

DIE FRÄSMASCHINE

ENTWICKLUNGSKONTEXT MECHANISIERTER SPANENDER BEARBEITUNG

DAS OBJEKT IM MUSEUM

Die bearbeitete Universalfräsmaschine unbekanntem Herstellers (Abb. 1) befindet sich im Eisenbahnmuseum Darmstadt. Sie ist Teil eines idealisiert dargestellten Ensembles einer mechanischen Werkstatt. Deren Ziel ist die Veranschaulichung der Funktionsweise des Transmissionsbetriebs mittels Lederriemen aus dem 20. Jh.

Die Fräse wurde 1970 durch Herrn Rudolf Langeloth aus einer größeren Huf- und Wagenschmiede bei Friedberg, Wetterau in Hessen nach deren Schließung erworben und war bis zur Gründung des Eisenbahnmuseums in Privatbesitz. 1990 wurde das Museum gegründet und der Bestand Langeloth wurde als Dauerleihgaben teilweise mit eingegliedert. Bis zur Ausstellung der Fräse im Kontext der mechanischen Werkstatt vergingen weitere 10 Jahre.¹

Die Modifikationen zum Nachstellen der Verschleißteile und der Umbau auf Keilriemen legen nahe, dass die Fräse lange Zeit nach dem Transmissionszeitalter in Betrieb war.



Abb. 1: Die Fräsmaschine nach der Restaurierung.

DER ENTWICKLUNGSKONTEXT

ANFÄNGE DER MECHANISIERUNG

Im Aufschwung der Industrialisierung benötigte der Maschinenbau nicht nur für den Bau von Dampfmaschinen viele genau gefertigte ebene Flächen. Die Hand-Werkzeug-Technik mittels Feilen und Hobeln gelangte schnell an Grenzen.² (S. 365)

Die Überlegungen von Maudslay zur Mechanisierung der Bewegung eines Hobels, führten 1803 zur Entwicklung der ersten Stoßmaschine in England.³ (S. 163) Sie erfüllte die Anforderungen der Industrie an hochwertige Flächen. Die Schneiden waren unempfindlich gegen harte Einschlüsse im Gußmaterial.

DIE FRÄSMASCHINE

Die Vorläufer könnten frühe Schleifmaschinen sein (Abb. 2). Diese besaßen eine starre Werkzeugführung in Form eines beweglichen Arms. Er diente dazu, die Transmissionsbewegung auf ein per Hand steuerbares Gerät zu übertragen.

Für die Fräse wurde die Idee eines starr über eine Fläche geführten Werkzeugs übernommen, was eine hohe Präzision ermöglichte.

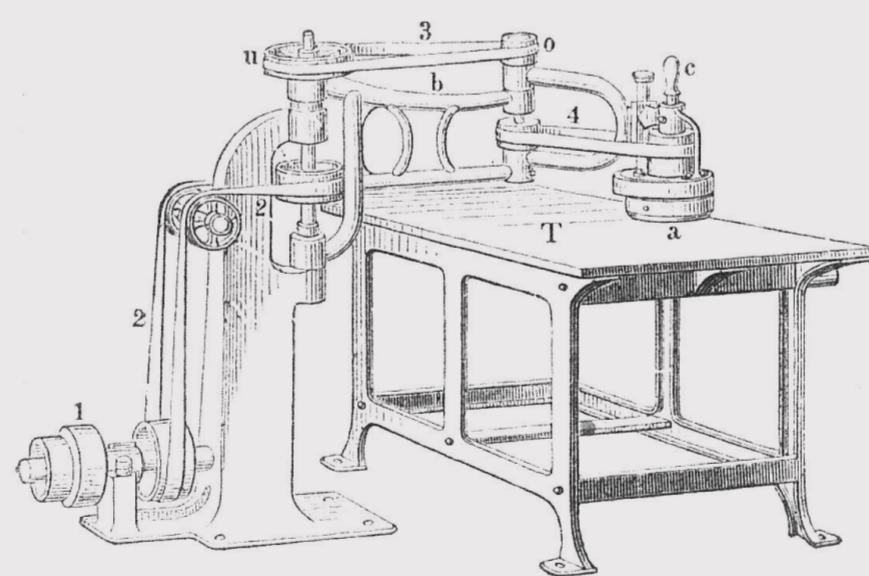


Abb. 2: Die Schleifmaschine als Vorbild für die Fräse.⁵

Ein Vorteil des FräSENS lag in der Formgebung komplexer Geometrien. Denn durch angepasste Fräser mit z.B. seitlichen Schneiden, waren weniger Arbeitsgänge nötig (Abb. 3). Diese Produktionsvereinfachung führte zur forcierten Entwicklung des Maschinentyps in den USA, da dort ein Fachkräftemangel herrschte.⁴ (S. 1519)

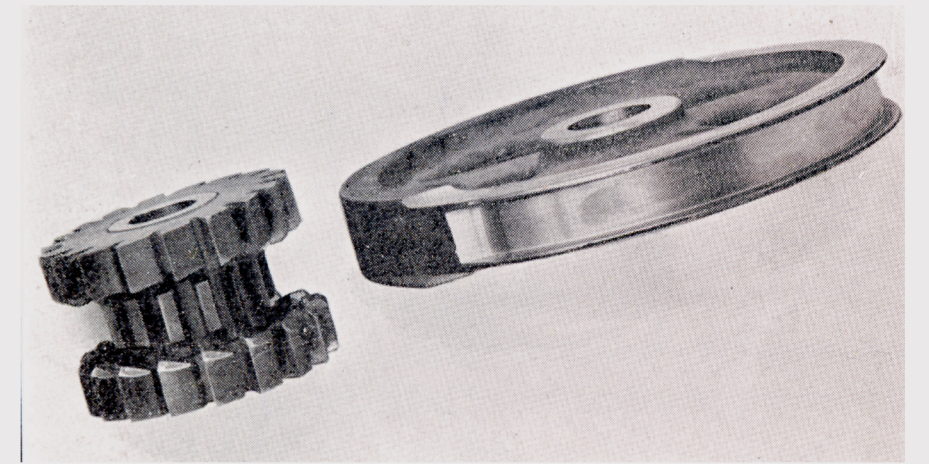


Abb. 3: Rundfräsen: Zeitersparnis und Produktionsvereinfachung durch Spezial-Fräser.⁶ (S. 431)

NACHTEILE DER TECHNIK

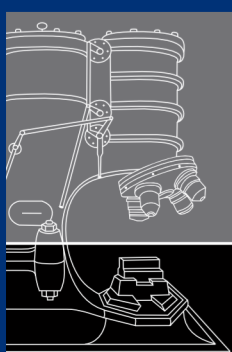
Der Fräser ist einem Bohrer sehr verwandt, der Spanabtrag wird durch eine kontinuierliche Kreisbewegung durchgeführt. Dabei gibt es einen unterbrochenen Schnitt welcher Vibrationen verursacht, die sich auf der Oberfläche abzeichnen. Sie werden geringer, je mehr Schneiden der Fräser bekommt.

Der Nachteil des Schneidwerkstoffs bestand darin, dass die Schneiden bei den damals verwendeten Gußmaterialien, durch die härteren Einschlüsse, schnell stumpf wurden. Aufgrund des Mehrschneidensystems mussten die Fräser zum teuren Nachschleifen gegeben werden. Das FräSEN wurde daher nur dort eingesetzt wo es notwendig war oder zu Zeitersparnis führte.

DIE EROBERUNG DES MARKTES

Die ersten Universalfräsmaschinen³ (S. 290) sind Ausdruck dafür, dass das FräSEN auch außerhalb der speziellen Formgebung eingesetzt werden wollte. Doch erst weiterführende Rationalisierungsversuche verhalfen dem FräSEN zum Durchbruch. Taylor und White ermöglichten um 1900 durch die Erfindung des „Schnellschnittstahls“ wesentlich höhere Leistungen bei gleichzeitig höheren Standzeiten des Werkstoffs.⁶ (S. 397) Die Nachteile des FräSENS konnten durch den besseren Stahl, vielseitige Anwendungsmöglichkeiten und die Stärken in der speziellen Formgebung ausgeglichen werden.

Autor: John Dobronz, 17. Februar 2013.



¹ frdl. Mtl. Mitteilung Herrn Rudolf Langeloth 21.12.2013.

² W. König (Hrsg.), Propyläen-Technikgeschichte, Bd. III: Mechanisierung, Frankfurt a. M u. Berlin 1990.

³ G. Spur, Vom Wandel der industriellen Welt durch Werkzeugmaschinen, München 1991.

⁴ B. Buxbaum, Der amerikanische Werkzeugmaschinen- und Werkzeugbau im 18. und 19. Jahrhundert, in: Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie, Berlin 1920.

⁵ <http://www.zeno.org/Meyers-1905.images/I/170841b.jpg>, 9.2.2013, 17 Uhr.

⁶ A. Miethe, Die Technik Im Zwanzigsten Jahrhundert - Die Mittel Des Verkehrs Und Der Großbetrieb, Braunschweig 1912.