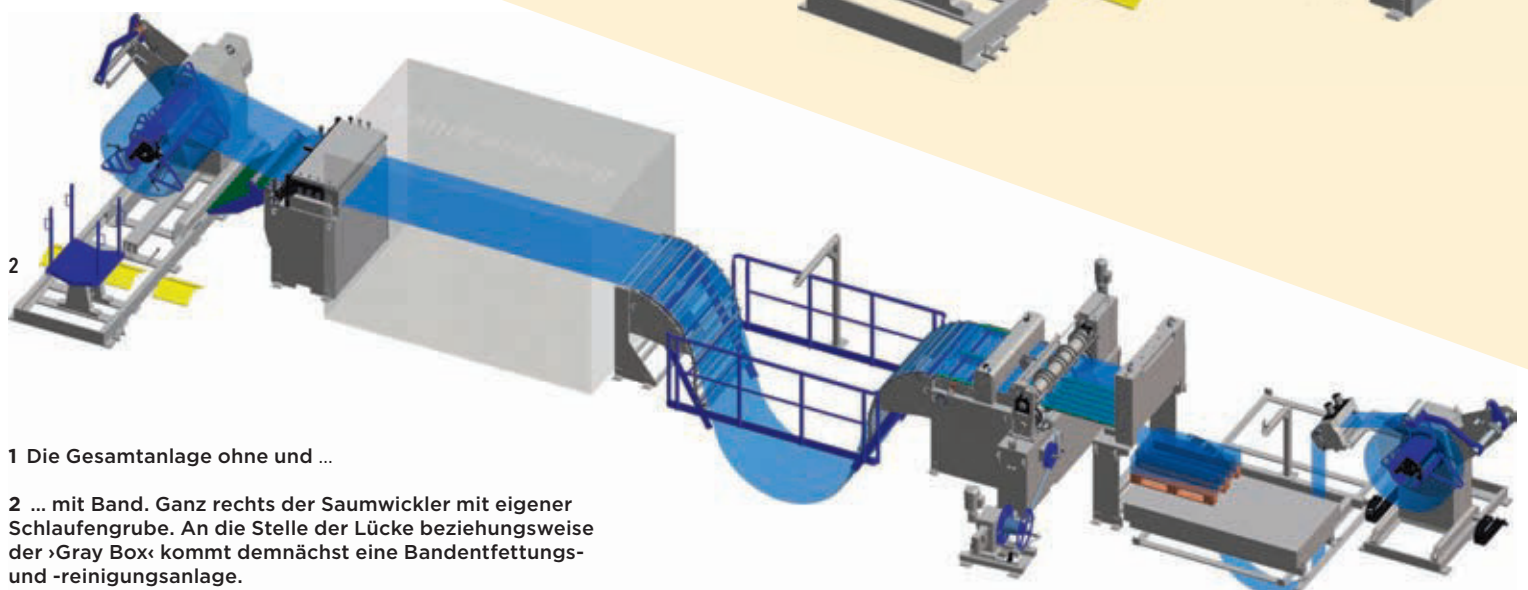
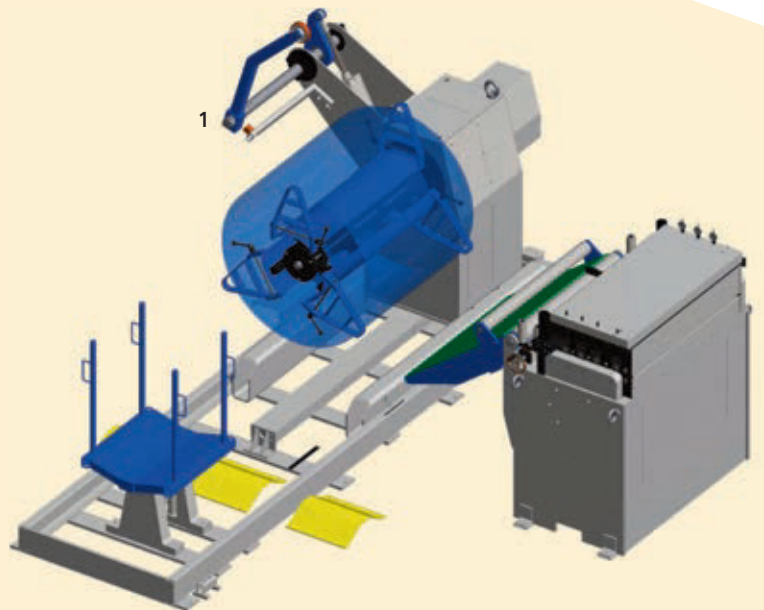


ALLES - AUSSER STANDARD

FÜR EINEN DEUTSCHEN KUNDEN haben die ›Sheet Metal Fans‹ von GSW eine Kombinationsanlage für Längs- und Querteilen zur Herstellung mehrfach fallender Blechtafeln geliefert. Herausforderung des 1.250 Millimeter breiten Systems für 0,5 bis 2,5 Millimeter dicken Stahl war neben besonders hohen Genauigkeitsanforderungen auch eine hohe Flexibilität.

Eine Längsquerteil-Kombination in Langbauform bildet eher die Ausnahme«, beginnt Benjamin Schwabe, Vorstand der GSW Schwabe AG. »Wenn durch die integrierte Längsteilung gleich mehrere Streifen pro Schnitt fallen, ist die Liniengeschwindigkeit meist untergeordnet; deshalb eignet sich für die meisten Anwendungen unsere Kompaktanlage mit Vorschubrichtmaschine.« Die angesprochene Bauweise setzt sich zusammen aus einer angetriebenen Haspel, die das Ausgangsband in eine kurze Schlaufe wirft; nachfolgend eine Vorschubrichtmaschine zum Taktbetrieb und direkt nachgeschaltete Längsteilschere, elektrisch aufsynchronisiert; mit der nur über einen kurzen Zugangsschwenktisch entfernten Querteilschere spart man im Verbund viel Platz – im Gegensatz zur Langbauform, bei der die Richtanlage das Band von der Haspel in eine Schlaufe abzieht und anschließend ein Walzenvorschub in Synchronisation mit der Längsteilschere die Positionierung übernimmt. Neben der Ersparnis wertvoller Produktionsfläche hat die Kompaktanlage den Vorteil schnelleren Rüstens und unmittelbarer wirkender Veränderungen der Richteinstellungen für das Produkt (bei der Langbauform ›wartet‹ man die volle Schlaufenlänge, bis sich geänderte Zustellparameter im geschnittenen Produkt zeigen) – das ist bei oft wechselnden Produktspektren und nicht abgearbeiteten Coils hilfreich. Weniger geeignet ist die Kompaktanlage für kleine Toleranzen bei wiederholten Teilleängen. Denn hier



1 Die Gesamtanlage ohne und ...

2 ... mit Band. Ganz rechts der Saumwickler mit eigener Schlaufengrube. An die Stelle der Lücke beziehungsweise der ›Gray Box‹ kommt demnächst eine Bandentfettungs- und -reinigungsanlage.

addieren sich die Spiele im mechanischen Antriebsgefüge von Richtanlage und Längsteilschere zu per Längenmessung korrigierten maximalen Genauigkeiten von 0,1 bis 0,2 Millimeter auf 1.000 Millimeter Abschnittslänge. Allerdings ersetzt eine Längs- und Querteilkombination meist den manuellen Zuschnitt auf einer Tafelschere, weshalb die Genauigkeitsanforderungen dann nicht so hoch sind.

Im aktuellen Falle war die Kompaktform am Ende jedoch nur die zweitbeste Lösung – die Anforderungen für die Teilepräzision waren hoch –; 0,1 Millimeter sollten nicht nur als Abschnittslänge, sondern auch in der Winkeligkeit garantiert werden. Da der Kunde seine Coils aufgrund stetig steigender Durchsätze planmäßig immer abzuarbeiten gedenkt, werden die Rüstnachteile durch Produktivität mehr oder weniger egalisiert.

»Eine solche Genauigkeit zu garantieren, ist für eine Kombinationsanlage ohnehin eine Herausforderung. Dies aber dann mit den Planzahlen des Kunden zu vereinen, machte die Sache sportlich«, erinnert sich Schwabe an den Beginn des Projektes. »Unser gemeinsam besuchter Referenzkunde hatte uns eine Testproduktion machen lassen – das war Gold wert, denn sie hat uns gezeigt, dass herkömmliche Methoden nicht ausreichen würden. So mehrte sich das Kundenverständnis für notwendige Maßnahmen und wir konnten gleichzeitig sicher sein, dass es Lösungsansätze geben würde, um das Ziel zu erreichen.«



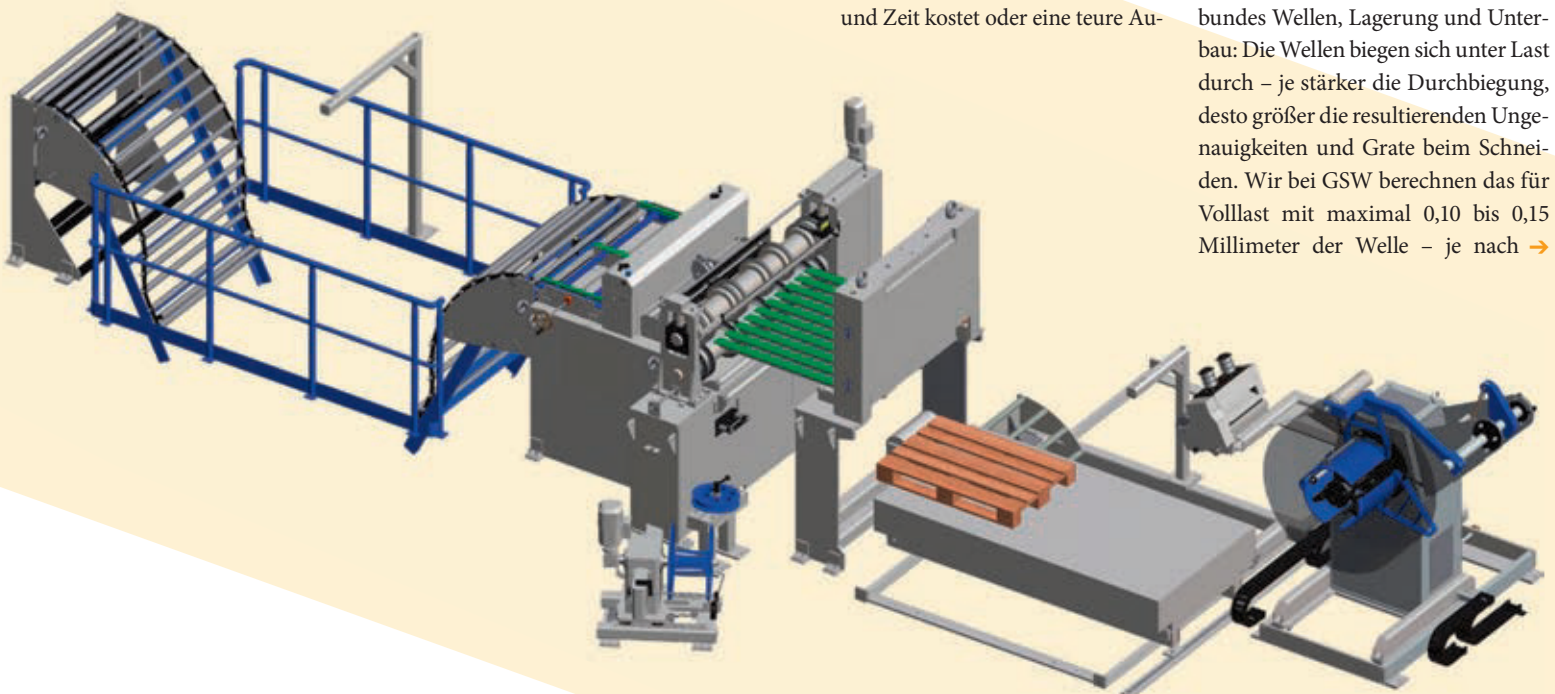
3 Damit fängt alles an: Haspel und - hinter dem Gitter zu ertahnen - Richtmaschine. Auf den freien Platz rechts der Richtmaschine kommt demnächst die Entfettungs- und Reinigungsanlage.

Drei spezifische technische Einschränkungen ergeben sich aber für hohe Winkelingskeitsanforderungen laut GSW bei Kombinationsanlagen:

1. Längsteilen induziert Spannungen, setzt also im Material vorhandene Spannungen wieder frei. Dies führt zu mehr oder weniger ausgeprägten Wellen nach dem Längsteilen und hat somit direkten Einfluss auf die Parallelität nach dem Querteilen. Im Material vorhandene Spannungen lassen sich jedoch nur mit hochwertiger Richttechnologie vor dem Längsteilen wiederholbar beseitigen, und da es sich bei solchen Anlagen fast ausschließlich um breite Eingangsbänder (über 800 Millimeter Breite) handelt, müssen für Richtanlagen dieser Leistungsklasse deutlich sechsstellige Summen veranschlagt werden. GSW bietet diese sogenannten Feinrichtmaschinen auch an; allerdings sprengt ihr Preis oft die Wirtschaftlichkeit in der Betrachtung ›Coil gegenüber Tafel‹ – also automatisch statt manuell zu produzieren. Darüber hinaus können Feinrichtmaschinen nur sehr be-
2. Die mögliche Wiederholgenauigkeit einer Kombination aus Servo-Vorschubrichtmaschine und Längsteilschere im Start-Stopp-Betrieb liegt bei $\geq 0,1$ Millimetern. Nur über eine Entkopplung der Richtanlage per Schlaufe und einen Servo-Walzenvorschub an der Längsteilschere lassen sich bessere Ergebnisse erzielen.
3. Längs- und Querteilkombinationen werden aus Kosten- und Rüstoptimierungsgründen meist mit ›Konsolen-Messern‹ gebaut (man unterscheidet diese Ausführung von der Spaltanlage mit ›Fädelmessern‹, bei der Messer, Auswerfer und Distanzstücke nacheinander auf die Welle gefädelt und dann verspannt werden; für eine neue Konfiguration müssen diese dann komplett neu aufgezogen werden, was wesentlich mehr Werkzeuge und Zeit kostet oder eine teure Au-

tomation des Prozesses erfordert). In der Konsolenmesserausführung werden Messer und Auswerfer an eine Konsole verschraubt, die ihrerseits auf der Welle verschiebbar ist und an der jeweiligen Zielposition geklemmt wird. Für das Verschieben ist ein Luftspalt zwischen Welle und Konsole erforderlich. Durch diesen entsteht mit dem Klemmen der Konsole auf der Welle eine gewisse Ungenauigkeit, die man auch als ›Kippeln‹ oder ›Messertaumeln‹ bezeichnet. Da sich die Messer mit dem Material im Kreis drehen, wirkt sich das Taumeln in unterschiedlichen Abständen von Ober- zu Untermesser beim Schneiden und damit unterschiedlich starkem Druck auf das Schnittgut aus. Das wiederum führt zu Breitenabweichungen und zur Welligkeitsneigung der Streifen. Da die Konsole für die Erhöhung der Schnittflexibilität in der Regel möglichst schmal gebaut werden soll (um möglichst schmale Streifen schneiden zu können), ist stets das Optimum zwischen verkanntungsfreiem Klemmen und leichter Verschiebbarkeit zu finden.

»Es gibt noch einen vierten Aspekt«, so Schwabe, »der für uns selbstverständlich ist und damit nicht lösungsspezifisch für die Kundenanlage. Jedoch werden wir immer wieder gefragt, warum die vorhandene, »viel günstigere« Maschine so große Probleme mit Welligkeiten habe. Die Antwort liegt in der fehlenden Integration des Komponentenverbundes Wellen, Lagerung und Unterbau: Die Wellen biegen sich unter Last durch – je stärker die Durchbiegung, desto größer die resultierenden Ungenauigkeiten und Grate beim Schneiden. Wir bei GSW berechnen das für Vollast mit maximal 0,10 bis 0,15 Millimeter der Welle – je nach →





1 Die zentralen Einrichtungen der Anlage sind die Längs- und die Querteilschere.
2 Zur Weiterverwendung des Materials: Abstapeltisch und Saumwickler mit Bremsen.

Materialdicke und passen Wellendurchmesser und Ständerbauweise entsprechend an.« Oliver Laarmanns, Konstruktionsleiter bei den Sheet Metal Fans, ergänzt: »In diesem Falle erreichen wir aufgrund der relativ kurzen Welle und der nur mittleren Schnittbelastung eine wesentlich geringere Durchbiegung von deutlich unter 0,1 Millimetern unter Vollast.«

Im aktuellen Projekt wird hauptsächlich Lochblech verarbeitet. Dies spannungsfrei zu richten, bedarf neben der teuren Richtmaschine auch noch viel Erfahrung der Bediener – somit kam eine Feinrichtmaschine wegen fehlender Wirtschaftlichkeit in Anschaffung und Betrieb nicht zum Tragen. Also musste neben einem optimierten Materialeinkauf für mög-

lichst spannungsfreies Blech jetzt mit Schlaufe und Servo-Walzenvorschub gearbeitet werden: Eine voll ausgeprägte Schlaufe mit Grube entkoppelt Abwickeln und Richten vom Positionier- und Längsteilprozess. Eine hochwertige Bandseitenführung sorgt am Einlauf des Vorschubes dafür, dass die plan einlaufenden Bänder mit bestmöglicher Parallelität in den Positionier- und Schlitzprozess gelangen. Die Servoregler von Vorschub und Längsteilschere wurden dafür aufeinander abgestimmt und antriebstechnisch besonders spielarm ausgelegt.

Das »Messerdilemma« hatte GSW bereits in der letztgelieferten Anlage entschärft und eine neue, besonders präzise klemmbare Konsole entwickelt. Doch dann kam der Kundenwunsch nach minimaler Streifenbreite: 78 Millimeter (inklusive Messer und Auswerfer). Da waren die hauseigenen mechanischen Konsolen mit 125 Millimetern chancenlos! »In der Anlagenmitte können wir noch tricksen«, lacht Benjamin Schwabe, »und drehen dort ein Werkzeug so, dass sich die Messer gegenüberliegen. Damit schaffen wir mittig einen Streifen ab etwa 50 Millimeter – aber eben auch nur einen.« Da der Kunde König ist und gleich alle acht Messerpaare 78-Millimeter-Streifen herstellen sollten, war Technologie gefragt. Die Lösung: Spezialkonsolen aus Schweden. Dort wird nicht mechanisch, sondern hydraulisch geklemmt. Dank der ringförmigen und fast vollflächigen Klemmung können sehr schmale Bauweisen realisiert werden (immer abhängig vom Wellendurchmesser). Wegen der relativ großen Schnittmenge unter 125 Millimetern Breite und der Minimierung des Taumelns wurden die etwa

viermal so teuren Hydraulikkonsolen erste Wahl.

Für alle Probleme wurde also eine Lösung gefunden. Ein guter Moment, hier zu enden – aber der Kunde wollte noch ein wenig mehr ...

Um den Materialeinkauf zu optimieren, sollen möglichst homogene Coilbreiten beschafft werden. Dies führt aber dazu, dass im Längsteilprozess Verschnitt entsteht. Die wirtschaftliche Lösung waren hier Saumschrottwickler links und rechts, die von etwa 5 bis 40 Millimeter Breite den Verschnitt effizient aufwickeln. Doch das war dem Kunden nicht genug: »Wenn die Schachtelung nicht aufgeht und ich deshalb einen breiten ungenutzten Streifen herstelle, ja dann produziere ich ja einen Haufen Schrott!« Die Sheet Metal Fans dachten mit: »Stimmt. Die Breite mag zwar auf der Tafelschere korrigierbar sein, aber die Länge bleibt so, wie sie ist! Also brauchen wir einen vollwertigen Aufwickler, der auch breite Streifen aufwickeln kann.« Gesagt, getan: Der vorgesehene hintere Saumwickler wurde durch eine seitlich verfahrbare 2-Tonnen-Aufwickelhaspel mit Bandbremse ersetzt. Diese steht am Ende der Linie und wickelt breite Reststreifen aus einer zweiten Grube zu wiederverwendbaren Coils auf. Dazu wird der Streifen unter der Querteilschere durchgeführt, die Bandüberbrückung zwischen Längs- und Querteilschere angepasst und der Hubtisch hinter der Trennschere querverschiebbar gemacht (um die Grube freizumachen). »Am Ende sieht's ganz einfach aus«, meint Laarmanns. »Dorthin zu kommen, war ein konstruktiv untermalter Denkprozess, für den es wie immer nur eine Chance gab.«

»Jetzt läuft die Anlage erst einmal alleine. In drei Monaten kommt dann noch eine Bandentfettung zwischen Richtmaschine und Bandschlaufe«, freut sich der Kunde. GSW hat auch hier vorgearbeitet und die Einbindung bereits vorbereitet.

»So viel in einer Anlage hat man wohl auch selten«, resümiert Benjamin Schwabe. »Unser Kunde kann jetzt Richten, Verschieben, Längsteilen, Querteilen, Stapeln, Umwickeln, Schrott verarbeiten, Entfetten ... Fast alles eben – außer Standard ...«