

Kunststoffe für die Medizinaltechnik

Schwindungsarm und reibungsoptimiert bei hoher Festigkeit und Steifigkeit

Anforderungen an Geräte in der Medizinaltechnik sind hoch. Der Bauraum ist eng und die Bauteile sind mechanisch hoch belastet. Auch entsteht bei der Bewegung der Komponenten Reibung. Gibt es Kunststoffe, die dafür eingesetzt werden können?

Schwindung

Beim Spritzguss von Kunststoffbauteilen verkleinert sich durch Abkühlen der flüssigen Schmelze zum festen Zustand das Volumen. Die prozentuale Volumenabnahme wird als Schwindung bezeichnet.

Zur Steigerung der mechanischen Festigkeit werden dem Kunststoff Glasfasern beigemischt. Die Schwindung wird dadurch aber anisotrop. Längs zur Faserrichtung ist sie kleiner als quer zur Faserrichtung.

Zur Bestimmung der Schwindung können Schwundplatten (orange) verwendet werden, wie man sie in Abbildung 1 sieht. Dabei wird die Länge L zur Bestimmung der Längsschwindung verwendet und aus der Breite B kann die Querschwindung bestimmt werden.

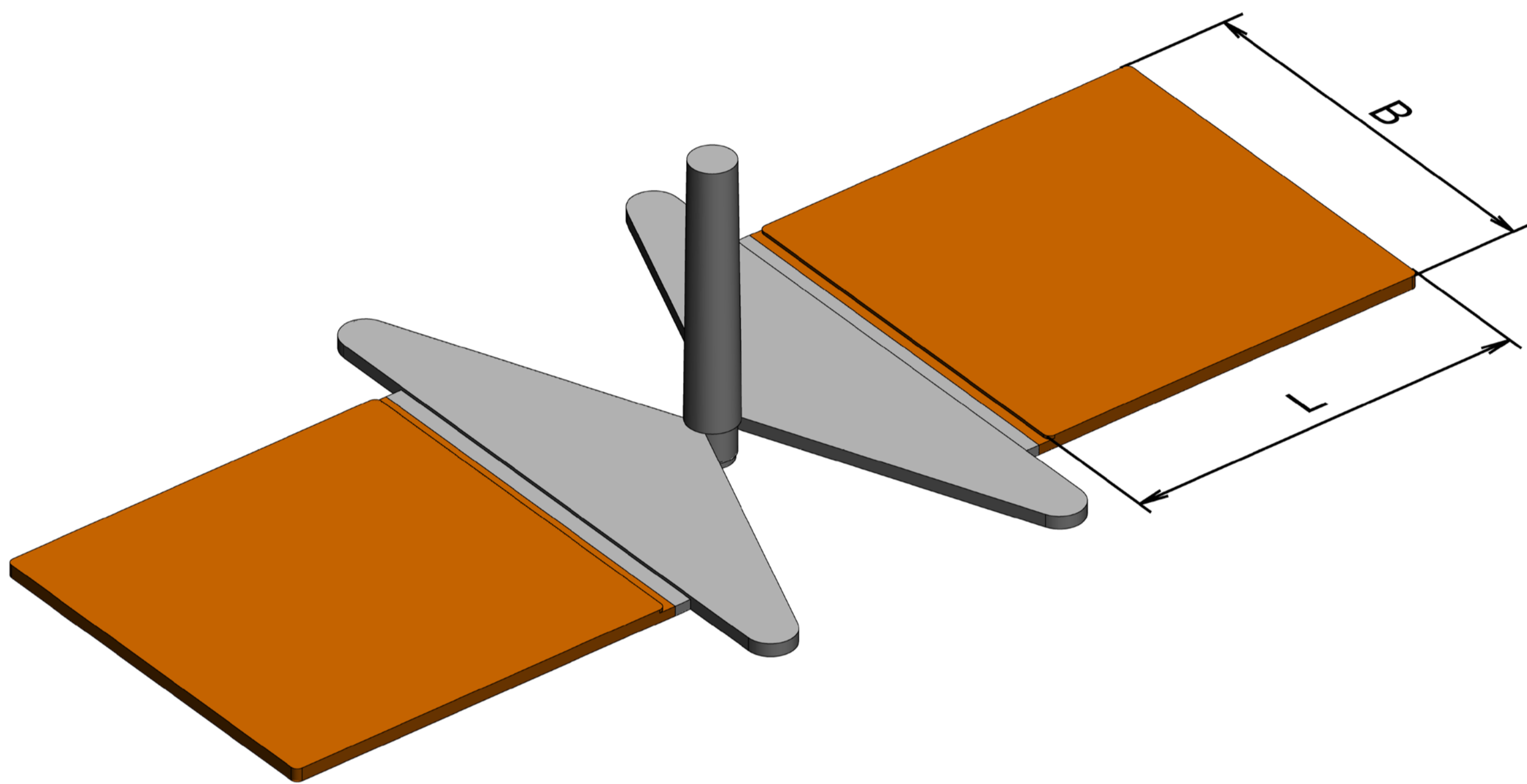


Abbildung 1

Kunststoffe für die Medizinaltechnik sind entsprechend zertifiziert. Das Diagramm 1 zeigt die Schwindungswerte einiger zur Verfügung stehender Kunststoffe. Je tiefer dabei die Werte sind, desto besser verhält sich der jeweilige Kunststoff.

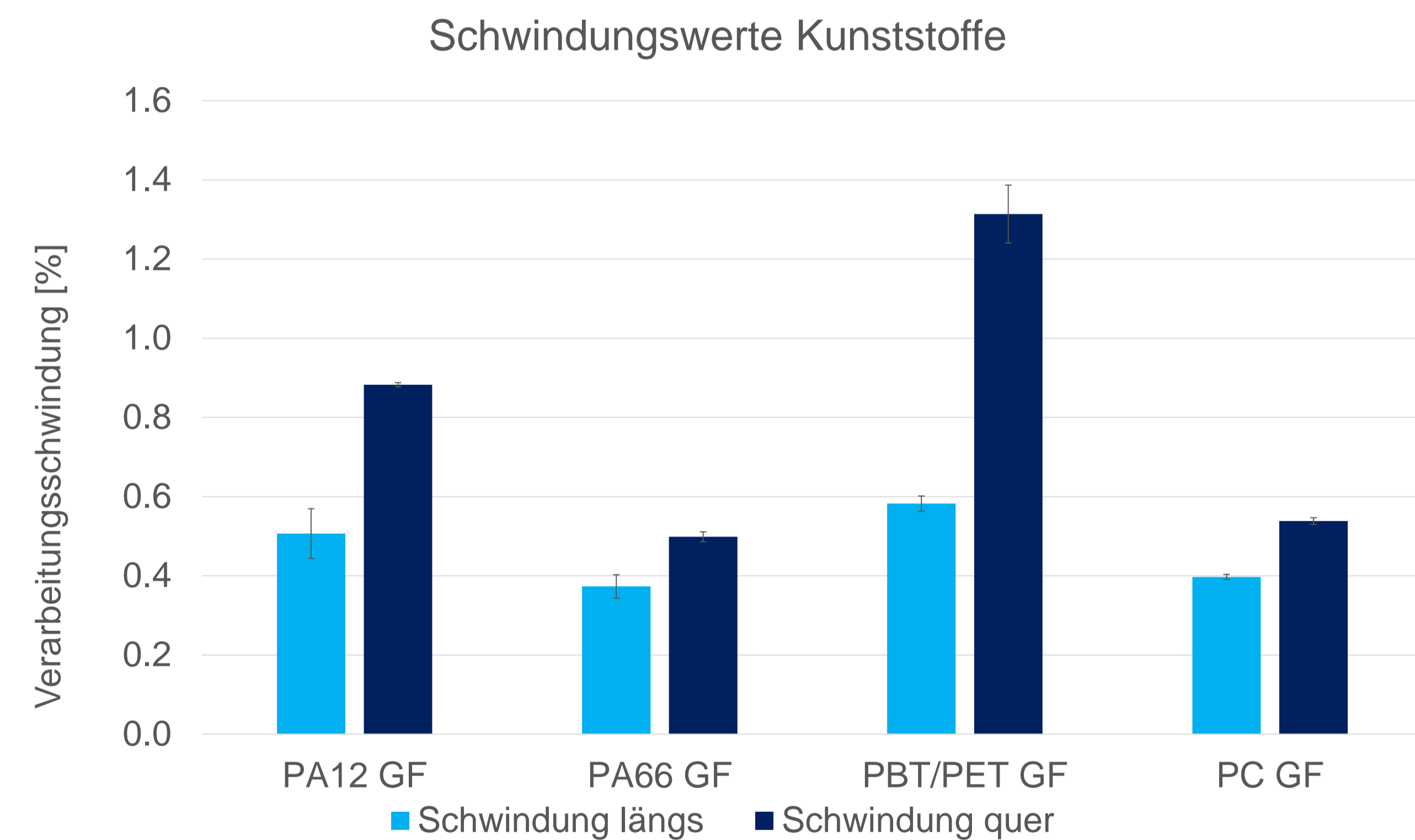


Diagramm 1

Es wurden auch Schlibbilder aus den Platten erstellt. In Abbildung 2 kann dabei der Unterschied im Fasergehalt erkannt werden. Die Probe links hat einen Fasergehalt von 65 Gew.% und die Probe rechts nur 20 Gew.%.

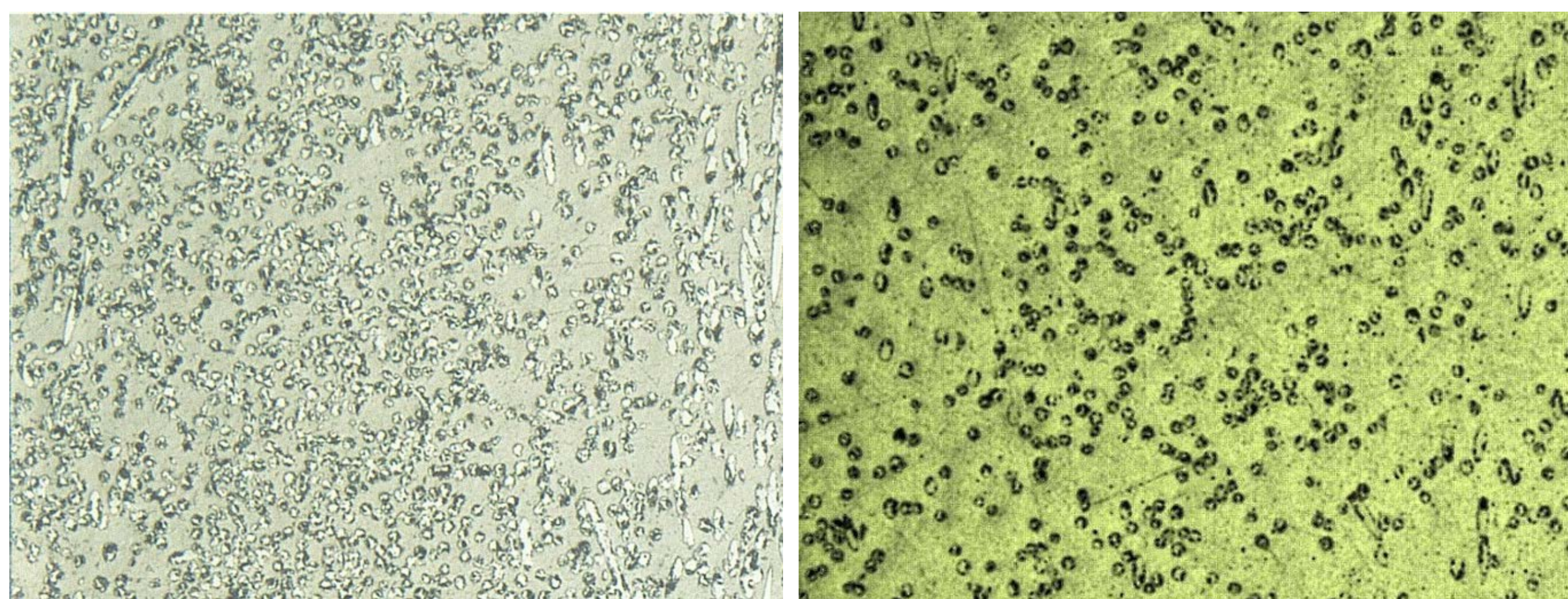


Abbildung 2

Studiengang / Semester: Maschinenbau FS20

Diplomandin: Dennis Studinger

Auftraggeber: Anonym

Experte: Christian Kruse, dipl. Ing. ETH

Betreuer: Sonja Neuhaus, Daniel Widner, Daniel Zürcher

Reibung

Bewegen sich zwei Körper gegeneinander, erschwert die Reibungskraft diese Relativbewegung.

Zur Untersuchung des Reibkoeffizienten wurde eine an der FHNW verfügbare Testanlage verwendet. Abbildung 3 zeigt den schematischen Aufbau. Dabei wird ein Prüfkörper mit einer Masse m belastet und über eine horizontale Strecke x gezogen. Mittels eines Kraftmessers wird die Kraft beim Ziehen (Reibkraft) gemessen und über die Zeit im Diagramm 2 aufgezeichnet.

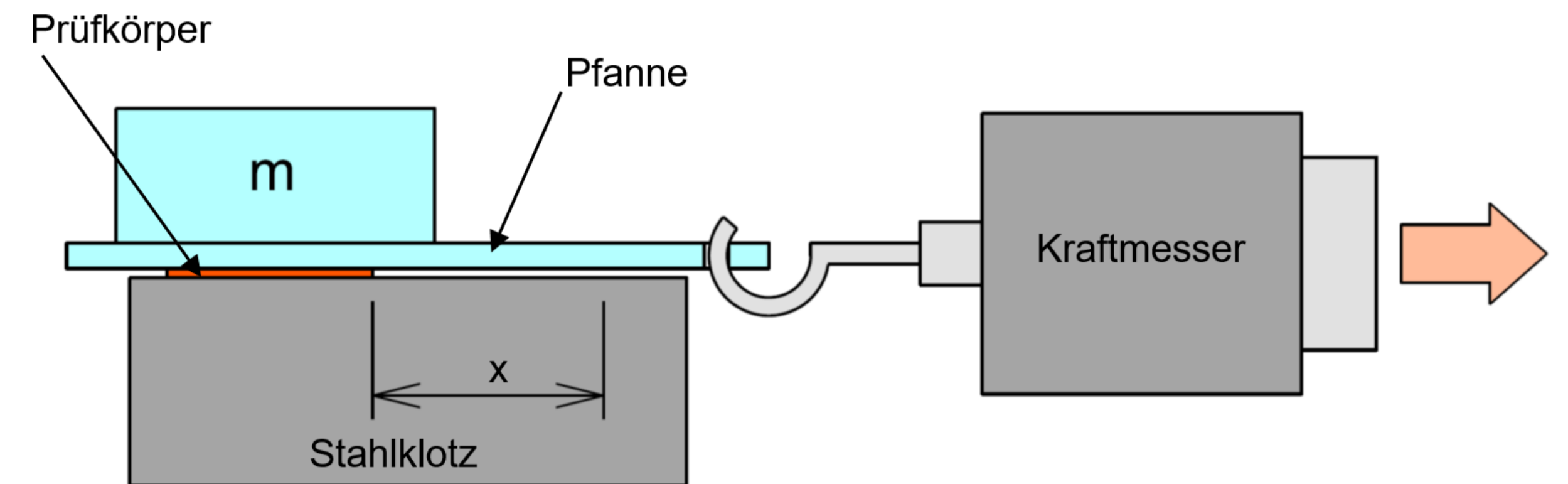


Abbildung 3

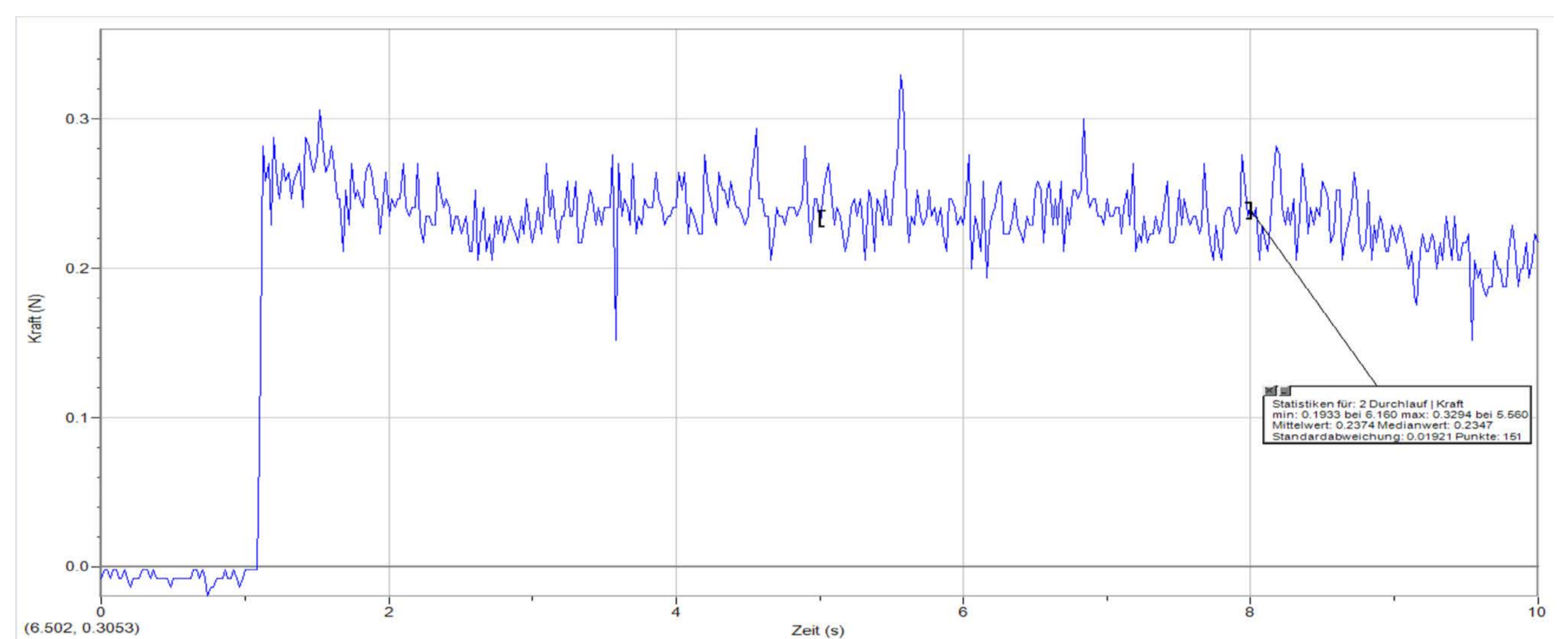


Diagramm 2

Die Reibkraft kann über einen gewissen Zeitraum gemittelt werden. Schlussendlich kann dann das Verhältnis zwischen der auf den Probekörper wirkenden Gewichtskraft und der Reibkraft berechnet werden. Dieses Verhältnis entspricht dem Reibkoeffizienten.

Reibungsoptimierung

Zur Reibungsreduktion bei Kunststoffen stehen verschiedenen Möglichkeiten zur Verfügung. Einerseits die Verwendung von Additiven oder das Auftragen einer äusseren Beschichtung.

Im Diagramm 3 sieht man welche Reibkoeffizienten gegenüber Stahl dabei zu erwarten sind.

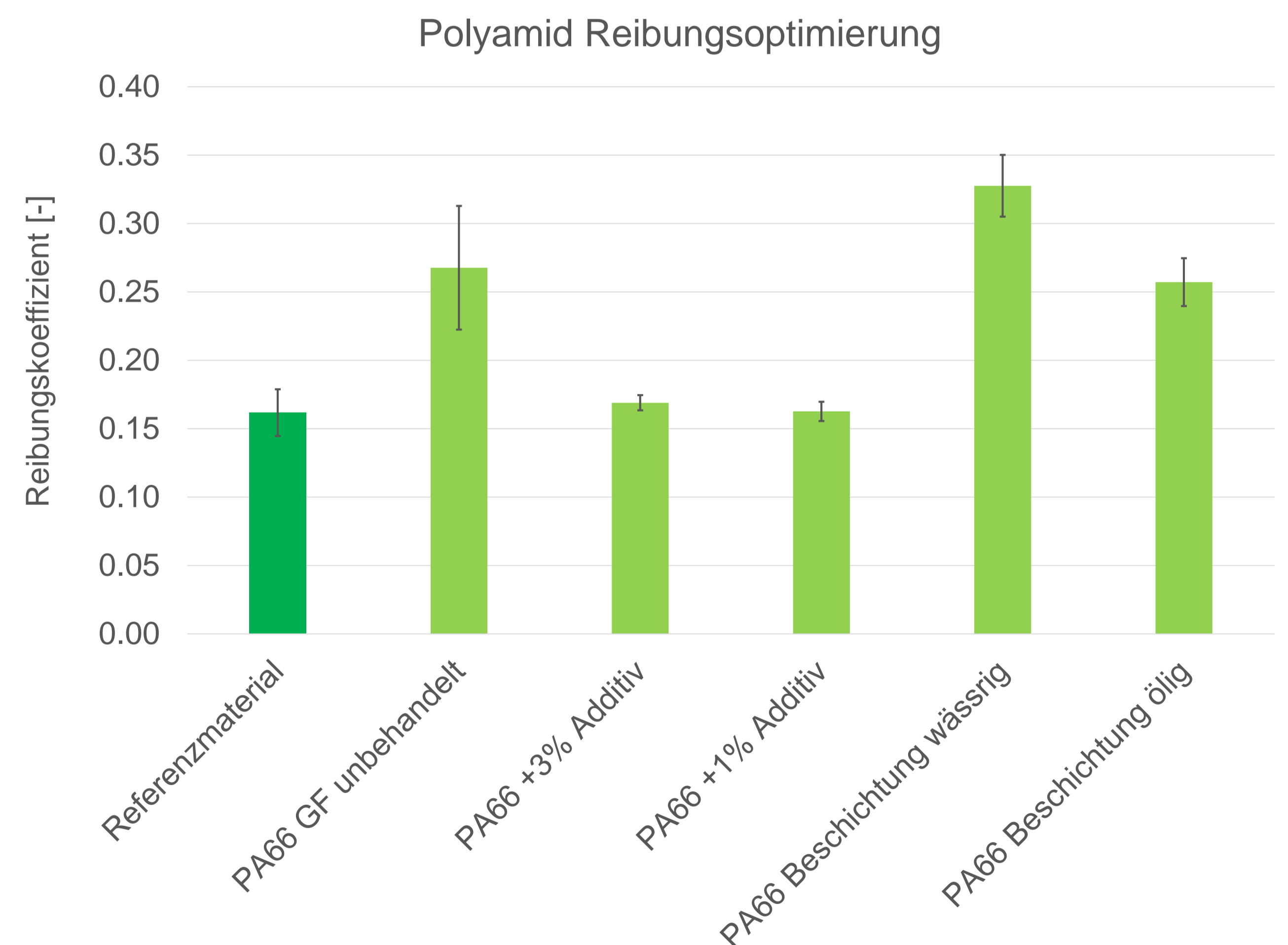


Diagramm 3

Fazit

Schwindungsarme Kunststoffe mit reduzierter Reibung können für die Medizinaltechnik eingesetzt werden. Durch spezifische Additive kann die Reibung reduziert werden.