

# Elektrochemisches Kalibrieren von Hohlkegeldüsen

Immer wenn es um feine, gleichmäßige Zerstäubung geht, von Absorption oder Brandschutz bis zu Tablettenüberzug und Reinigung von Gasen in der Verfahrenstechnik sind Düsen mit exaktem Durchfluss für die ideale Tropfengröße und den besten Strahlwinkel gefragt.

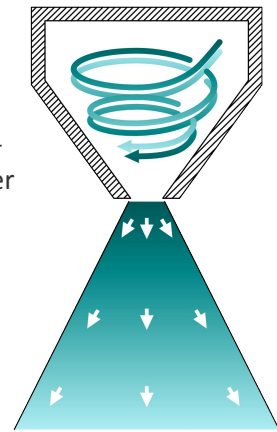
In technischen Anwendungen wird häufig die Hohlkegeldüse eingesetzt. Entweder durch spezielle Drallkörper innerhalb der Düse oder durch Eintritte in die Drallkammer wird erreicht, dass die Flüssigkeit nicht den vollständigen Düsenaustrittsdurchmesser ausfüllt. Es bildet sich eine relativ dünne Flüssigkeitslamelle aus, die zu feinen Tropfen zerfällt.

Wenn die Hohlkegeldüsen zum Auftragen einer definierten Flüssigkeitsmenge eingesetzt werden, wie z. B. zur Herstellung von Filmtabletten, ist das geforderte Toleranzfeld der Düse bezüglich Durchflussmenge und Strahlbild oft sehr klein.

Die Düse besteht aus einem Spritzloch, dem ein Drallkörper vorgeschaltet ist. Die Durchflussmenge wird durch den Drallkörper bestimmt. Geringste Schwankungen, die durch den Werkzeugverschleiß bei der spanenden Fertigung bei der Herstellung des Düsenlochs, dem Drallkörper sowie beim Zusammenbau der Hohlkegeldüse entstehen, führen zu Abweichungen in der Durchflussmenge.

Der Werkzeugverschleiß ist oftmals auch durch die Werkstoffe mitbestimmt. Für die Düsen in der chemischen und pharmazeutischen Industrie werden stark korrosionsbeständige Werkstoffe gefordert, bei denen auf Grund ihrer Härte ein großer Verschleiß am Werkzeug bei der Zerspanung entsteht.

**Hohlkegeldüsen** produzieren hohlkegelförmiges Sprühbild und liefern relativ feine Tropfen. Die Berechnung des Sprühbildes ist aufgrund des komplizierten Strömungsfeldes schwierig.



**ECM – Electro Chemical Machining** ist der Oberbegriff, unter dem sich verschiedene Verfahren des elektrochemischen Abtragens gruppieren. Zugrunde liegt das Abtragprinzip auf Basis der anodischen Metallauflösung während der Elektrolyse.

Eine Kalibrierung elektrochemisch durchzuführen erscheint auf den ersten Blick eine Herausforderung zu sein. Die Hohlkegeldüsen besitzen teilweise Spritzlöcher mit weniger als 0,4 mm im Durchmesser. Der Drallkörper ist eingepresst. Eine Verrundung des Einlaufs führt speziell bei einer Hohlkegeldüse nicht zur erwünschten Erhöhung der Durchflussmenge. Auch ist dieser Bereich nicht einfach zugänglich. Die Düse ist nur über das Spritzloch zugänglich. Für die Kalibrierung muss das Spritzloch aufgeweitet werden.

Prinzipiell kann man über das Spritzloch eine Elektrode einführen und bestromen. Allerdings weist das elektrochemische Abtragen einen ausgeprägten Kanteneffekt auf, der zu einer Verrundung des Spritzlochaustritts führt. Genau das ist aber bei Düsen unerwünscht. Düsen benötigen einen scharfkantigen Abbruch bei Austritt aus dem Spritzloch.

futura chemie hat einen robusten serientauglichen elektrochemischen Kalibrierprozess entwickelt.