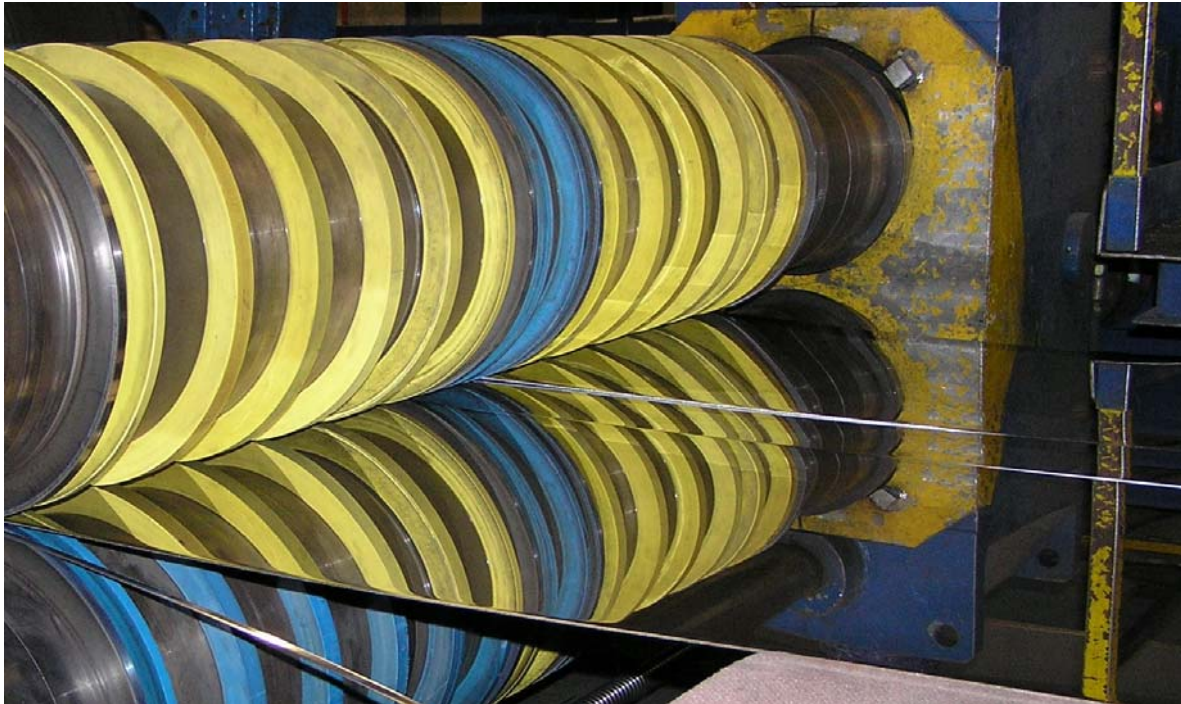


COILS SPALTEN

EIN SCHNEIDSEMINAR VON NLT



STAND: 06.06.2008

30.BR.16/07

Ein Unternehmen der



NLT Norder Lagertechnik
GmbH & Co. Maschinenbau KG
Stellmacherstr. 2
26506 Norden

Tel: +49 (0)4931 178 400
Fax: +49 (0)4931 178 401
eMail: info.nlt@glave.de
WEB: www.glave.de/nlt

Geschäftsführer: Volker Glave,
Stefan Glave

Handelsregister: HRA 100758, Aurich
Steuernummer: 2362 062/201/02677
Ust.-Ident.-Nr.: DE 230179094
P.h.G.: NLT Verwaltungs GmbH
Stellmacherstr. 2
26506 Norden

Commerzbank AG, Norden
BLZ: 290 400 90
Kto.Nr.: 56 28 995
SWIFT: COBA DE FF
IBAN: DE37 2904 0090
0562 8995 00

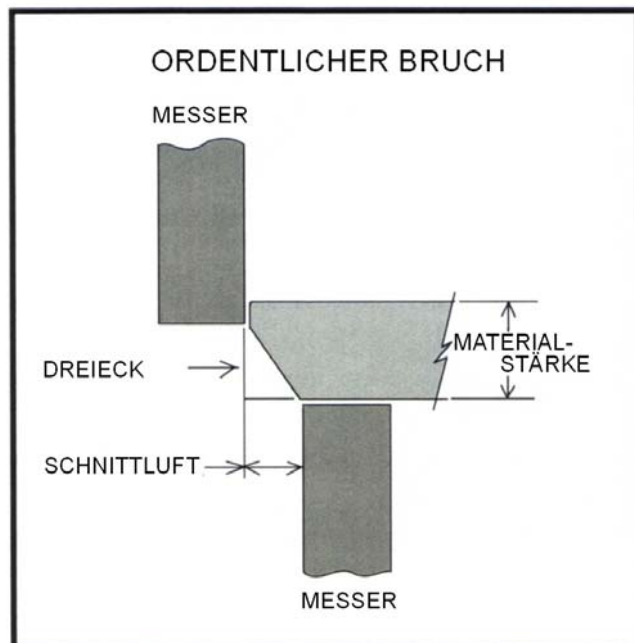
OLB AG, Norden
BLZ: 283 200 14
Kto.Nr.: 861 3554 800
SWIFT: OLBO DE H2
IBAN: DE13 2802 0050
8613 5548 00

Fortis Bank AG, Köln
BLZ: 370 106 00
Kto.Nr.: 109 6281 162
SWIFT: GEBADE 33
IBAN: DE04 3701 0600
1096 2811 62

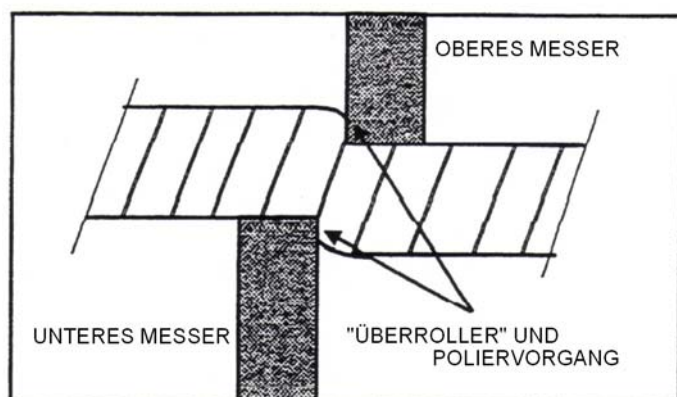
Das Schneiden - Die Messer sind die Basis

Um bei Produktqualität und Materialhandling sichere Fortschritte zu erzielen, wünschen die meisten Firmen Material mit niedrigem oder keinem Schnittgrat. Um den optimalen Schnitt jedoch zusammen mit dem geringsten Schnittgrat durchzuführen, ist es wichtig zu verstehen, wie der Spalt- / Schervorgang abläuft.

Obwohl früher gedacht wurde, dass das gespaltete / geschnittene Material in voller Dicke geschnitten wurde, wissen wir heute, dass nur ein teilweiser Anschnitt erfolgt, dann bricht der Rest. Das ideale Ziel beim Spalten oder Scheren ist, daß der Materialbruch von der Schnittkante des oberen Messers perfekt parallel mit der Bruchkante des unteren Messers verläuft. Diese Bruchkante wird "Scherebene" genannt. Wenn jedoch diese Bruchkanten oder die Schnittebene nicht miteinander parallel verlaufen, können Schnittgrate und andere verwandte Probleme entstehen. Dies wiederum kann als Folge andere sekundäre Verarbeitungs- und Herstellungsverfahren beeinträchtigen.

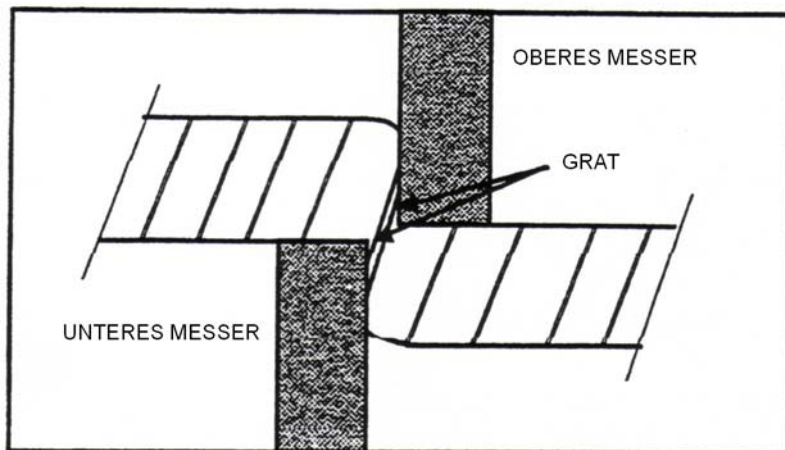


Um einen optimalen Schnitt zu erzielen ist es äußerst wichtig, dass die richtige Schnittluft hinsichtlich der Eintauchtiefe beibehalten wird, die notwendig ist, um den benötigten Bruch zu erzielen. Die folgenden Abbildungen sollen helfen zu erkennen, wie und warum die Fähigkeit, Kantenbeschaffenheit zu identifizieren, der ordnungsgemäße Maschinenzustand und deren Einstellung, die richtigen Messer und deren Pflege einen gleich bleibenden gratfreien Zustand erzielen lassen. Die "Schertheorie" ist nicht mehr Theorie, sondern Praxis.



Grundsätzlich wird beim Schneiden von Material eine Druckkraft eingesetzt, die die Zugfestigkeit des Materials übersteigt. Dadurch bricht das Material. Das ist eine sehr einfache Beschreibung, die jedoch für unsere Zwecke ausreicht. Während des Schervorgangs ereignen sich viele andere Vorgänge.

Erstens wird die Fläche, die mit dem Messer in Kontakt kommt, verformt und es bildet sich ein "rollover" (Überroller). Zweitens wird ein Teil der Kante geglättet. Dies bezeichnet man als "knife shear" oder "penetration" (Messer-Eintauchtiefe).



Die Eintauchtiefe wird durch die Zugfestigkeit des Materials bestimmt. Danach findet der Bruch des Materials statt. Der Winkel des Bruches liegt in dem Bereich zwischen 7° bis 12° und hängt von der Art des zu schneidenden Materials ab - wie z. B. Nichteisenmetall, Stahl, usw. Zuletzt wird ein Grat an der Kante, die dem Rollover gegenüberliegt, entstehen.

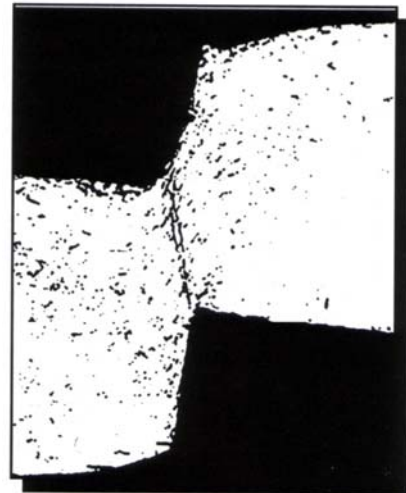
Die Schnittluft zwischen den Messern ist für den Zustand des Spaltes bzw. der Scherkante maßgeblich. Wenn die Schnittluft für eine bestimmte Materialstärke und -festigkeit richtig eingestellt ist, wird der Schnittwinkel exakt parallel mit der scharfen Messerkante verlaufen. Wenn dies verwirklicht ist, wird die korrekte Schnittkante erzielt.



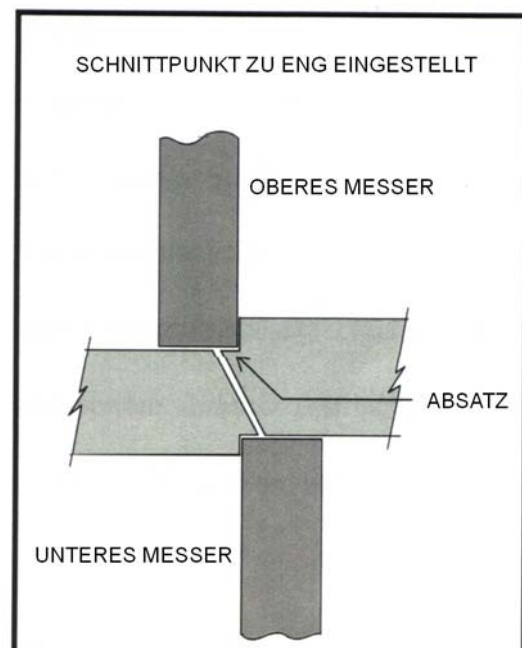
Dieser Schnittkantenzustand ist weltweit akzeptiert und minimiert durch Rollscherenmesser bedingte Spannungen, Wölbung und Kantenaufbau. Dies ist für den Endverbraucher wichtig, der das Material ohne durch Kantenbeschaffenheit verursachte Probleme walzen, rollen, schweißen, biegen, bearbeiten usw. kann.

Bis vor einigen Jahren wurde allgemein geglaubt, daß ein Grat ausschließlich durch stumpfe Messer hervorgerufen wird. Heute weiß man, dass dies nur eine Ursache von vielen ist. Die folgenden Abbildungen zeigen einige Bedingungen, die zu Gratbildung führen. Wenn man die Schnittkante betrachtet und feststellt, daß die Kantenbeschaffenheit gut, der Schnittgrat aber nicht akzeptabel ist, dann ist die Ursache ein stumpfes Messer.

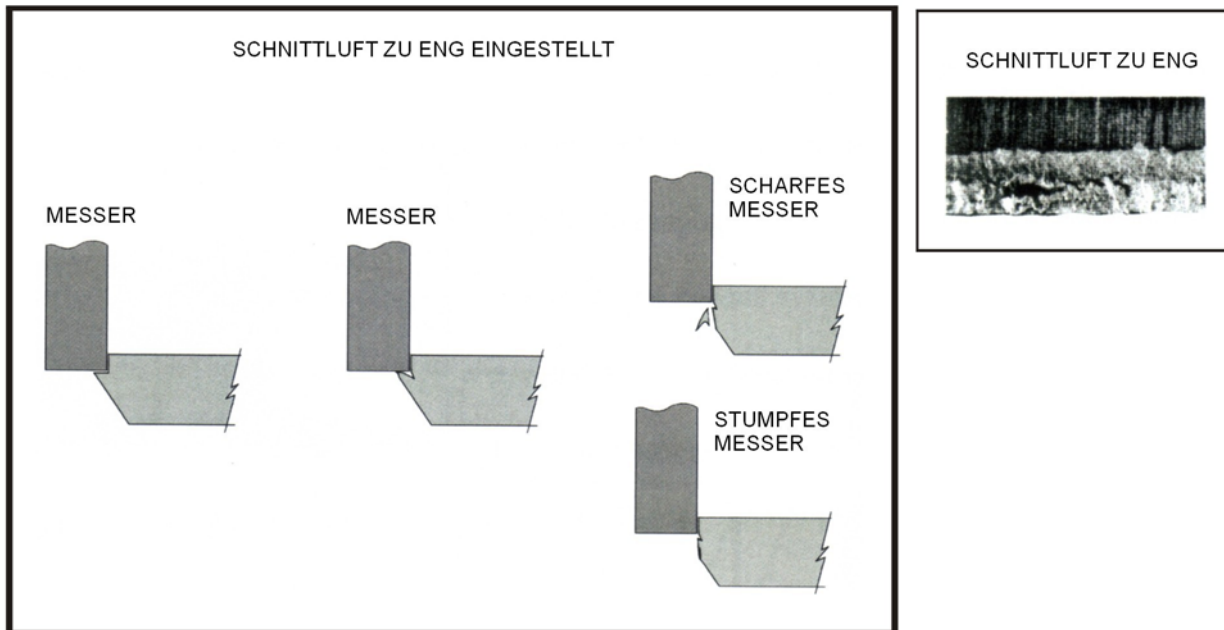
Die Abbildung zeigt einen tatsächlichen Querschnitt des Materials, das mit einwandfreier Messereinstellung und -kantenbeschaffenheit gespalten wird. Man sieht einen überdimensionierten Grat auf der oberen Schnittstelle (links). Wie man sehen kann, hat das Material die Kontur der Messerkante angenommen. Der Schnittgrat unten ist von dem scharfen Messer, der Grat oben wurde von einem stumpfen Messer verursacht worden.



Das Schneiden von dünnem Material ist normalerweise am schwierigsten. Das Messerbaupersonal neigt dazu, die Messer so einzustellen, dass die Schnittluft weniger als ideal ist (**zu eng**). Wenn die Schnittluft **zu klein** ist, wird die Messerkante mit der Scherebene falsch eingerichtet und führt zu einem Absatz (step) unter dem Außendurchmesser des Messers. Wenn das Messer scharf ist, wird es diesen Absatz sprunghaft abschneiden. Das Stück, das abgeschnitten wird, ist ein Schneidsplitter, der oft wie ein Stück Draht aussieht. Das gleiche Phänomen kann auch bei Scheren auftreten, wenn die Abstände zu eng gewählt werden. Die Splitter kommen bei Stapeln (von Metallplatten) als feine Drahtfäden vor.

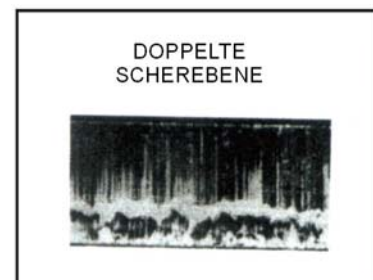


Jeder Spaltanlagen-Betreiber hat wahrscheinlich schon Erfahrungen mit diesen Vorkommnissen. Sobald das Messer etwas stumpf wird, wird der Splitter umgebogen und in die Kante hineingedrückt, anstatt abgeschnitten zu werden. Die Kante des Coils wird nicht matt aussehen, sondern glänzend oder der Eindringbereich wird tiefer als normal für diese Qualität des Metalls erscheinen.



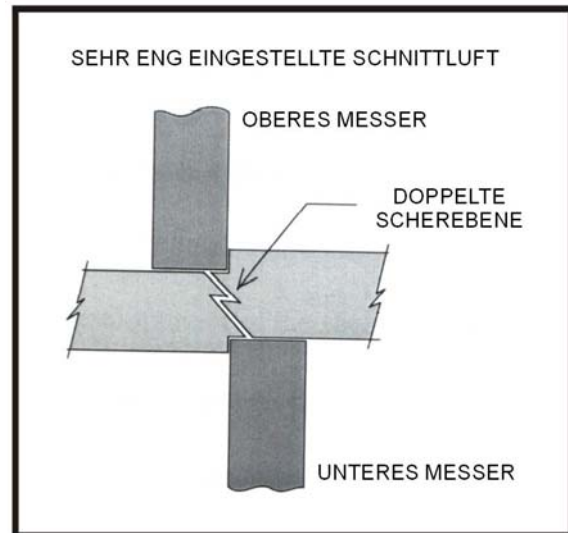
Diese Coils werden normalerweise eine übermäßige Wölbung aufweisen. Eine übermäßige Überlappung oder Eintauchtiefe wird benötigt, um das Material zu spalten, da sich die Messerwellen durchbiegen, das Material sich verformt und das Streifenbreitenmaß wird reduziert. Die Messer und die Separierscheiben werden an ihren Seitenflächen Kaltaufschweißungen bekommen. Die Partikelchen werden stoßweise weitertransportiert und die Bremsrollen werden rasiermesserähnliche Einschnitte aufweisen. Wenn der Endverbraucher das Material erhält, wird er auch Probleme bei deren Verarbeitung haben. Die Splitter werden sich aufbauen, Führungen verstopfen, Schweißnähte auseinander brechen lassen und die Coils werden eine übermäßige Wölbung aufweisen.

Beim Schneiden von Material mit größeren Blechdicken oder von härterem dünnerem Material mit engem horizontalem Schneidspalt sieht man eine doppelte Scherebene bzw. sekundären Schervorgang. Dies ist ein Verformungsbereich, der üblicherweise in der Mitte der Bruchzone liegt.

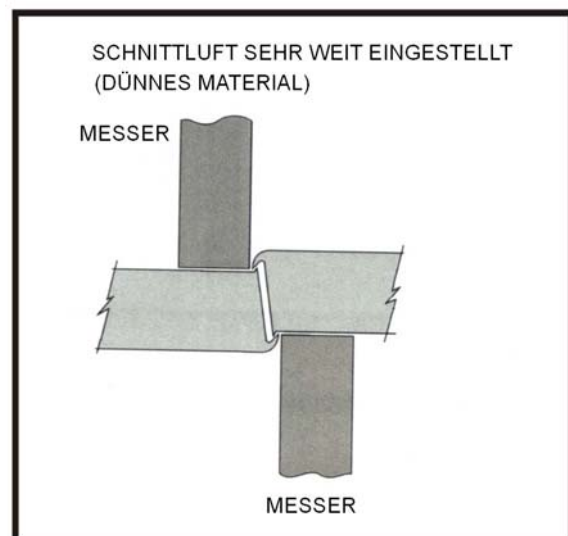


Man wird auch einen starken Schnittgrat erhalten. Man muss bedenken, dass hinter der Sekundärscherzone eine Bruchzone liegt. Wenn das Material bearbeitet oder geschweißt wird, könnte es zu einer Erweiterung dieser Bruchzone kommen und einen neuen Bruch hervorrufen. Bei Stahl, Edelstahl und Kupferlegierungen wird sich die Bruchkante mit einem Winkel von ca. 9° fortsetzen.

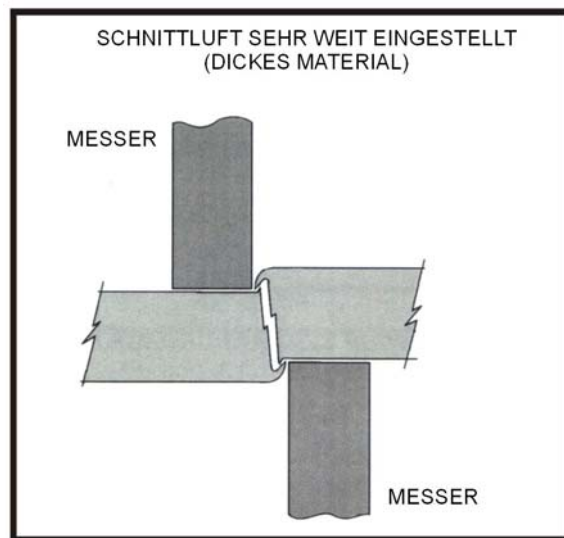
Bei Aluminium wird der Winkel der Scherebene kurz fortgesetzt, dann wird sich der Bruch um 90° wenden und sich weiter parallel zu beiden Oberflächenseiten des Metalls fortsetzen.



Wenn die Schnittluft bei dünnem Material zu weit eingestellt wird, findet wieder eine falsche Ausrichtung des Winkels der Scherebene zur Messerkante statt. Man sieht eine starke Ausbildung des "Rollover"-Effektes über die Eintauchzone und einen starken Grat auf der gegenüberliegenden Seite. Der Radius auf der Unterseite des Grates wird beinahe dem gegenüberliegenden Rollover-Radius gleichen. Das Material sieht so aus, als wäre es abgebogen oder abgequetscht, statt gespalten worden zu sein.



Bei dickem Material und einer großen Schnittluft wird die geschnittene Kante mit dem Kantenzustand bei dünnerem Material identisch sein. Es wird jedoch eine dünne dunkle Linie in der Mitte der Bruchzone bemerkt. Hier treffen sich die beiden Bruchvorgänge. Diese Linie ist nur ein Schatten und wird üblicherweise bei den Schnitten, deren Grat nach unten zeigt, erscheinen.



Wenn geschnitten oder gespalten wird, besteht eine direkte Korrelation zwischen der Schnittluft und der Messer-Eintauchtiefe. Die Eintauchtiefe wird durch die Zugfestigkeit oder Streckgrenzwerte des Materials festgelegt, während die Schnittluft durch die Mitarbeiter eingestellt wird.

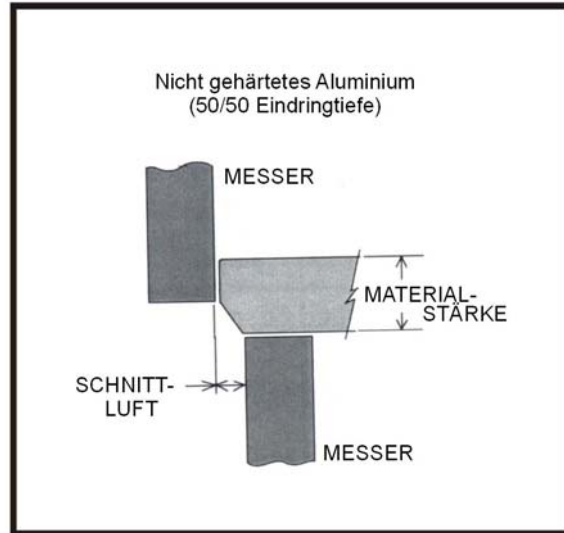
Als Faustregel gilt: je härter das Material, umso geringer der Schnittanteil, der vor Erreichen der Bruchzone benötigt wird und je weicher das Material, umso größer die notwendige Messer-Eintauchtiefe, daher benötigt härteres Material mehr Schnittluft als weiches Material.

Man denke an Glas. Um Glas zu schneiden, muss man nur die Oberfläche anritzen. Nachdem dieses erfolgt ist, kann es sauber an der Stelle abgebrochen werden. Dieses kann auf harte Materialien mit hoher Zugfestigkeit und Streckgrenze übertragen werden. Obwohl es notwendig ist hochfestes Metall tiefer als ein Stück Glas anzuschneiden, ist die Messereindringtiefe minimal im Verhältnis zu der Länge (Tiefe) der Bruchstelle, die daraus resultiert. Je größer die Länge der Bruchstelle, desto mehr Schnittluft wird benötigt, um eine richtige Ausrichtung der Scherebene aufrechtzuerhalten.

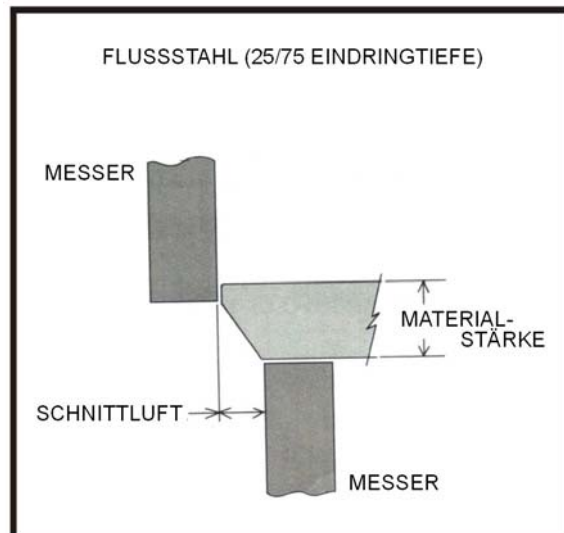
Im Gegensatz dazu muss beim Schneiden eines weichen Stückes Fensterkitt dieses vollständig durchgeschnitten werden. Während die meisten weichen Materialien brechen, lange bevor das Messer sie 100%ig durchgeschnitten hat, ist die Eindringtiefe des Messers verglichen mit der Bruchstellentiefe weit größer. Wenn ein geringerer Bruch entsteht, so ist weniger Schnittluft erforderlich, um die richtige Scherebene zu erhalten.

Dieses wird durch die folgende Abbildung gezeigt:

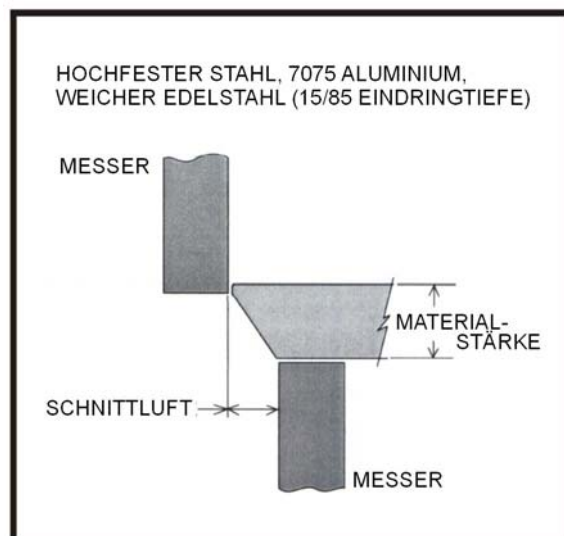
Bei Einsatz der von z.B. 5-7% Schnittluft wird für nicht gehärtetes Aluminium mit ca. 105,5 N/mm² Zugfestigkeit die korrekte Kantenbeschaffenheit 50 / 50 (Schnitt / Bruchverhältnis) betragen.



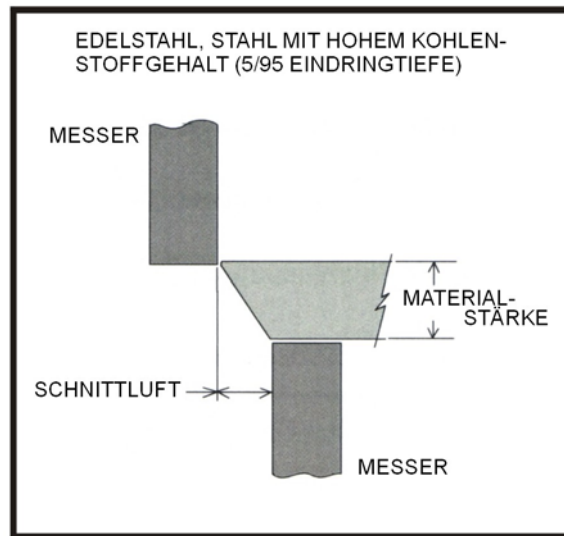
Bei Weichstahl (Flusstahl), weichem Kupfer, mittlerer Aluminiumlegierung (ALMG3) mit etwa 246 N/mm² Zugfestigkeit und einer horizontalen Schnittluft von 10% der Materialstärke ist die korrekte Kantenbeschaffenheit 25/75.



Für hochfesten Stahl, leg. Kupfer, weichen Edelstahl, 7075 Aluminium usw. mit etwa 420-632 N/mm² Zugfestigkeit und einer Schnittluft von 15-18% der Materialstärke wird die Kantenbeschaffenheit 15/85 sein.

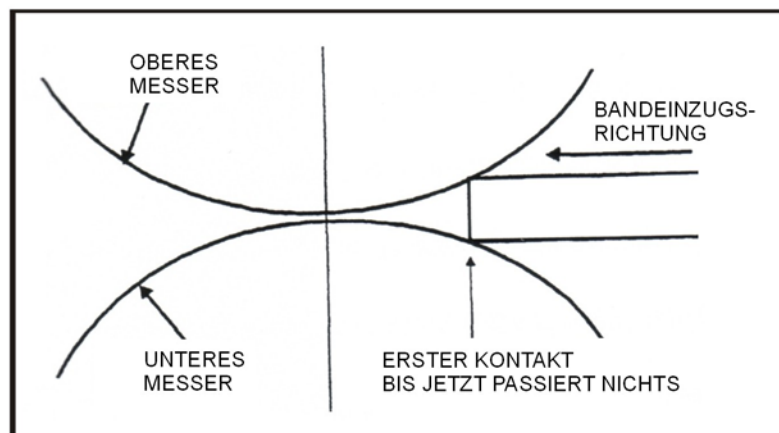


Für Edelstahl, hoch kohlenstoffhaltigen Stählen, Beryllium-Kupferlegierungen und hochlegierten Stahlsorten mit einer Zugfestigkeit von 703-1265 N/mm² und einer Schnittluft von 20-25% der Materialstärke wird die Kantenbeschaffenheit 5/95 sein.



Anmerkung: Schnittluftabstände größer als 26% können zu Messerausbrüchen führen.

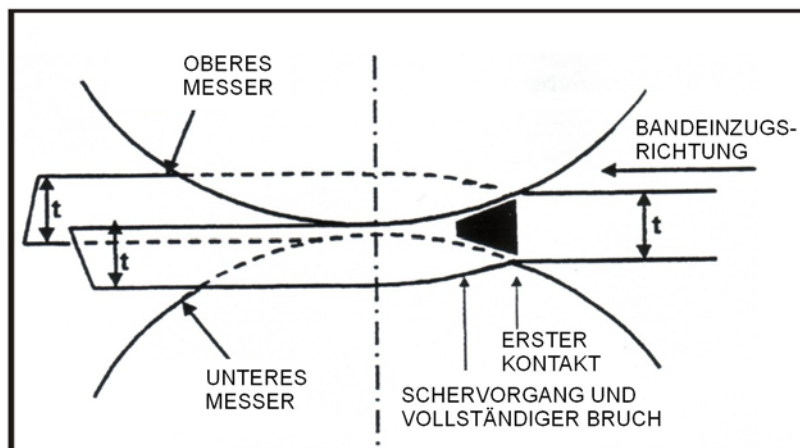
Alle Beispiele zeigen die gleiche Materialstärke, jedoch mit unterschiedlichen Materialfestigkeiten. Man beachte die unterschiedlichen Längen der Scherebenen mit einem konstanten Winkel von ca. 9°. Wenn wir die Zugfestigkeit erhöhen, wird die Schnittluft vergrößert und die Überlappung reduziert.



Mit dem Einstellen der horizontalen Schnittluft versucht man nun die Scherebene mit der Messerkante auszurichten.

Überlappen (vertikaler Abstand)

Es ist wichtig zu verstehen, wann und ab welchem Punkt im Spalt/Schervorgang das Abtrennen der Streifen stattfindet. Der einzige Teil des Streifens, der mit der Seite des Messers in Berührung kommt, ist die Eindring- oder Trennschneidezone. Wenn die horizontale Schnittluft richtig eingestellt ist, wird diese glatt polierte oder blanke Zone, auch bei weichem Aluminium, nie über 50% der Materialstärke sein.



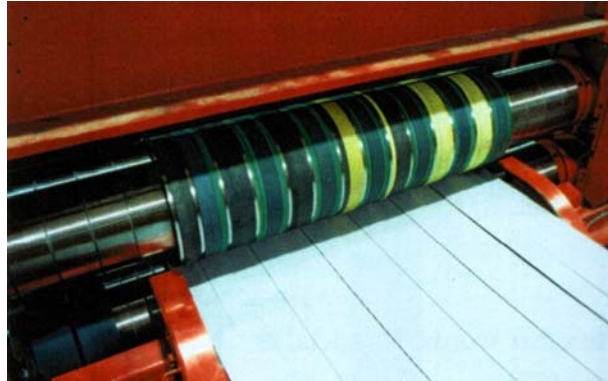
Das bedeutet, dass das Material getrennt wird, bevor diese Stelle die Messer trifft. Warum ist es dann in manchen Fällen notwendig, die Messer zu überlappen ?

Die Hauptgründe hierfür sind das Durchbiegen der Wellen, stumpfe Messer, Female-Auswerferringe mit zu geringem Außendurchmesser, und, was am wichtigsten ist, zu enge horizontale Schnittluft. Unter normalen Bedingungen und mit einer richtigen Maschineneinstellung sollte es nie erforderlich sein, die Messer zu überlappen. Wenn die Bedingungen jedoch weniger als perfekt sind, muss das Bedienungspersonal häufig die Messer überlappen, damit das Material geschnitten werden kann. Eine zu starke Überlappung wird jedoch zu beschleunigter Messerabnutzung, Verformung der Coils, Wölbung, welligen Rändern und zu Kaltaufschweißungen an den Messern führen. Daher ist es niemals wünschenswert die Messer zu überlappen.

Es gibt viele Tabellen, die aufzeigen, wie die korrekte Überlappung für eine bestimmte Materialstärke ist. Die Materialstärke ist ein Teil davon. Aber auch die Anzahl der Schnitte, die Zugfestigkeit des Materials, die horizontale Schnittluft, die Schärfe der Messer, der Durchmesser der Gummi-Auswerferringe usw. spielen alle eine Rolle bei der Bestimmung der Tiefe der Überlappung. Eine genaue Tabelle, die alle diese Variablen berücksichtigt, existiert nicht.

Der Schermesserkopf

Bei der Auswertung von Spaltanlagen ist es wichtig, dass das Gerüst für die Mindestmaterialstärke ausgelegt ist, die gespalten werden sollte. Während der Wellendurchmesser und die KW-Zahl die maximale Anzahl der Schnitte bestimmen, die bei einer bestimmten Materialstärke gemacht werden kann, wird die Genauigkeit oder Präzision des Gerüsts das dünnste Material bestimmen, das effektiv geschnitten werden kann bei annehmbarer Schnittqualität.



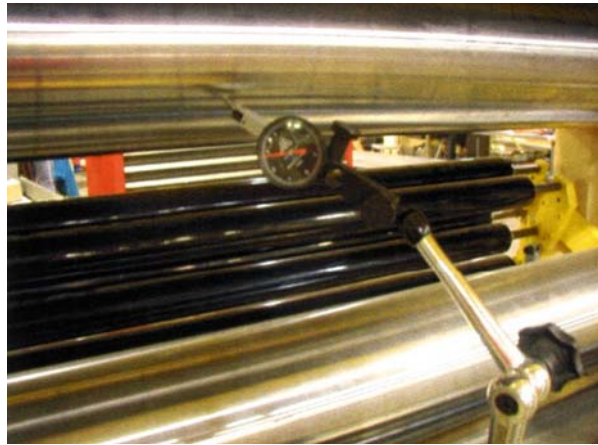
1. Es ist wichtig, dass der Wellenbund an oberer und unterer Messerwelle exakt unter einem Winkel von 90° ausgeführt und dass ein maximaler Seitenschlag $< 10\%$ der engsten Schnittluft eingehalten wird. Zum Beispiel beim Spalten von Materialstärken von 0,25 bis 3,80 mm sollte der Schlag ca. 0,0025 mm betragen. Es ist nicht schwierig, eine Welle zu dieser Spezifikation zu schleifen. Wenn Sie jedoch nicht die richtige Art von Lagerung verwenden, wird eine perfekte Welle einen Schlag dieser Größe überschreiten.



2. Das **Wellenendspiel** basiert auch auf der Qualität der maschinellen Bearbeitung und der ausrichtenden Bohrung. Es ist möglich, die Lagerung vorzuspannen um ein "0"-Endspiel zu erhalten. Es ist auch wichtig den Messerschlag zu kontrollieren, besonders bei Längsteilscheren mit direkter Zustellung per Spindelhubgetriebe.



3. Die **Parallelität der Welle** sollte innerhalb 0,025 mm bis 0,050 mm liegen. Wenn die Wellen nicht zueinander parallel liegen, wird die Geometrie des Messers hinsichtlich des Streifens geändert werden; der Streifen wird auch eine Wölbung erhalten. Es ist auch wichtig zu bemerken, dass die Parallelität bei Belastung kontrolliert werden sollte.



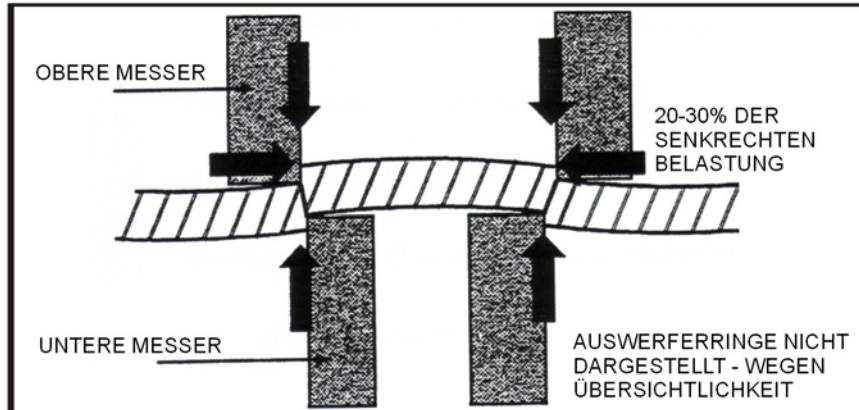
4. Versatz der Wellen zueinander werden durch fehlerhafte maschinelle Bearbeitung verursacht und sind teuer in der Korrektur.

5. Die **Geradheit** der Wellen sollte kontrolliert werden.

6. **Wellenbundversatz** kann korrigiert werden, indem man zuerst versucht den genauen Versatz festzustellen. Dann schleift man zwei dünne Abstandsringe, um diesen Zustand zu korrigieren. Wenn z. B. der Versatz 0,25 mm beträgt, sollte ein Ring um 0,25 mm dünner als der andere geläppt werden. Der dünnere Ring wird auf einer Welle angebracht, während der dickere auf der anderen Welle installiert wird. Dieses wird den Wellenbund auf null bringen. Alle anderen Tests und Korrekturen sollten erfolgen, **bevor** der Versatz kontrolliert wird. Diese Abstandsringe werden "master spacers" genannt.

7. Die endgültige Kontrolle bei Längsteilscheren, die mit mindestens 150 m/min oder mehr laufen, ist der **Dehnungsunterschied in den Wellen**. Während des Spaltvorgangs werden die Wellen sich aufheizen und sich in der Längsrichtung ausdehnen. Wenn die Lagerungen richtig vorgespannt sind, die Dichtungen nicht zu fest anliegen und der richtige Schmierstoff verwendet wird, werden die Wellen sich zusammen ausdehnen. Falls eine Welle wärmer wird als die andere, wird die Schnitluft einen engeren / lockeren Zustand annehmen. Dieser Zustand ist schwer zu entdecken, hauptsächlich deswegen, weil die Maschine für diese Kontrolle abgestellt werden muss und sich die Wellen dadurch ausreichend abkühlen können, somit wieder die richtige Schnitluft eingestellt ist.

Werkzeugbestückung



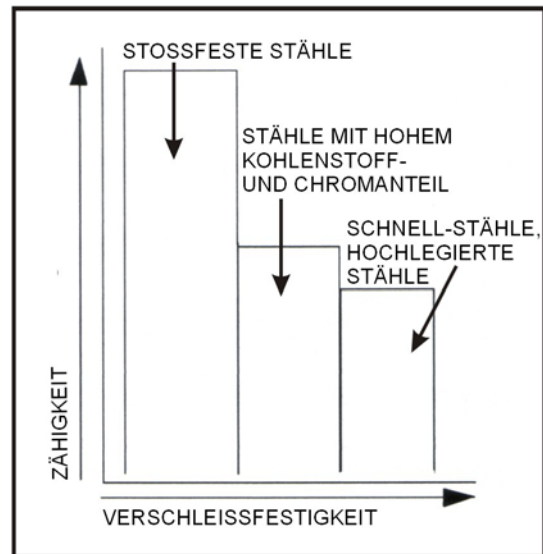
Wir haben festgelegt, dass der wichtigste Faktor bei der konstanten Erhaltung von richtig geschnittenen Kanten die horizontale Schnittluft ist. Um die genaue Schnittluft aufrechtzuerhalten, muss man auch die richtige Werkzeugbestückung haben. Der Durchmesser des Messers sollte mindestens 50 bis 60 mal der maximalen Materialstärke betragen, damit der richtige Schneidwinkel gegeben ist. Ein zu steiler Winkel wird den Wellen zu hohe Trennlasten auferlegen, kann zu Messerausbrüchen führen und bedeutende von dem Trennvorgang verursachte Spannungen in das Material einführen. Die Stärke des Messers sollte ausreichend sein, um einer horizontalen Ablenkung zu widerstehen. Eine gute Faustregel ist normalerweise das Vierfache der maximalen Materialstärke.

Arten des verwendeten Werkzeugstahls

Es gibt einen großen Bereich von verfügbaren Werkzeugstahlsorten für die Herstellung von Scher- und Spaltnessern: von Schnellstahlsorten mit außergewöhnlichen Standzeiteigenschaften, der vielseitigen Gruppe der Kohlenstoffstahlsorten mit hohem Chromanteil, die hohe Standzeiten mit etwas Stoßfestigkeit kombinieren bis zu wirklich stoßfesten Stahlsorten, die sich für das Schneiden von großen Materialstärken eignen.



Sowohl Messerhersteller als auch ihre Kunden haben vergeblich die perfekte Stahlsorte gesucht, eine Sorte, die sich für alle Schneidanwendungen eignet. Man hat diese bis jetzt noch nicht gefunden. Man muss einen Ausgleich zwischen Verschleißfestigkeit und Stoßfestigkeit finden. Es ist wichtig, dass der Maschinenhersteller und der Endverbraucher gemeinsam mit dem Messerlieferanten arbeiten, um den besten Kompromiss für irgendeine bestimmte Anwendung zu finden; ein Kompromiss, der die wenigsten Verluste mit sich bringt.



Schnellstahlsorten und hochlegierte Stahlsorten werden grundsätzlich für Spaltarbeiten bei Materialien von geringeren Stärken (im allgemeinen 1,50 mm oder weniger bei Flusstahlsorten oder Material mit gleicher Zugfestigkeit) eingesetzt. Es existieren viele Arten von Schnellstahl oder hochlegiertem Stahl, einschließlich der verhältnismäßig neuen pulvermetallurgischen Stahlsorten, die bei einem höheren Preis eine bessere Zähigkeit und Verschleißfestigkeit bieten. Allgemein werden seit Jahren Messer aus Stahlsorten mit hohem Kohlenstoff- und Chromgehalt verwendet, weil diese Sorten die Fähigkeit besitzen, eine scharfe Schneidkante zu behalten. Bei Materialien mit größeren Stärken werden jedoch ganz andere chemische Zusammensetzungen und Härtegrade benötigt. Ein Messer, das spezifisch für das Schneiden von Material mit 6,50 mm Stärke konzipiert wurde, wird beim Schneiden von dünneren Materialien nicht die richtigen Verschleißigenschaften besitzen. Es gibt viele Arbeitsbereiche, in denen der Benutzer vorteilhaft zwei verschiedene Messersätze verwenden sollte, einen Satz für dickeres und einen Satz für dünneres Schneidgut.

Bei einer Diskussion von Verschleiß sind sowohl die Härte als auch die chemische Zusammensetzung des Messers wichtige Faktoren. Es kann daher ein Fehler sein, die eine ohne die andere zu diskutieren. Bei einer gegebenen Härte wird z.B. ein Messer mit hohem Kohlenstoff- und Chromgehalt einfach wegen seiner chemischen Zusammensetzung bessere Standzeiteigenschaften besitzen als ein Messer aus stoßfestem Werkzeugstahl.



Jedes Werkzeug, das auf einer Welle der Spaltanlage gebaut wird, sollte als Teil des Werkzeugsatzes betrachtet werden. Messer, Distanzringe, gummierte Auswerferringe, Stahlauswerferringe, Kunststoffausgleichsringe und Spannmutter sollten wie Präzisionswerkzeuge behandelt werden. Ende der 70er Jahre wurde die ultrapräzise Werkzeugbestückung in der Spaltindustrie eingeführt. Diese Werkzeuge hatten eine Dickentoleranz von $\pm 0,001$ mm, d.h. ein Fünfzigstel der Dicke eines menschlichen Haares! Aufeinander gestapelt konnte diese Art von Werkzeugen kumulative Fehler leicht minimieren. Jetzt, nachdem computerisierte Wellenbauprogramme eingeführt worden sind, können Toleranzfehler im Bereich von kumulativen Fehlern mit fast "0" betrachtet werden. Allerdings kann dieser Grad an Präzision selbst bei richtigem Aufbau der Werkzeuge leicht verloren werden, wenn bei der Aktivierung der hydraulischen Spannmutter nicht ordnungsgemäße Sorgfalt verwendet wird. Hydraulische Spannmutter sind schon in der Industrie standardmäßig geworden. Unglücklicherweise hat es wenig Forschung hinsichtlich dieser Klemm-Mutter und deren Auswirkung auf die geklemmten Werkzeugen gegeben. Vor einigen Jahren wurden Untersuchungen mit hydraulischen Spannmutter durchgeführt.

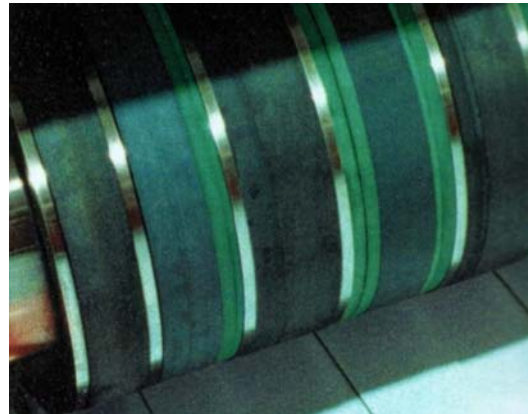


Es wurde festgestellt, dass die zusammengesetzten Werkzeuge um einige Tausendstel Millimeter komprimiert werden können, wenn genug Druck durch eine Mutter ausgeübt wurde. Bei einer Wellenlänge von 228,6 mm und 690 bar Druck durch die Mutter wurde jedes Werkzeugteil um 0,001 mm oder mehr komprimiert. Bei nur 50 Werkzeugteilen und Überdruck auf der Mutter könnte die Länge des Satzes leicht um mehr als 0,05 mm reduziert werden. Daher ist es wichtig, einen konstanten Druck bei jedem Spannvorgang und auf jeder Welle anzuwenden. Eine leichte Methode, dieses zu erreichen, ist das Montieren eines Druckmessers auf der Fettspritze. Wenn die Werkzeuge richtig verwendet werden und ein konstanter Druck gebraucht wird, kann man sicher sein, dass die richtige horizontale Schnittluft beibehalten wird.

Ein anderer Faktor ist die Messerpflege und das Nachschleifen. Betreiber von Spaltanlagen haben oft den Eindruck, daß ein neuer Satz Messer länger scharf bleibt als Messer, die nachgeschliffen worden sind. Wenn die Messer ordnungsgemäß nachgeschliffen worden sind, ist dies nicht der Fall.



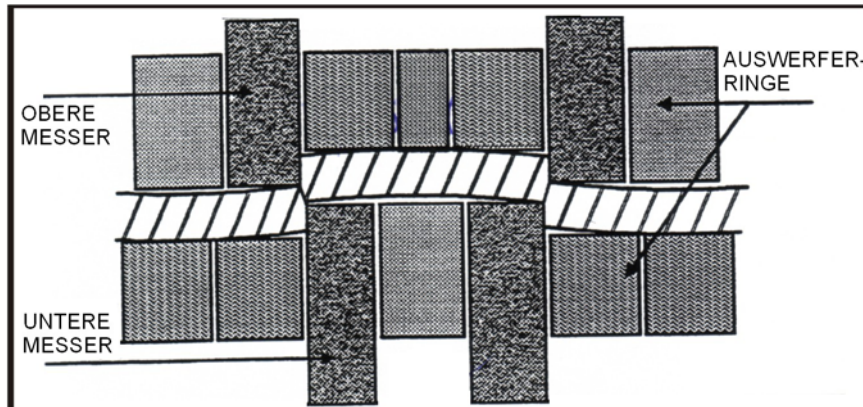
Die Qualität des Schleifvorgangs ist ein wichtiger Faktor für den Langzeitbetrieb der Spaltanlage. Große Sorgfalt sollte angewendet werden um sicherzugehen, dass die Messer gemäß der ursprünglichen Spezifikation geschliffen oder geläppt werden.



Es ist zusätzlich wichtig, dass genug Material während des Schleifvorganges entfernt wird. Das Messer einfach nachzuarbeiten kann u.U. nicht ausreichen. Während des Spaltvorganges konzentriert sich Wärme auf den Kanten der Messer. Daraus resultiert, dass die Messerkante im Laufe der Zeit gehärtet wird. Es ist daher beim Nachschleifen wichtig, ausreichendes Metall zu entfernen - um Metall in dem ursprünglichen Zustand zu erhalten. Wenn dieses nicht geschieht, kann dies in einem vorzeitigen Stumpfwerden der Messer resultieren. Es ist auch wichtig, die Messer nach dem Schleifvorgang zu entmagnetisieren. Die meisten Schleifmaschinen verwenden magnetischen Spannaufnahmen, dadurch können magnetische Spannungen in die Messer übertragen werden.

Lose Gummiringe

Die Qualität der losen Auswerferringe steigt weiter. Die Gummispezifikationen werden nicht mehr rein nach Vermutung erstellt. Die grundlegenden Regeln für einen Auswerferring sind, daß er sich aus zwei Härten zusammensetzt, einem inneren härteren und einem äußeren weicheren Gummi. Die Male Ringe sollten einen Außendurchmesser besitzen, der größer als das Messer ist und 10 bis 15 Punkte härter als die Female Ringe. Die Female Ringe haben den Durchmesser des Messers oder weniger; sie sind niemals größer. Der größeren und härteren Male Ringe heben das Material von der "toten" Kante des Messers ab und verhindern dadurch Messerspuren. Die Female Ringe müssen den Messern beim Eintauchen Platz geben. Wenn nicht ausreichender Platz zwischen den Male und den Female Ringen besteht, wird eine bedeutende zusätzliche Last auf die Wellen einwirken, dies kann zu Durchbiegung führen. Die Female Streifen können zusätzlich neben dem Messer verformt werden.



Der Female Ring wirft nicht nur die Spaltsplitter zwischen den Messern aus, er stützt auch den Streifen während des Spaltvorganges ab.

Wenn nur eine Blechdicke auf der Spaltanlage geschnitten wird, wird ein Satz Male und Female Ringe ausreichen. Durch die Anforderung zur Bearbeitung verschiedener Materialstärken an einer Spaltanlage werden mehrere Sätze von Male und Female Ringen benötigt. Ein Beispiel wäre eine Spaltanlage, die 0,25 – 5,00 mm Materialstärken verarbeitet. Diese Anlage könnte 2 Male und 5 Female Ringsätze haben. Je nach verfügbarem Geld könnte diese Anforderung mit einigen Kompromissen auf 1 Satz Male und 3 Satz Female Ringe reduziert werden.

Pflege und Handhabung der Werkzeugbestückung

In Anbetracht der engen Toleranzen in der Herstellung von allen Werkzeugteilen sowie der damit verbundenen Kosten muß besondere Vorsicht für die Aufrechterhaltung dieser Toleranzen verwendet werden. Für den Transport der Messer muss man Stahlkästen mit einer Innenverkleidung aus Holz und Trennwände zwischen den Messern haben. Die Holz-Innenverkleidung sollte so robust ausgeführt werden, daß sie jeglichen Kontakt zwischen den Messern und dem Metallkasten verhindert. Die Kästen sollten mit Stahldeckeln versehen werden, sowie Vorrichtungen für das Heben durch Kräne oder Gabelstapler besitzen.



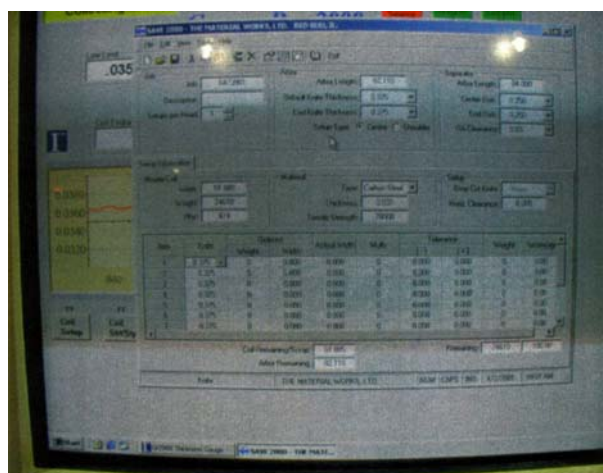
Distanzringe sollten auch vor Kontakt mit Metall geschützt werden. Haltegestelle für Distanzringe sollten hölzerne Haltestangen anstatt einzelne Schlitze besitzen. Das Stangensystem gestattet ein schnelles Entfernen und Wiedereinsetzen der Zwischenringe und gewährleistet, daß der Kontakt zwischen den Scheiben nur auf den Seitenflächen stattfindet. Dadurch wird die Möglichkeit geringer, daß Kratzer und Kerben auf den präzisionsbearbeiteten Oberflächen entstehen.



Die Abbildung zeigt einen schlechten Messerlagerungs- und -Einrichtungsbereich. Es besteht nicht nur das Risiko, dass die Werkzeuge beschädigt werden; der Zeitaufwand für das Zusammenstellen eines jeden Satzes ist auch größer.

Distanzringe sollten monatlich entgratet und geölt werden. Ein Messerhersteller kann einen geeigneten Entgratstein und rosthemmende Ölsorten empfehlen. Alle Oberflächen in der Werkzeuglagerung sollten aus weichem Material bestehen. Gummiteile sollten auch geschützt und trocken gehalten werden. Wenn das Material unter Verwendung von feuchten Gummiringen geschnitten wird, wird die Feuchtigkeit in die Coils eindringen und Verfärbungen oder Nichtakzeptanz verursachen.

Werkzeuge ohne Kunststoffausgleichsringe bieten die beste Bedienerfreundlichkeit und die engsten Toleranzen. Es ist heute üblich, eine neue Spaltanlage mit shimless tooling Werkzeugen auszurüsten (Werkzeugsatz ohne Kunststoff - Ausgleichsringe). Eine echte Präsentation mit den Vorteilen der shimless tooling Werkzeuge würde einige Stunden in Anspruch nehmen. Falls Sie beabsichtigen solch einen neuen Werkzeugsatz für irgendeine bestimmte Anwendung zu kaufen, nehmen Sie sich Zeit, um alle verfügbaren Systeme zu untersuchen. Vergessen Sie auch nicht, daß dies ein vollständiger Werkzeugsatz ist. Computerprogramme können geändert werden, der Werkzeugsatz nicht. Informieren Sie sich, bevor Sie neues Werkzeug kaufen.



Bis heute existiert keine Industrienorm hinsichtlich annehmbarer Grathöhe. Einige Richtlinien werden jedoch unten aufgelistet:

<u>Produkt</u>	<u>Materialstärke</u>	<u>Maximale Grathöhe</u>
Verzinktes Blech	0,127 mm bis 0,508 mm	0,0127 mm
Kaltgewalzt+verzinkt	bis 0,508 mm	0,0127 mm
kaltgewalzt	über 0,508 mm	2% der Materialstärke
warmgewalzt	alle	3% der Materialstärke

Mit der richtigen Werkzeugbestückung, Maschineneinstellung und einem guten Verständnis der mechanischen Prozesse können Sie ständig gespaltene Coils von hoher Qualität herstellen, die nur ein Minimum an Grat aufweisen. Alles, was benötigt wird ist viel Arbeit, Zeit und Geduld.

Messerbauroboter & Streifensepariersystem für den vollautomatischen Werkzeugbau



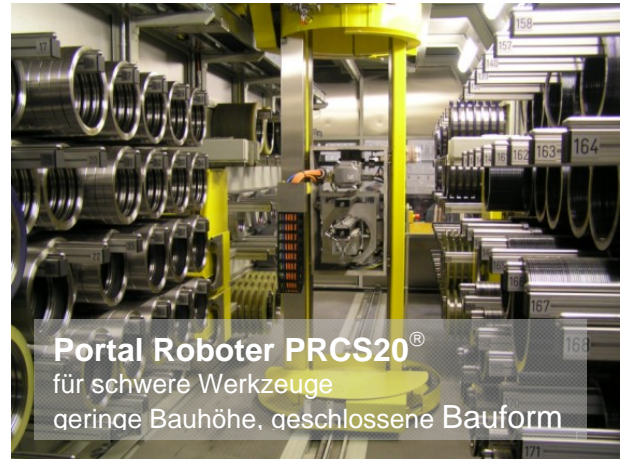
Die Automatik-Systeme der NLT optimieren auch Ihre Spaltanlage, wir liefern aus einer Hand ein programmgesteuertes, werkstückoptimiertes System mit äußerster Präzision und schonender Werkzeugaufnahme.

Die absolute Maßkontrolle, die Wiederholgenauigkeit und geringere Schleifintervalle steigern auch Ihre Produktivität.

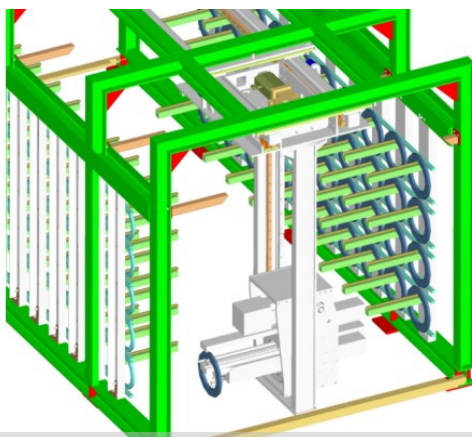
Unsere Erfahrung bei nun 25 gelieferten Anlagen wird auch Sie begeistern!



Portal Roboter PRCS10[®]
für große Anlagen, schwere Werkzeuge



Portal Roboter PRCS20[®]
für schwere Werkzeuge
geringe Bauhöhe, geschlossene Bauform



Portal Roboter PRCS30[®]
für leichtere Werkzeuge
geringe Bauhöhe, halboffene Bauform



Automatischer Streifenseparierer ASS10[®]
kompakte Bauform
Separierwellenbau innerhalb einer Minute

ALLES AUS EINER HAND!

Die Spezialisten für die Bereiche Engineering,
Software und Steuerung.

Bitte setzen Sie sich mit uns in Verbindung!

NLT Norder Lagertechnik GmbH & Co. Maschinenbau KG

Stellmacherstr. 2
D - 26506 Norden

Tel: +49 (0)4931 – 178400
Fax: +49 (0)4931 – 178401
www.norderlagertechnik.de
mail: nlt@glave.de