



Bericht zu den Reibversuchen durchgeführt auf der großen Reibversuchsanlage der Technischen Universität Darmstadt

Im Flachbahnstreifenziehversuch wurden die Reibzahlen für 3 Topocrom – Strukturen ermittelt.

In diesen Versuchen soll gezeigt werden, welche Friktion durch Topocrom zwischen Vorschubwalzen und Blech bei Zerteilanlagen möglich sind.

Die derzeit gebräuchlichste Beschichtungsvariante für Automobilblech ist die Feuerverzinkung. Diese Oberfläche weist in den Umformwerkzeugen die geringsten Reibzahlen auf.

Als Öl wurde das Standardprelube Fuchs Anticorit PL 3802 – 39 S verwendet. Blech für die Automobilindustrie wird vorwiegend mit diesem Öl ausgeliefert, da mit ihm geringere Reibzahlen erreicht werden, als mit gewöhnlichen Korrosionsschutzölen. Die Ölaufgabe von 1,5 g/m² entspricht der üblichen Menge, die von Walzwerken aufgetragen wird.

Es wurde der Flachbahnreibversuch wegen seiner Einfachheit benutzt.

Damit werden die Verhältnisse zwischen Walzen und Blech zwar nicht exakt nachvollzogen, doch dafür ist die aktive Reibfläche genau bekannt und ausreichend groß, sie betrug in den Versuchen etwa 20 000mm².

Die Versuche wurden bei Raumtemperatur durchgeführt.

Bei dem zu untersuchenden Reibsystem liegt im Normalfall Haftreibung vor. Ein Durchrutschen der Walzen ist unerwünscht und soll durch die Topocrom-Beschichtung verhindert werden.

Zunächst wurden Vorversuche durchgeführt um die passende Reibgeschwindigkeit zu finden. Bei 10mm/sec waren die stick-slip-Effekte so stark, dass keine Haftreibungszahl ermittelt werden konnte.

Daher wurden die Versuche bei einer Reibgeschwindigkeit von 25mm/sec durchgeführt. Auch bei dieser Geschwindigkeit traten starke stick-slip – Effekte auf. Für den zu untersuchenden Fall ist das positiv. Die Oberflächen verhaken sich immer wieder ineinander, sodass im realen Fall das Blech von den Walzen weitergefördert wird. Für die Vorversuche wurde Werkzeug 1 mit der Topocrom Standardoberfläche eingesetzt.

Bereits beim ersten Zug fand ein Übertrag von Zink der Blechbeschichtung auf die Reibkörper statt, in den Folgezügen setzte sich dieser Übertrag fort.

Dadurch wurde zunehmend die Reibung zwischen der Blechoberfläche und dem auf die Reibkörper übertragenen Zink gemessen.

Daher bieten die jeweils ersten Züge die größte Aussagekraft.

**Ergebnis:**

Da die Haftreibzahl von Werkzeug 1 durch die Vorversuche deutlich reduziert ist sollten die Werte für dieses Werkzeugpaar nicht überbewertet werden.

Es wird erwartet, dass die Reibzahlen dieser Oberfläche ohne Zinkübertrag nur geringfügig niedriger liegen als die von Werkzeug 3.

Für die Gleitreibzahlen bei einer Flächenpressung von $p_n = 5 \text{ N/mm}^2$ ergeben sich für alle 3 Paare wegen des Zinkeinflusses nahezu gleiche Gleitreibzahlen $\mu_g = 0,22$ bzw. $\mu_g = 0,23$.

Die raue Oberfläche des Werkzeugs 2 führt nicht zu der höchsten Haftreibzahl. Die höchste Haftreibzahl $\mu_H = 0,34$ wird mit dem Werkzeug 3, das eine Rauheit $R_z = 20\mu\text{m}$ aufweist, erzielt.

Der Vergleich mit den feingeschliffenen Reibkörpern aus Gusseisen zeigt, wie gut sich durch Topocrom Reibkräfte im untersuchten System übertragen lassen.

Bei gleichen Bedingungen werden mit den feingeschliffenen Reibkörpern eine Haftreibzahl $\mu_H = 0,10$ und mit Topocrom Haftreibzahl $\mu_H = 0,30$ und $\mu_H = 0,34$ erreicht.

Durch die Verdopplung der Ölaufage wurde die Übertragbarkeit der Reibkraft nur geringfügig vermindert. Die Haftreibzahl des Werkzeugs 3 sank lediglich von $\mu_H = 0,34$ auf $\mu_H = 0,30$.

Zusammenfassung:

Die Topocrom Beschichtung zeigt gegenüber einer feingeschliffenen Oberfläche um den Faktor 3 höhere Haftreibzahlen.

Eine Verdopplung der Ölaufage führt bei Topocrom-Beschichtung nur zu einer geringfügigen Absenkung der Haftreibzahl.

Die Erhöhung der Rauheit auf $R_z = 35\mu\text{m}$ führt nicht zu einer weiteren Erhöhung der Reibzahl.

Ein direkter Vergleich der Reibzahlen von Werkzeug 1 ($R_z = 18\mu\text{m}$) und Werkzeug 3 ($R_z = 20\mu\text{m}$) war nicht möglich. Aus den Gleitreibzahlen bei höheren

Flächenpressungen lässt sich jedoch schließen, dass der Unterschied zwischen beiden Oberflächen gering sein wird. Die Oberfläche des Werkzeugs 3 wird daher als neue Standardoberfläche empfohlen. Die Toleranz dürfte mit $R_z = 20\mu\text{m} \pm 2\mu\text{m}$ auch die alte Standardoberfläche umfassen.

Ulm, den 17.12.07

Prof. Dipl.-Ing. S. Faller