

Ohne Gummi keine Zeitung

Spät in der Nacht ereignete sich Bemerkenwertes und am nächsten Morgen gegen 6 Uhr kann man's schon in der Zeitung lesen. Wenige Stunden nur für das Verfassen des Textes, das Drucken der Zeitung in einer Auflage von einigen 100.000 Exemplaren, das Versenden und Verteilen bis hin zum einzelnen Empfänger.

Möglich geworden ist das nicht zuletzt durch die Erfindung des **Rotationsdrucks**. Hierbei rollt das Papier als Bahn mit großer Geschwindigkeit über die Plattenzylinder hinweg, die den zu druckenden Text tragen und von Farbwalzen eingefärbt werden und am Ende fügt eine Schneide- und Falzvorrichtung die Bogen zur fertigen Zeitung zusammen. Mit solch einer Druckmaschine lässt sich die Gesamtausgabe auch einer großen Tageszeitung in 2 - 3 Stunden herstellen. Aber auch Zeitschriften, Prospekte, Kataloge und manche Bücher werden heute vielfach auf Rotationsmaschinen hergestellt. Das gängige Verfahren ist heute der **Offsetdruck**. Für hochwertige Bücher, z. B. Kunst-Bildbände, kommt auch der **Tiefdruck** zur Anwendung, zwei Beispiele aus der Vielzahl gängiger Druckverfahren.

Die Walzen machen's

Das Geheimnis der hohen Geschwindigkeit und des dennoch sauberen und scharfen Druckbildes liegt in der Kombination von harter unelastischer und weicherer elastischer Walze. Bei jedem Druckvorgang läuft stets jeweils eine unelastische Walze aus Stahl oder mit Kunststoff beschichtet gegen eine oder mehrere elastische, gummibeschichtete Walzen. Dabei besorgen die Gummiwalzen das Heranführen und die gleichmäßige Verteilung der Druckfarbe über die gesamte Walzenbreite. Das muß mit großer Genauigkeit geschehen. Tatsächlich entscheidet die Gummiwalze mit darüber, ob der Druck sauber ausfällt, also weder zu licht wird noch zu verschmiert erscheint. Mit Fug und Recht kann man sagen: Ohne Gummiwalze kein Buch und keine Zeitung.

Was ist eigentlich eine Walze?

Heute verstehen wir unter einer Walze einen längeren, drehbar gelagerten **Zylinder**, massiv oder hohl, der aus einem oder mehreren Werkstoffen bestehen kann. Kurze Formen einer solchen Walze firmieren meist als **Rollen**, doch werden in manchen Industrien auch "Walzen" als Rollen (Transportrollen) bezeichnet. Im englischen Sprachraum spricht man generell nur von "rolls" oder "rollers".

Eine strikte Trennung zwischen den Begriffen Rolle und Walze gibt es heute nicht mehr, sie beide werden oft synonym gebraucht.

Das war nicht immer so. In einem der ältesten Techniklexika (von 1914) liest man noch: Walze, meist mit der Rolle verwechselt. Eine Walze hat keine **Achszapfen**. Nur die Rolle läuft auf der Achse oder den Zapfen. Ein einfaches Rundholz ist also eine Walze.

Das **Rundholz**, z. B. ein natürlicher Baumstamm, gilt daher auch mehreren Altertumsforschern als Urform der Walze. Und in der Tat, auf altägyptischen Reliefs wird dies dokumentiert. Schwere Lasten werden auf schlittenartigen Konstruktionen über zylindrische Stämme gezogen. Die vermutlich älteste noch erhaltene Walze befindet sich im Vorderasiatischen Museum in Berlin, ein sorgfältig aus Stein gehauener glatter Zylinder, 529 mm lang und an beiden Enden mit umlaufenden Rinnen zur Führung von Zugseilen. Diese Walze wurde in Babylon gefunden und stammt aus dem 4. Jh. v. Chr., höchstwahrscheinlich zum Planieren oder Ebnen von Wegen eingesetzt, also eine frühe **Straßenwalze**. Vom Rad, also einer kurzen mit Bohrung und/oder Achszapfen versehenen Walze oder richtiger Rolle, weiß man, daß es um ca. 4.300 v. Chr. in Mesopotamien, in Ur, bekannt war.

Erst im 18. und 19. Jh., mit dem Aufkommen der Maschinen und kontinuierlicher Arbeitsabläufe, wird die Rolle/Walze verfahrensbestimmendes Maschinenelement. Alle diese Walzen waren anfangs aus **Holz, Kupfer oder Bronze**. Viele Einsatzgebiete erforderten jedoch weichere, griffigere Oberflächen. Walzen wurden deshalb mit **Leder, Gewebe, Filz**, später dann mit elastischen Massen auf Basis von **Leim und Sirup, Gelatine** und, nachdem die Vulkanisation entdeckt wurde, auch mit **Gummi** ummantelt.

Treibende Kraft für viele dieser Entwicklungen war die Druckindustrie. Aber erst durch Einführung der Synthetikgummi Ende der 1940er und Anfang der 1950er Jahre kam es zu einem wahren Innovationsschub bei den Werkstoffen für Walzenbezüge.

.... und was eine gummibeschichtete Walze?

Wie bei einer Kirsche: in der Mitte der harte Kern, drum herum die zum Genuß bestimmte weiche Umhüllung.

Der stets erforderliche harte Kern, meist aus Stahl, manchmal aus Aluminium, zunehmend auch aus **Glas-Faserverstärkten Kunststoffen (GFK)** oder **Kohlenstoff-Faserverstärktem Kunststoff (CFK)**, ist von einer meist mit dem Kern fest verbundenen „**Hülle**“ (Beschichtung, Belag, Bezug) aus Gummi umgeben (beschichtet, belegt, ummantelt). Die Eigenschaften dieses Walzenbezugs sind entscheidend für Praxistauglichkeit der ganzen Walze.

Wie kommt der Gummi auf die Walze?

Dafür hat der Walzenhersteller mehrere Möglichkeiten. Welches Verfahren sich für eine spezifische Walze eignet, hängt von der Größe, dem vorgesehenen Einsatzzweck und damit der Beanspruchung, aber auch den damit verbundenen Kosten ab. Traditionell werden Walzen **konfektioniert** (gewickelt), ein komplexes Verfahren mit bis zu zwanzig einzelnen Arbeitsgängen, die alle sehr genau aufeinander abgestimmt sind und sorgfältig durchgeführt werden müssen.

Das beginnt mit der **Vorbehandlung** des Kerns. Bei verschlissenen Walzen wird zunächst der alte Bezug entfernt. Wie auch bei neuen Kernen wird dann die **Kernoberfläche** aufgerauht (sandstrahlen) und entfettet. Um eine gute und dauerhafte Verbin-

derung zwischen Kern und Bezug zu erreichen, wird ein „**Haftvermittler**“ aufgetragen, oftmals ergänzt durch eine gut klebende **Kautschuklösung**, die das Aufbringen der Mischung erleichtert. Der Kern wird also nicht mit dem fertigen, elastischen Gummi ummantelt. Aufgewickelt werden eine oder mehrere **kalandrierte Bahnen** einer geeigneten, plastischen und meist gut klebenden Kautschukmischung. So viele Schichten bis der erforderliche Durchmesser erreicht ist.

Die fertig konfektionierte Walze wird mit einem **Textilgewebe** oder einer **Folie** fest bandagiert. Während des nun folgenden Vulkanisationsprozesses im **Autoklav** (Druckkessel) bei entsprechend hoher Temperatur, vernetzt die plastische Kautschukmischung zu elastischem Gummi und verbindet sich gleichzeitig über den aufgetragenen Haftvermittler fest mit dem Kern. Nach der Vulkanisation und der Abkühlung der Walze wird die Bandage wieder entfernt.

Zuletzt bekommt die Walze noch durch **Abdrehen, Schleifen** oder auch **Fräsen** die gewünschte Oberfläche.

Bei dieser überwiegend manuellen Fertigung sind Erfahrung und handwerkliches Können entscheidend für den Erfolg. Schon kleine Fehler (z. B. ein Lufteinschluß) können einen bis zu mehreren tausend Euro teuren Walzenbezug unbrauchbar machen. Nicht jeder Kautschukverarbeiter beherrscht diese Verfahren oder möchte das damit verbundene Risiko eingehen. Walzenhersteller sind deshalb schon eine besondere Gilde innerhalb der Kautschuk verarbeitenden Industrie.

Vielfalt der Anwendungen

Sehr früh wurden gummierte Walzen auch in der **Papier- und Textilindustrie** eingesetzt, aber auch als **Wringwalzen** in der Waschküche oder als **Schreibmaschinenwalze**.

Stark vereinfacht ausgedrückt, besteht eine Maschine zur **Herstellung von Papier** aus einer Aneinanderreihung von Dutzenden von Walzen. Ausgehend von einem stark wasserhaltigen Papierbrei läuft das Material im Endlosverfahren über eine Pressenstation, eine Vortrocknungs- und eine Nachrocknungsstation sowie ein Glättwerk bis hin zum Aufroller, und in jeder dieser Stationen ist eine Anzahl jeweils unterschiedlich beanspruchter Walzen tätig: Press-Walzen, Saugpress-Walzen, Führungswalzen, Spannwalzen und Glättwalzen.

Ähnlich in der **Textilindustrie**, wo man Gummiwalzen beim Strecken des Materials, beim Bleichen, Färben, Appretieren oder Bedrucken findet. Auch hier werden die Walzen in den durchlaufenen Flotten sehr unterschiedlich beansprucht.

In vielen weiteren Industriezweigen ist die gummibeschichtete Walze heute ein unverzichtbares Konstruktionselement.

Dazu zählen beispielsweise:

- die Holzverarbeitung
- die Stahl- und Blechherstellung
- Veredelungsprozesse in der Metallindustrie

- die Kunststoffindustrie (Folien)
- Büromaschinen (Drucker, Faxgeräte)
- die Lebensmittelindustrie (Schokolade, Backwaren)

Die wichtigsten Aufgaben gummierter Walzen lassen sich wenigen Grundvorgängen zuordnen.

Walzen sollen:

- fördern oder bremsen (Transportwalze, Reckwalze)
- beschichten oder (ab)quetschen (Auftragswalze, Gautschwalze)
- glätten oder prägen (Kalander, Prägwalze)
- drücken oder drucken (Presseur, Farbwalze)
- (ab)wischen oder (ab)schälen (Hickeywalze, Reisschälwalze)
- Strom isolieren oder leiten (Coronawalze, ESA-Presser)
- Wärme übertragen oder ableiten (Tonerwalze, Kühlwalze)

Je nach Einsatzgebiet wird der Gummibelag

- mechanisch, dynamisch (Druck, Geschwindigkeit)
- chemisch (Säuren, Laugen, Lösungsmittel)
- thermisch (Heißluft, Dampf, Kontaktwärme)

extrem beansprucht.

Sehr schnell laufende Walzen müssen unbedingt **ausgewuchtet** sein, damit sie beim Rotieren nicht vibrieren und schlagen und die Lager beschädigen. Wo immer möglich, setzt man dafür besonders leichte Walzenkerne (GFK, CFK) ein. So manche Gummiwalze macht pro Minute ihre 2.500 Umdrehungen.

Die Mischung macht's ...

Es überrascht keineswegs, daß bei der Vielfalt der Einsatzgebiete der Walzen auch die Anforderungen an die Eigenschaften der Bezüge recht unterschiedlich sind. Einem Werkstoffentwickler wird es bestimmt nicht langweilig.

Die jeweils herausragenden Eigenschaften von Naturkautschuk und vielen Synthesekautschuken bestimmen deren Auswahl und letztlich das Eigenschaftsbild der daraus hergestellten Mischungen und Vulkanisate. Aber das reicht nicht. Alle Mischungen müssen für das vorgesehene Verarbeitungsverfahren optimal ausgelegt sein. Härte und Farbe spielen hier eine weit entscheidendere Rolle als bei vielen anderen technischen Gummierzeugnissen.

... und die Oberfläche

Die Oberfläche einer Walze (glatt oder rauh, griffig, zülig oder auch antiadhäsiv) wird nicht nur durch das **Schliffbild** sondern auch durch die Zusammensetzung des Gummis bestimmt. Viel Erfahrung ist deshalb schon für die Selektion der einzelnen Mischungsbestandteile (Füllstoffe, Weichmacher, Verarbeitungshilfen, Vernetzersysteme) erforderlich.

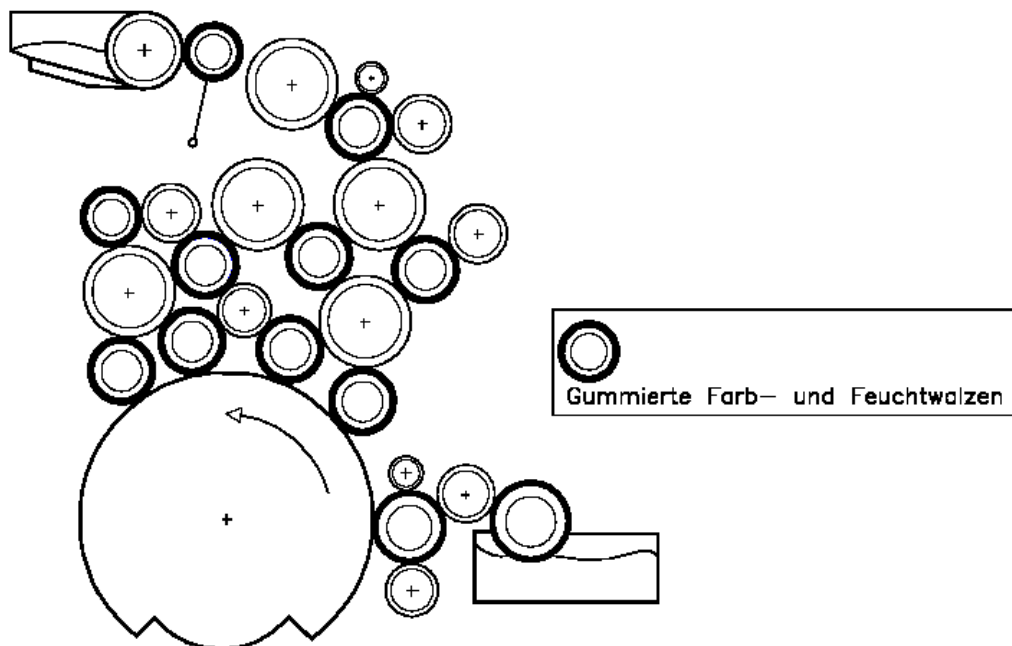
Gute **Schleifbarkeit** des Bezugs ist auch dann noch ein Kriterium, wenn er verschleißfest (abriebfest), was sich widerspricht, sein soll.

In speziellen Fällen braucht man eine besondere **Gestaltung** der Walzenoberfläche: Längsrinnen, Querrillen, wabenförmige Profile u. ä.

Etwas ganz Besonderes findet sich in den **Textilstreckmaschinen**: Die sogenannten Breitstreckwalzen tragen, von der Mitte ausgehend, je ein Gewinde, und zwar nach links ein Linksgewinde, nach rechts ein Rechtsgewinde. Beide werden nach außen zu immer weiter, sie haben eine „progressive Steigung“. Läuft nun die Gewebbahn straff über so eine Walze, wird der Stoff schön nach außen gestreckt. Er wirft dann also keine Falten und kann glatt aufgewickelt werden.

Walze ist also nicht gleich Walze. Jede für sich muss speziell auf den jeweiligen Einsatzzweck abgestimmt sein. Das macht sie für jeden Kautschuktechnologen so interessant.

Schema Druckwerk Bogenoffset



Druckwerk — Bogenoffset

Haftmittelauftrag



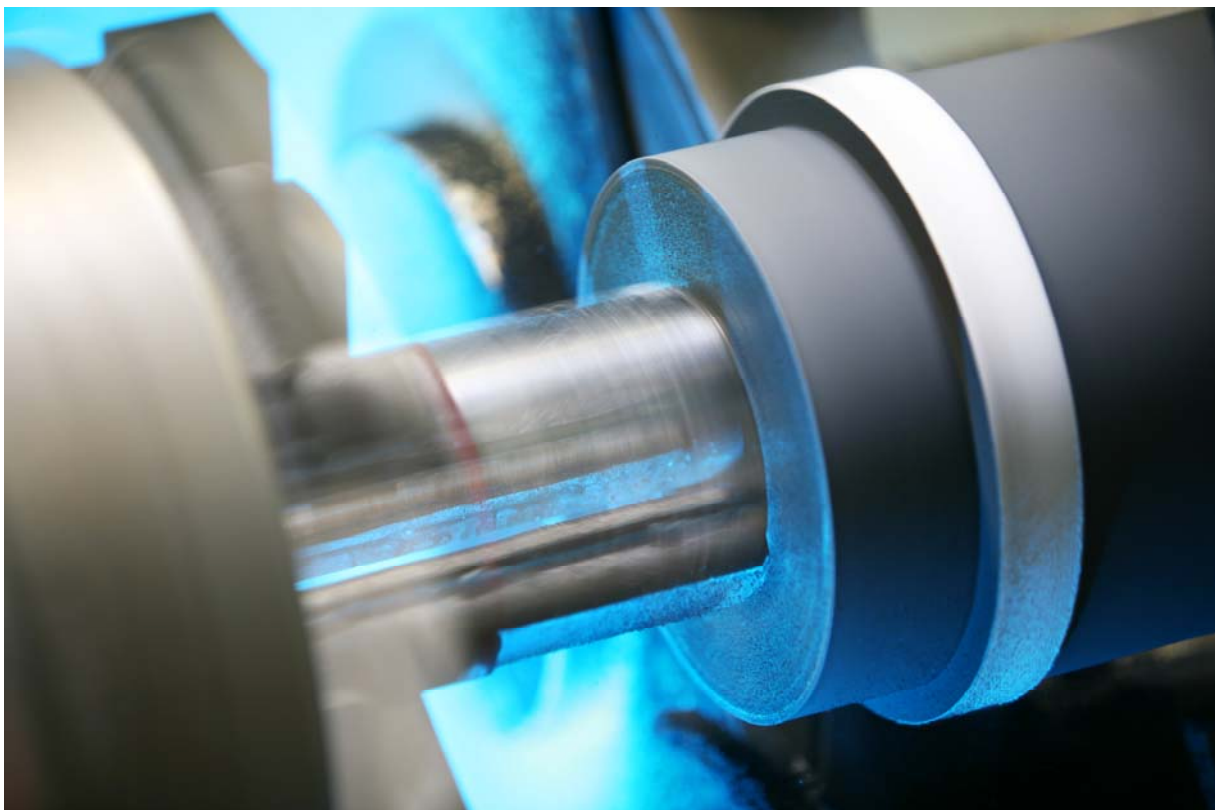
Kalandrieren



Beschichtung mit Gummimischung



Oberflächenbehandlung



Fotos: Böttcher, Westland