischen Gesichtspunkten zu genügen hat und deshalb von Grund auf neu zu konstruieren war. Schon ihr äusserer Aufbau weicht von der klassischen Drehbankbauform grundsätzlich ab. Die frühere Bettkonstruktion ist verlassen worden, an Stelle des Wagenschlittens tritt ein vertikal angeordneter Vorschubschlitten mit Stahleingriff von unten. Vorschubschlitten und Reitstock sind nebeneinander in einer Vertikal-ebene mit getrennten, parallel verlaufenden Führungen angeordnet. Ein kräftig profilierter Hauptbalken, dessen Länge sich nach der Spitzenweite richtet und sich auf zwei Sockel abstützt, bildet die Tragkonstruktion der hauptsächlichsten Organe und hat die vom Schnittdruck herrührenden Kräfte aufzunehmen. Ein vorgelagerter unterer Längsbalken verbindet die beiden Sockel und ist Träger der Reitstöcke für die Musterwelle bzw. die Schablonenklemmleiste. Auf dem Vorschubschlitten sitzt das eigentliche Kopieraggregat.

<sup>1)</sup> Vergl. SBZ Bd. 125, S. 180\* und S. 182\* (14. April 1945), Bd. 113, S. 258\* (27. Mai 1939).

Die Schablone oder das Musterstück wird durch einen Kopiertaster abgetastet, der diese mit einem Kopierdruck von etwa 4 kg belastet, so dass die Schablone aus einem 3 bis 5 mm starken Eisenblech hergestellt werden kann. Der Kopierschlitten gleitet in Schmalführungen auf dem Vorschubschlitten unter einem Winkel von  $60^\circ$  zur Hauptachse. Alle Bewegungen des Kopierschlittens werden mit Drucköl gesteuert, entweder vom Kopiertaster aus oder durch Eingriff des Bedienenden. Der Kopiertaster wirkt auf das Regulierventil und gibt das Drucköl von rd. 12 at zum Hydraulikzylinder frei, sodass sich dieser je nach Steuerrichtung zum Arbeitsstück hin bzw. von ihm weg bewegt. Die Durchbildung des Hydraulikzylinders als Werkzeugträger vermeidet grössere Massenbewegungen und gestattet dem Kopierschlitten, der kleinsten Bewegung des Kopiertasters mit grosser Genauigkeit zu folgen.

Das bedeutendste Merkmal der Kopierdrehmaschine besteht in der Möglichkeit, von Wellen mit Absätzen von  $90^\circ$  in einem ununterbrochenen Arbeitslauf zu drehen. Früher mussten senkrechte Einstiche in zwei Operationen ausgeführt werden, indem zuerst mit der ölhydraulischen Kopiervorrichtung die  $60^\circ$ -Absätze gedreht wurden und anschliessend mit einem von der Hydraulik unabhängigen Einstechwerkzeug die senkrechten Einstiche.

Betrachtet man auf der Kopierdrehmaschine den kinematischen Verlauf des Drehens eines senkrechten Absatzes, so ergibt sich folgendes Bild. Wenn der Kopiertaster auf einen senkrechten Absatz der Schablone oder des Musterstückes aufläuft, so leitet er über das Regulierventil eine rückläufige Bewegung des Kopierschlittens unter  $60^\circ$  ein. Unabhängig von der Profiländerung macht der Vorschubschlitten seine Längsbewegung weiter. Die resultierende Bewegung aus diesen beiden Teilbewegungen ist eine senkrechte Bewegung der Stahlschneide und damit die Bildung des senkrechten Absatzes. Auch beim Drehen einer Abrundung wiederholt sich der Vorgang, indem das hydraulische System beide Bewegungen so aufeinander abstimmt, dass die gewünschte Profilform entsteht. Beim Aussenkopieren in Richtung auf den Spindelstock zu werden in einem ununterbrochenen Arbeitsablauf  $90^\circ$ -Absätze erzeugt und im absteigenden Sinne solche von  $30^\circ$ . Durch Aufsetzen eines Innenkopierstahlhalters auf den Kopierschlitten sind unter  $90^\circ$  abgesetzte Bohrungen und Formbohrungen ausführbar.

Fertigungstechnisch interessant ist das Arbeiten mit zwei Drehstählen in einer Bohrstange. Der eine Stahl dreht im Vorlauf mit abnehmendem Durchmesser Absätze bis  $90^\circ$ , während der zweite Stahl im Rücklauf die Absätze bis  $90^\circ$  in der entgegengesetzten Richtung dreht. Kopiert werden solche Profilbohrungen nach zwei Schablonen.

Wenn die Schablone oder das Musterstück eingerichtet ist, so kann die Maschine den automatischen Arbeitszyklus beginnen. Dieser besteht aus dem Arbeitsgang, aus dem Schnittnehmen des Stahles, dem Schnelrücklauf mit einer Geschwindigkeit von 2,5 m/min in die Ausgangsstellung und der Unterbrechung des Arbeitszyklus. Anschliessend wird durch eine einfache Drehbewegung an einem Handrad hydraulisch der Kopierschlitten nach aufwärts bewegt, um die nächste Spantiefe wegdrehen zu können. Für den Schlichtspan ist eine einmalige Masseinstellung erforderlich, die übrigen Durchmesser erhalten automatisch durch den Kopiervorgang ihre vorgeschriebenen toleranzhaltigen Werkstückmasse.

Um das Werkstück abzuspannen, betätigt der Arbeiter eine Fusschaltstange und die Pinole wird motorisch zurückgezogen. Dem Reitstock, der eine Sonderausführung mit einem 0,2 PS Motor darstellt, kommt die weitere Aufgabe zu, die Pinole vorzuschieben und das Werkstück mit einem konstanten Druck von rd. 400 kg zu spannen.

Die Kopierdrehmaschine ist eine Einstahlmaschine, deren einziges Werkzeug imstande ist, die gewünschte Profilform auszuführen. Die Ausnahme bilden Werkstücke mit sehr schmalen Einstichen, wo ein auf die Führung des Reitstockes aufgesetzter Einstechapparat mit einem Formstahl einzugreifen hat. Mit der automatischen Werkzeugsteuerung erzielt die Kopierdrehmaschine eine bedeutende Vereinfachung des Einrichtevorganges, verbunden mit einem grossen Zeitgewinn. Auch der Verschleiss an Werkzeugen spricht zu Gunsten der Kopierdrehmaschine.

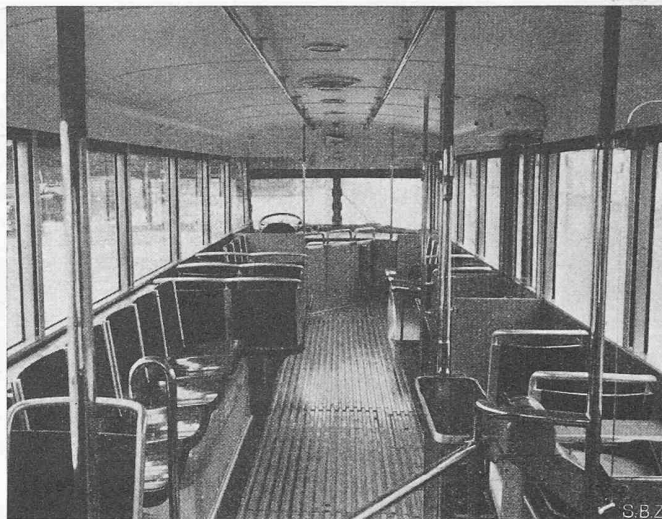


Bild 1. Saurer-Grossomnibus; unter den Sitzen links der Motor

Zusammenfassend lassen sich eine Reihe wirtschaftlicher Vorteile feststellen:

1. Kurze Bearbeitungszeiten, die im konkreten Beispiel (Bild 2) bewiesen sind.
2. Spätere Nachbestellungen von komplizierten Werkstücken können ohne grosse Mehrkosten schnell und dem Austauschbau genügend wieder hergestellt werden, da die Schablone im Magazin aufbewahrt wird und immer greifbar zur Verfügung steht.
3. Die Handgriffe für die Bedienung sind so einfach, dass die Maschine auch durch angelernte Arbeiter bedient werden kann.

Das Arbeitsgebiet der Kopierdrehmaschine ist ausserordentlich gross; es umfasst allgemeine Werkstücke verschiedenster Art ohne und mit Gewinde- und Schleifeinstichen, so z. B. Achsen für Eisenbahnwagen, Rollwagen, Achsstummel, Ritzelwellen, Stufenradwellen, grosse Muffen und Naben mit Innen- und Aussenbearbeitung. Ihr Einsatz rechtfertigt sich in erster Linie bei komplizierten Werkstücken, unabhängig davon ob es sich um grosse oder kleine Serien oder Einzelstücke handelt. Besonders geeignet ist sie für die Bearbeitung besonderer Profile, wie sie z. B. bei dynamisch hoch beanspruchten Werkstücken vorkommen. Solche Profile lassen sich gegenüber zylindrischen mit nur unwesentlich grösserem Zeitbedarf herstellen. Auch eine ästhetische Formgebung ist dank des Kopiervfahrens ohne Mehrkosten möglich.

Die Maschine wird in vier Grössen mit identischem Aufbau ausgeführt, wobei die Hauptabmessungen Spitzenhöhe/Spitzenweite betragen: 115/700 mm, 115/1000 mm, 180/1500 mm und 180/2500 mm. Die Motorenstärke beträgt 18 PS bzw. 23 PS.

Die Kopierdrehmaschine wird erstmals an der diesjährigen Mustermesse in Basel ausgestellt, nachdem sie während längerer Zeit im eigenen Betrieb der Firma ausprobiert wurde und sich in der laufenden Fabrikation gut bewährt hat.

## Grosser Omnibus für die Städtische Strassenbahn Zürich

DK 629.114.5(494.34)

Nach Mitteilungen der A.-G. Adolph Saurer, Arbon

An der diesjährigen Mustermesse in Basel stellt die Firma Adolph Saurer u. a. einen Stadtomnibus, Typ 4 ZP aus, der für die Städtische Strassenbahn Zürich bestimmt ist und sich durch eine bemerkenswerte Neuerung in der Anordnung des Motors auszeichnet. Es handelte sich bei der Entwicklung darum, ein Fahrzeug zu schaffen, das den gleichen Nutzraum und die gleichen Einrichtungen aufweist, wie die modernen Tramwagen und Trolleybusse der Stadt Zürich. Der Sechszylinder-Dieselmotor ist seitlich links vor der Hinterachse am Chassis angebaut und für den Unterhalt und die Reparaturen sehr leicht zugänglich, Bilder 1 bis 3. Zur Leistungssteigerung wird ein BBC-Abgasturbogebläse verwendet, das die Leistung von 100 auf etwa 120 PS bei 1900 U/min erhöht. Der Motor arbeitet mit direkter Brennstoffeinspritzung und Doppelwirbelung; er weist folgende Hauptdaten auf: Bohrung 110 mm, Hub 140 mm, Hubvolumen 7,98-1, Steuerlei-