

Dipl.-Ing. Károly Lázár, Hódmezővásárhely/Ungarn

Zusammenhang zwischen Flächenmasse, Maschenlänge und Garnfeinheit bei glatter Rechts/Links-Kulierware

In der Betriebspraxis bekommt der Technologe oft die Aufgabe gestellt, mit dem vorhandenen Maschinenpark eine Maschenware mit bestimmter Flächenmasse herzustellen oder zu sagen, in welchem Bereich die Flächenmasse mit bestimmter Maschine und bestimmtem Garn eingestellt werden kann.

Solche Probleme haben uns veranlaßt, uns mit dem Zusammenhang der Flächenmasse, der Maschenlänge und der Garnfeinheit zu beschäftigen und eine Methode auszuarbeiten, mit der die obigen Fragen beantwortet werden können. Die folgende Analyse beschränkt sich auf die glatte Rechts/Links-Kuliermaschenware.

Die Flächenmasse einer solchen Maschenware kann mit der Formel

$$M = \frac{p \cdot s \cdot l \cdot T}{10^5} \quad [\text{g/m}^2]$$

ermittelt werden. Hierbei bedeuten p die Maschenstäbchendichte auf 100 mm, s die Maschenreihendichte auf 100 mm, l die Maschenlänge in Millimeter und T die Garnfeinheit in tex.

Statt der Maschenstäbchen- bzw. Maschenreihendichte können die Abstände der Maschenstäbchen (P) bzw. der Maschenreihen (S) in Anschlag gebracht werden. Da

$$s = \frac{100}{S} \quad \text{bzw.} \quad p = \frac{100}{P}$$

ist, wobei S bzw. P in Millimeter gerechnet sein sollen, kann die obige Formel in folgender Form geschrieben werden:

$$M = \frac{l \cdot T}{P \cdot S} \quad [\text{g/m}^2] \quad (1)$$

Aus der Fachliteratur [1] sind die folgenden empirischen Formeln bekannt:

$$P = 0,20 \cdot l + 0,022 \sqrt{l \cdot T}$$

$$S = 0,27 \cdot l - 0,047 \sqrt{l \cdot T} \quad (2)$$

Eingesetzt in die Gleichung (1), ergibt:

$$M = \frac{l \cdot T}{(0,20 \cdot l + 0,022 \sqrt{l \cdot T}) (0,27 \cdot l - 0,047 \sqrt{l \cdot T})} \quad (3)$$

$$= \frac{T}{0,0540 \cdot l - 0,0035 \sqrt{l \cdot T} - 0,0010 \cdot T/l}$$

Der Dichtefaktor einer Maschenware ist

$$\sigma = \frac{l}{d}$$

wobei d der Garndurchmesser ist, der auch wie folgt ausgedrückt werden kann:

$$d = \kappa \sqrt{T}$$

κ ist eine Materialkonstante. Die Maschenlänge ist also

$$l = \sigma \kappa \sqrt{T} \quad (4)$$

Wenn man die Formel (4) in die Formel (3) einfügt, ergibt sich

$$M = \frac{\sqrt{T}}{0,0540 \sigma \kappa - 0,0035 - \frac{0,0010}{\sigma \kappa}} \quad (5)$$

Der Maschendichtefaktor der in der Praxis vorkommenden glatten R/L-Maschenwaren liegt zwischen 17 und 30. Bei der sog. „regulären“ Maschenstruktur (Bild 1), bei der die Maschenköpfe und Maschenfüße sich berühren und kreisbogenförmig sind, ist dieser Wert 17,33. Sein theoretisches Mindestmaß in der dichtesten herstellbaren Maschenstruktur ist 13,40 [2]. Bei Maschenstoffen, die für Bekleidungsartikel gedacht sind, ist der Wert von σ rd. 20.

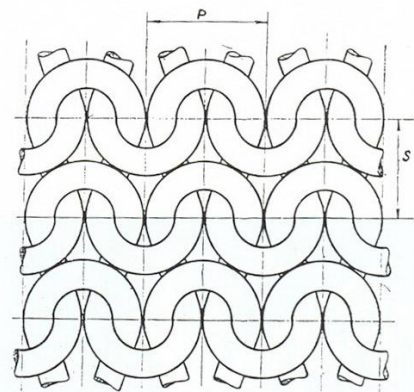


Bild 1

Auf dieser Grundlage haben wir das Diagramm Bild 2 entwickelt, das für Baumwollgarn gilt, bei dem $\kappa = 0,037$ ist [3]. In der Formel (5) kann statt \sqrt{T} – aus der Gleichung (4) folgend –

$$\sqrt{T} = \frac{l}{\kappa \sigma}$$

geschrieben werden, womit

$$M = \frac{l}{0,000074 \sigma^2 - 0,000138 \sigma - 0,001} \quad (6)$$

→

ist. Bei unterschiedlichen Konstantwerten von σ ist die Funktion $M = f(l)$ linear, wie aus Bild 2 hervorgeht. Mit Hilfe des Diagramms können die in der Einleitung formulierten Fragen beantwortet werden.

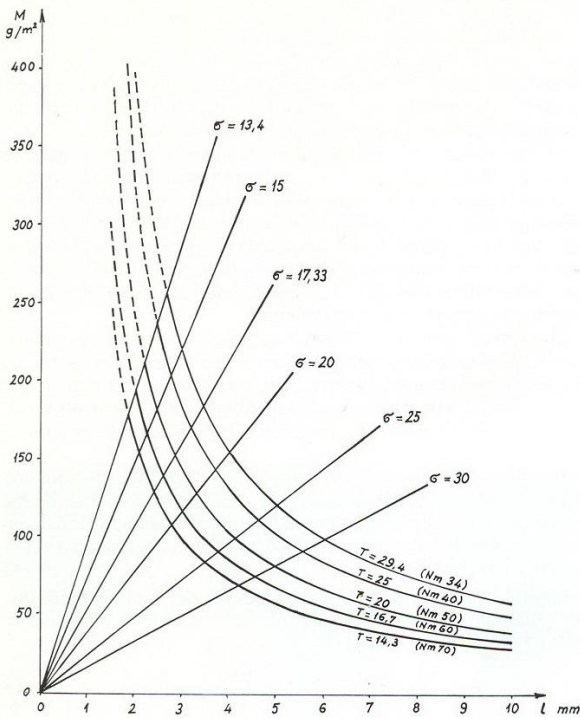


Bild 2

Wenn die Ware z.B. aus einem Baumwollgarn der Stärke 29,4 tex (Nm 34) hergestellt werden soll, kann der größte Wert der Flächenmasse 256 g/m² betragen, der sich bei der theoretisch dichtesten Maschenstruktur ergibt. Es ist offensichtlich, daß man in der Praxis

lockere Ware als diese herstellt. Ist die Maschenstruktur „regulär“ ($\sigma = 17,33$), bekommt man $M = 184$ g/m²; bei $\sigma = 20$ ist $M = 155$ g/m².

Aus dem Diagramm läßt sich auch ablesen, mit welcher Maschenlänge und Garnfeinheit eine bestimmte Flächenmasse erzielt werden kann. Wenn das Ziel z.B. eine Ware von 150 g/m² ist, kann sie aus unterschiedlichen Garnen und mit unterschiedlichen Maschenlängen eingestellt werden:

29,4 tex (Nm 34)	l = 4,1 mm
25,0 tex (Nm 40)	l = 3,2 mm
20,0 tex (Nm 50)	l = 2,9 mm
16,7 tex (Nm 60)	l = 2,4 mm

Wenn man aber 16,7 tex-Garn und eine Maschenlänge von 2,4 mm wählt, wird die Ware dichter als die „reguläre“ Maschenstruktur, die nicht leicht herstellbar ist, und der Stoff wird wahrscheinlich zu fest und steif.

Die Praxis zeigt, daß die Maschenstruktur um $\sigma = 20$ die empfehlenswerteste ist; für die Qualität 150 g/m² wird die Anwendung eines Garnes von 29,4 tex und eine Maschenlänge von 4,1 mm empfohlen.

Es ist zu beachten, daß die beschriebene Rechenmethode die Maschinenfeinheit außer acht läßt. Dieser Wert ist in der Formel (2) versteckt, wo der Maschenstäbchenabstand P ausgedrückt wird. Dies zeigt, daß die Maschenlänge und die Garnfeinheit allein, ohne die Maschinenfeinheit, die Flächenmasse bestimmen.

Die dargelegte Rechenmethode vermittelt natürlich – wie alle ähnlichen Methoden in der Maschenindustrie – nur *annähernde* Werte. Das Ergebnis ist in dem Grade genau, als sich die im Gleichungspaar (2) formulierten Verhältnisse erfüllen und sofern der Wert κ für das betreffende Garn gültig ist. Dazu aber ist die beschriebene Methode unbedingt nützlich, und zwar in der Hinsicht, daß sie die in der Einleitung gestellten Fragen beantworten hilft und Richtwerte für die ersten Herstellungsproben gibt, die später nur noch zu verfeinern sind.

Literatur

- [1] Schalow, I. I., Dalidowitsch, A. S., Kudriawin, L. A., *Technologija trikotazhnogo proizvodstva*. Legkaia i Pischschewaia Promyshlennost, Moskau 1984
- [2] Vékássy, A., Examination of the cover factor and specific weight of weft-knitted texture based on exact value of the loop length. *Acta Technica Academiae Scientiarum Hungaricae*, XXXI, 1–2, 1960
- [3] Kienbaum, M., *Melliand Textilber.* 71 (1990), 737–742