

# Auf Messers Schneide

## Grundlagen des Scherenschnittverfahrens in der Verpackungs- und Druckindustrie (Teil 1)

*Konfektionierung im Scherenschnittverfahren ist ein selbstverständliches wie notwendiges Element der Produktionskette in der Druck- und Verpackungsindustrie. Probleme während des Schneidvorgangs führen zu Ausschub und reduzieren die Vermarktbarkeit des Produkts. Diese kurze Einführung in die Grundlagen des Schneidens ist daher vor allem als Hilfestellung bei der Beseitigung von Störungen gedacht. Die erfolgreichste Methode, Störungen entgegenzutreten, ist eine genaue Kenntnis der Verfahrensgrundlagen. Im ersten Teil dieses Fachbeitrags zu steht die grundsätzliche Auslegung des Systems, Verarbeitungsgeschwindigkeiten sowie Schärfe, Verschleiß und Prüfung der Messer im Mittelpunkt.*

**D**ie wichtigste Variable im Verarbeitungsprozess stellt das zu Schnittgut dar. Deswegen strukturelle Eigenschaften beeinflussend das Schneidsystem in hohem Maß. Es sind Eigenschaften wie Gewicht, Breite, Dicke, chemische Zusammensetzung, Spannung, Abrasivität und Temperatur.

### Verarbeitungsgeschwindigkeit

Grundsätzlich muß das Schneidsystem der Arbeitsgeschwindigkeit der Produktionsmaschine angepaßt sein. Falsch ausgelegte Systeme können die

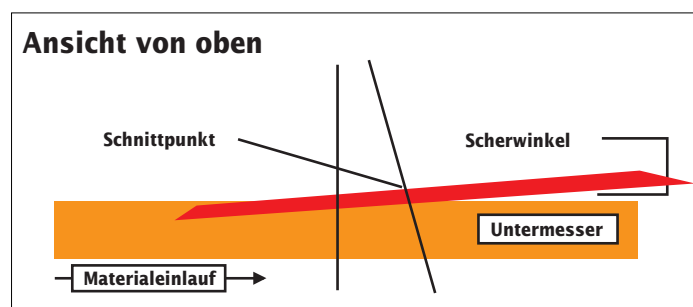
Schneidfunktion negativ beeinflussen. Höhere Geschwindigkeiten bringen zum einen die Schneidausrüstung an die Grenzen der mechanischen Belastbarkeit, zum anderen kann die Bahn nicht mehr einwandfrei reagieren. Dadurch hervorgerufene Vibrationen und Resonanzen setzen sich oft durch die gesamte Maschine fort und sind dann nur schwer zu lokalisieren. Sie treten bei Erreichen der kritischen Drehzahl auf und führen dazu, daß die oberen Messer auf die Untermesser »springen« und der gesamte Messerhalter in Bewegung gerät, was zu unterbrochenen Schnitten und reduzierter Messerstandzeit führt.

Unzureichend geschmierte Lager der oberen Messer-Naben können bei erhöhten Drehzahlen ebenfalls zu einem Problem werden. Verhärtetes Schmiermittel in den Lagern kann bei höheren Drehzahlen zu exzessiver Reibung führen, wodurch Mitnahme und Gleichlauf zwischen oberem und unterem Messer unterbrochen werden. Die Bahn reißt ein, da ihre Geschwindigkeit höher ist als die Umfangsgeschwindigkeit der Messer. Durch den unterbrochenen Kontakt zwischen Ober- und Untermesser entstehen stumpfe Schneidkanten, was ebenfalls zum Bahnriss führen kann. Eine Kombination von Schlupf und den höheren, zur Aufrechterhaltung des Messerkontakts erforderlichen Kräften, macht es leicht verständlich, warum Schneidanlagen beim Erhöhen der Bahngeschwindigkeiten oft versagen.

Jeder Materialstau unmittelbar vor der Schneidanlage ist ein Zeichen unterschiedlicher Geschwindigkeiten von Anlage und Bahn, zu dessen Korrektur eine höhere Leistung zugeführt werden muß. Dies kann den Einbau zusätzlicher Antriebe, einen größeren Umschlingungswinkel oder die Installation einer wirkungsvolleren Bahnspannungsregelung erforderlich machen.

### Staubentwicklung

Besonders in Druckmaschinen können Staubpartikel massive



**Voraussetzung für die Einhaltung des korrekten Schneidwinkels: Möglichst spielfreie Messerhalter und präzise Messerfertigung, um Vibrationen, Seitenschlagabweichungen und Messerspiel zu vermeiden.**

Störungen verursachen. Abgesehen von der Benutzung spielfreier, präzise eingestellter Messerhalter sowie einwandfreier Messer mit engen Seiten- und Höhenschlagtoleranzen, gibt es neuerdings speziell Anti-Staubbeschichtete Ober- und Untermesser, sowie Messerhalter mit entsprechender Absaugvorrichtung. Diese veredelten Messer minimieren nicht nur die Entstehung von Schneidstaub, sondern haben auch längere Standzeiten. Vorbehalte gegen das Nachschleifen derartiger Messer sind unbegründet, da diese Veredelung nicht nur auf der Oberfläche wirksam ist, sondern in die Tiefe der Messer diffundiert. So können bei sachgemäßem Vorgehen beschichtete Messer ähnlich oft nachgeschliffen werden wie unbeschichtete.

### Schärfe und Profil

Ein scharfes Messer schneidet sauber und staubarm. Die Entscheidung, wann ein Messer noch scharf ist oder wann es ausgewechselt werden muß, setzt ein sehr aufmerksames Bedienungspersonal voraus. Es ist nicht ratsam, ein Messer dann erst auszuwechseln, wenn die Qualitätskontrolle mangelhafte Schnittkanten feststellt, da zu diesem Zeitpunkt bereits eine zu hohe Ausschußquote produziert wurde. Das Personal kann darin geschult werden, den Verschleiß des Messers durch Beobachten des polierten Rings an der Messerkante festzustellen.

Dieser Bereich entsteht durch den Kontakt von Ober- zu Untermesser während des Schneidvorgangs. Je stumpfer das Messer, um so breiter dieser Verschleißring. Die Messer werden normalerweise gewechselt oder nachgeschliffen, wenn die Ringbreite etwa 0,3 mm erreicht. Da jede Anwendung jedoch ihre speziellen Bedingungen hat, kann der polierte Kan-

tenbereich schmaler oder breiter sein als die angegebenen 0,3 mm. Die maximal tolerierbare Breite des Verschleißringes muß daher für jeden Anwendungsfall eigens festgelegt werden. Nur dann ist die Breite des Verschleißringes ein verlässlicher Indikator für regelmäßiges Nachschleifen der Messer.

Profil und Stärke der Schneidfasen wie auch die erforderlichen seitlichen Anpreßkräfte werden von der Art des Schnittguts bestimmt. Wesentliches Kriterium für die Auswahl der Schneidengeometrie ist die Verdrängung des Materials beim Eintauchen des Messers. Materialbezogen werden daher Vorfasen mit unterschiedlichen Geometrien und Stärken gewählt. Durch die Anwendung von Messern mit kleinem Fasenwinkel läßt sich das Problem ausgebrochener Schneidkanten verringern, da im Bereich des Andrucks die Schneidstabilität höher ist. Bei derartigen Messern ist auch die Verformung der Bahnkanten beim Konfektionieren von Folienprodukten geringer. Messerprofile mit minimalem Schneidfasenwinkel haben ferner den Vorteil längerer Haltbarkeit der Schnittkante. Dies läßt sich durch Computer-Simulation der Spannungsanalyse von Schneiden mit unterschiedlichen Fasenwinkeln darstellen.

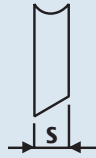


### Verschleiß

Bei rotierenden Ober- und Untermessern sind die Schneidkanten seitlichen Druckkräften ausgesetzt. Sind diese Kräfte zu hoch, werden kleinste Partikel aus der Schneidkante heraus gebrochen. Der Kontaktbereich der Messer vergrößert sich damit und es bildet sich ein heller Verschleißring, der am gesamten Umfang des Messers zu sehen ist. Dieser Verschleißring wirkt wie ein umgekehrter Anschlag, wodurch sich der

Materialart/Material	Messervoreilung
Folien, Feinpapier (geringe oder keine Materialdehnbarkeit)	↔ bis 3%
Papier, leichte Kartonage	↔ bis 5%
Folien u. Materialien mit hoher Dehnbarkeit	↔ bis 10%
Verbundmaterialien mit losen Faseranteilen	↔ bis 30%
Textilien, Nonwoven usw.	↔ 5-50%
Spezialanwendungen	↔ bis 300%

Schnittpunkt vom ursprünglichen Messerumfang zu der inneren Kante des Verschleißringes verlagert. Wird die zu schneidende Materialbahn an der vorderen Kante der Messer in diesen Spalt hineingepreßt, so werden die Messer auseinander gedrückt. Zumeist versucht dann das Bedienungspersonal, den Schnitt durch Erhöhen der Anpreßkraft wieder herzustellen. Dies kann jedoch nicht gelingen, da die Fasern nun zwischen den beiden Messern nicht mehr geschnitten, sondern abgequetscht werden. Überschreitet die Spaltbreite zwischen den Messern den Durchmesser der Materialfaser, sollten die Messer ausgewechselt werden. Eine Erhöhung des Anpreßdrucks führt lediglich zu einem beschleunigten Messerverschleiß, insbesondere an der unteren Schneide. Ferner erhöht sich, wenn mit minimaler Messerüberlappung geschnitten wird, die Wahrscheinlichkeit des Auflaufens des Ober- auf das Untermesser.

### Messerschneidengeometrie – Obermesser –

Fasenführung	Fase	Anwendungsgebiete
	normale Fase S = 0,6 – 3 mm	harte Materialien wie Pappe o. ä. (robuste Schneidkante)
	schlanke Fase S = 0,5 mm	Papier, leichter Pappe, Textilien, Nonwoven, Tissue
	schlanke hohe Fase S = 0,3 mm – 0,5 mm	dünnes Papier, dünne Plastikmaterialien, Nonwoven

Der Verschleißring bildet sich, in Abhängigkeit von Anstellwinkel und Seitenkräften, schnell aus. Dessen Breite nimmt so lange zu, bis die Kontaktfläche groß genug geworden ist, die auftretenden Kräfte ohne Überbeanspruchung der molekularen Struktur des Messerstahls aufzunehmen. Damit ist eine relative Stabilität erreicht. Verschleiß tritt dann nur noch durch Schwingungen auf, hervorgerufen vom ständigen aneinander Vorbeigleiten der beiden Messer oder in Form von Abrieb an der Schneidkante durch wiederholten Kontakt mit dem Schnittgut.

## Mobile Prüfung

Den Anwendern industrieller Schneidsysteme stehen mittlerweile auch mobile Messerprüfeinrichtungen im praktischen Handkoffer-Format zur Verfügung (Abbildung 1). Damit besteht jetzt erstmals die Möglichkeit, bereits vor Ort Analysen über die Qualität und den Zustand der eingesetzten Schneidwerkzeuge durchzuführen. Zusätzlich ermöglicht diese fundierte Werkzeugauswahl, sowohl die Standzeiten der Schneidwerkzeuge zu erhöhen wie auch die Schneidkantenqualität zu verbessern. Die umfangreiche Auswahl einfach



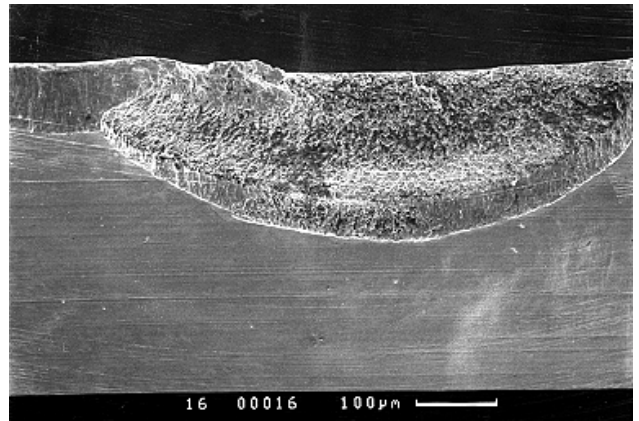
und schnell zu handhabender Spezialmeßgeräte im Prüfkoffer sichern dem Anwender eine gleichbleibend hohe Fertigungsqualität und wirtschaftliche Maschinenausnutzung.

## Nachschleifen

Bis zu welchem Grad kann ein Messer nachgeschliffen werden? Bei Schneidanlagen mit einzeln nachstellbaren Messerhaltern ist dies so lange möglich, wie das Untermesser noch überlappt wird. Je nach Anwendungsfall besteht die Anforderung, die Doppelfase nachzuarbeiten, da sie infolge des permanenten Nachschliffs stärker wird. Bei Schneidanlagen mit mehreren Messern auf einer gemeinsamen Welle müssen alle Messer auf genau den gleichen Durchmesser geschliffen sein. In der Praxis wird ein kompletter Messersatz so nachgeschliffen, daß sich eine gleichmäßige Überlappung der Untermesser über die gesamte Breite der Anlage ergibt.

Beim Nachschleifen eines Messers sollte nur soviel Metall abgetragen werden, wie unbedingt erforderlich, den Verschleißring zu beseitigen und eine scharfe, fehlerfreie Schnittkante mit dem entsprechenden Profil wiederherzustellen.

Das Erhitzen der Messer während des Nachschleifens muß unbedingt vermieden wer-



den, da sonst die Härte an der Schneidkante reduziert wird. Besonders wichtig ist es, den Schleifgrat zu beseitigen, ehe das Messer wieder zum Einsatz kommt. Erfolgt dies nicht, brechen mikroskopisch kleine Metallpartikel sehr schnell aus der Schneidkante aus (Abbildung 2). Die Schneidkante sollte mit der geringst möglichen Rauigkeit geschliffen werden. Untersuchungen zeigen, daß die Messerstandzeit durch extrem feine Bearbeitung der Schneidkante erheblich vergrößert werden kann. Ein weiterer Vorteil ist die geringere Staubentwicklung während des Schneidens. Die Verwendung genauer Spannvorrichtungen beim Schleifen der Messer ist von größter Bedeutung.

Als abschließende Prüfung steht auch heute noch kein einfacheres und effektiveres Verfahren zur Verfügung als die bewährte »Daumennagelprobe«. Durch einfaches Abtasten der nachgeschliffenen Schneidkante mit dem Daumennagel läßt sich einfach überprüfen, ob alle Kerben und Grate entfernt wurden. Angesichts der Verletzungsgefahr durch das scharfe Messer sollte diese Probe nur mit größter Vorsicht durchgeführt werden. (wird fortgesetzt)

**Abbildung 1:**  
Mobile Messerprüfeinrichtung.

**Abbildung 2:**  
Mikro-Ausbruch an der Schneidkante.

Abbildungen: Dienes

Treffen Sie die Redaktion von  
**FLEXO+TIEF-DRUCK**  
 auf der Corrugated 2002  
 in Paris/F  
 Halle 5 Stand 5931  
 und informieren Sie sich dort  
 auch über die  
 englischsprachige  
**FLEXO & GRAVURE  
 INTERNATIONAL.**  
 Wir freuen uns auf  
 Ihren Besuch.