

Unfallursache: herausfliegende Werkstücke

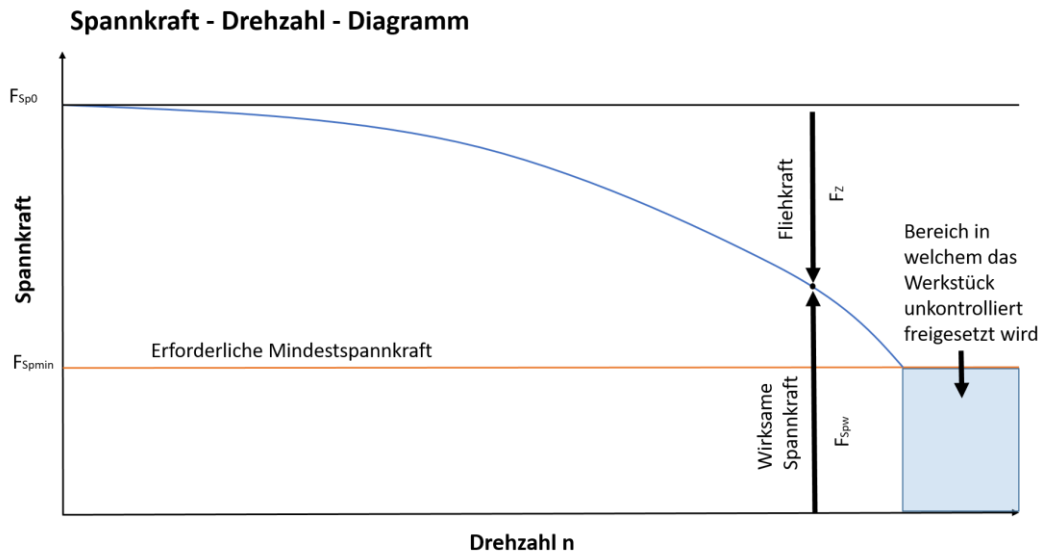
Betrieb und Wartung von Spannfuttern an Drehmaschinen

Eine häufige Ursache für schwere Unfälle an Drehmaschinen sind unkontrolliert aus dem Drehfutter herausfliegende Werkstücke. Diese können zu schweren bis tödlichen Verletzungen führen, da Schutzabdeckungen die wegfliegenden Werkstücke nicht in jedem Fall zurückhalten können. Um diese Unfälle zu verhindern, müssen die Spannfutter richtig betrieben und gewartet werden.

Für den Bediener naheliegende Ursachen für herausfliegende Werkstücke, wie zum Beispiel, dass diese zu kurz, schief oder nicht fest genug eingespannt sind, zeigen sich bei genauerer Unfallanalyse als zu oberflächlich.

Spannkraft bei Erreichen der Solldrehzahl entscheidend

Entscheidend für ein sicher eingespanntes Werkstück ist nicht die Spannkraft direkt nach dem Einspannen des Werkstückes, sondern die Spannkraft, welche bei Erreichen der Solldrehzahl auf das Werkstück aufgebracht wird (Berechnungsgrundlage nach VDI 3106 „Ermittlung der zulässigen Drehzahl von Drehfuttern (Backenfuttern)“). Durch die Rotation erfahren die Spannbacken eine Beschleunigung nach außen, auch Zentrifugalkraft (oder Fliehkraft) genannt. Bei Außenspannungen ist diese der eigentlichen Spannkraft genau entgegen gerichtet und wird mit zunehmender Drehzahl größer. Wird die erforderliche Mindestspannkraft unterschritten, wird das Werkstück unkontrolliert freigesetzt. Den physikalischen Zusammenhang verdeutlicht das Spannkraft-Drehzahl-Diagramm:



Aus der aufgebrachten Spannkraft im Stillstand (F_{Sp0}) ergibt sich demnach, bis zu welcher Drehzahl das Werkstück noch sicher vom Drehfutter festgehalten wird. Im Laufe des Betriebes wird das Schmierfett durch die Rotation herausgedrückt und es setzen sich Späne und Staub im Spannfutter ab. Die Kraftübertragung auf die Spannbacken ist gehemmt und die auf das Werkstück wirkende Spannkraft nimmt ab. Je nach Schmierzustand kann sich die Spannkraft bis auf die Hälfte reduzieren. Ein Spannfutter muss „bei Abnahme der Spannkräfte“ oder etwa alle 200 Stunden (genaue Angaben finden sich in den Herstellerunterlagen) komplett zerlegt und gereinigt werden. Um beurteilen zu können, welche Spannkräfte tatsächlich auf ein Werkstück übertragen werden, ist der Einsatz eines Spannkraftmessgerätes obligatorisch. Hierbei wird ein Messkopf im Spannfutter eingespannt. Über eine Funkverbindung können auch während des Betriebes die Spannkräfte aufgezeichnet werden.

Grundlegende Sicherheitsanforderungen einhalten

Darüber hinaus sind die grundlegenden Sicherheitsanforderungen einzuhalten. Gemäß EN 1550 „Sicherheit von Werkzeugmaschinen – Sicherheitsanforderungen für die Gestaltung und Konstruktion von Spannfuttern für die Werkstückaufnahme“ müssen auf dem Spannfutter neben Hersteller und Seriennummer folgende Informationen eingepreßt sein:

- die maximal eingeleitete Betätigungskraft oder das maximal eingeleitete Drehmoment,
- die maximal gemessene statische Spannkraft (F_{Sp0}) bei maximaler eingeleiteter Kraft (oder Drehmoment),
- die maximale Drehzahl.

Die Angaben sind mit den Gegebenheiten der Maschine (Zylinder, Spannzyylinder) zu vergleichen.

Empfehlungen für den sicheren Betrieb

Vor dem Einsatz:

- Bei manuellen Spannfütern ist nach jedem Spannvorgang der Futterspannschlüssel abzuziehen und beiseitezulegen (auch durch federkraftgespannten Auswurf).
- Bei hydraulisch betätigten Spannfütern ist zu prüfen, ob der Öldruck am Spannzyylinder korrekt eingestellt ist.
- Ist das Spannfutter für die Bearbeitung geeignet (Max. U/min. / Spannkraft / etc.)?
- Sind passende Aufsatzbacken in Verwendung (Spannbereich beachten)?

Während des Betriebes:

- Bei längeren Arbeiten muss nachgespannt werden (Spannbacken drücken sich in das Werkstück ein, dadurch nehmen die Spannkraft ab).
- Nach etwa 500 Spannungen müssen die Spannbacken mehrmals ganz auf- und zugefahren werden, um das Fett wieder zu verteilen.

Nach dem Arbeiten:

- Messung der Spannkraft mittels Messgerät in angemessenen Zeiträumen
- Die Spannfüter sind einmal pro Jahr oder nach 200 Betriebsstunden (Herstellerangaben beachten) auseinanderzubauen, zu reinigen und zu fetten. Nur so können die entsprechenden Spannkraft gewährleistet werden.
- Nach Angaben des Herstellers sind geeignete Schmierfette zu verwenden.
- Instandsetzungen sollen nur durch beauftragte und unterwiesene Personen durchgeführt werden.

Torsten Welz und Alois Hüning, BGHM

Veröffentlichung

Erschienen in der Zeitschrift *etem, Magazin für Prävention, Rehabilitation und Entschädigung* (Ausgabe 04/2019)

Kontakt

Sollten Sie als Medienvertreterin oder -vertreter auf Autorensuche für Fachartikel oder Themen sein, kontaktieren Sie uns gerne per E-Mail an presse@bghm.de