DAiSO EUROPE

Maßnahmenplan

Zurichteminimierung

Inhalt

1. Einleitung 3

2. Einflussfaktoren 4

2.1 Maschinenpräzision 4

2.1.1 Oberflächenebenheiten 4

2.1.2 Verbiegung und Verformung 7

2.1.3 Fertigungstoleranzen 8

2.1.4 Mechanik der Stanzmaschine 9

2.2 Zurichteprozess und Material 10

2.3 Stanzwerkzeug 11

2.3.1 Gleichmäßige Druckverteilung 11

2.3.2 Akkurate Stanzlinien 12

3. Übersicht Maßnahmen 13

4. Sonstige Techniken 14

5. Schlusswort 15

DAISO EUROPE

1. Einleitung

Zurichten ist der Hauptbestandteil des Rüstvorgangs und spielt somit eine wichtige Rolle bei der Prozessoptimierung.
Wie Sie wissen, benötigen Stanzmaschinen mit steigender Laufzeit einen immer größeren Stanzdruck und einen erhöhten Zurichtebedarf. Dadurch wird die Wiederholgenauigkeit der Maschine ab einem gewissen Zeitpunkt nicht mehr wirtschaftlich.
Daran ist in den meisten Fällen nicht die verschlissene Mechanik schuld, sondern der hohe Grad der Korrosion auf den Tiegeloberflächen. Dies ist jedoch nur ein Einflussfaktor, den wir im Folgenden näher beleuchten und mit entsprechenden Maßnahmen lösen wollen.

Durch unsere Darstellungen der Einflussfaktoren versuchen wir auf einfache Weise zu erklären, was die Notwendigkeit des Zurichtens ist. Denn das Problem liegt meistens nicht nur an einem einzelnen Faktor (z.B. das Werkzeug), sondern an einer ganzen Reihe ineinandergreifende Faktoren im Zusammenspiel Mensch-Maschine-Werkzeug.

Mit unseren Maßnahmen geben wir Ihnen die Gelegenheit, diese Unebenheiten und andere Faktoren beherrschbar zu machen, und zeigen auf, dass die Minimierung des Zurichtens sehr einfach zu realisieren ist.

Wir konzentrieren uns in diesem Maßnahmenplan zwar hauptsächlich auf das Thema Zurichten, allerdings hängt dies auch direkt mit dem Stanzdruck zusammen. Denn zu hoher Stanzdruck wirkt sich auf die Haltbarkeit der Werkzeuge, Stanzplatten sowie der Maschine selbst aus und kann zu Qualitätsproblemen wie Engelshaaren, Staubbildung und unsauberen Schnitten führen.

2. Einflussfaktoren

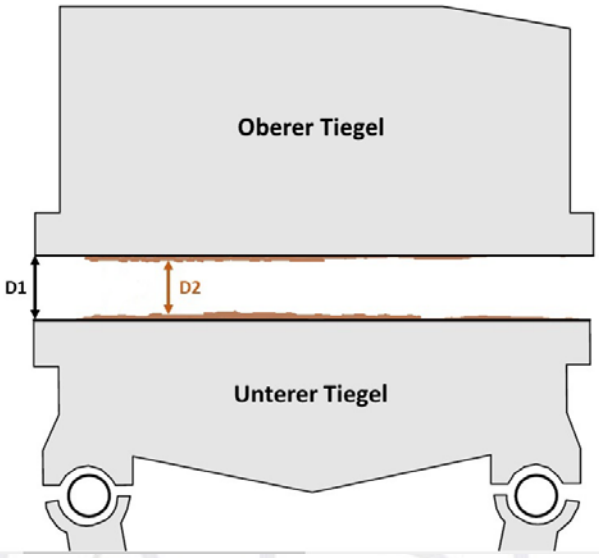
2.1 Maschinenpräzision

2.1.1 Oberflächenebenheiten

Die gleichbleibende Ebenheit aller relevanten Oberflächen ist die Basis für das minimale Zurichten.

Der Stanzdruck wird durch die Distanzveränderung vom oberen zum unteren Tiegel geregelt. Das bedeutet: Je höher der Stanzdruck, desto geringer ist die Distanz der beiden Tiegel (D1). Korrosion (Rost) und Verschmutzung des innenliegenden Maschinentiegels verringern somit die Distanz (D2) punktuell und führen zu Unebenheiten (Abb. 1).

Abb. 1: Stanzdruck und Rost



Auch auf den Platten des oberen Schließrahmens und des unteren Gegenstanzbetts entstehen große Unebenheiten durch Rost und Verschmutzung (Abb. 2 – 5).
Diese entstandenen Unebenheiten verursachen den Hauptanteil des Zurichtebedarfs, denn unregelmäßige Rostschichten lassen sich nicht nachhaltig durch Zurichten ausgleichen, da diese sich durch den Stanzdruck verändern und auch die Korrosion immer weiter voranschreitet.

Betroffene Oberflächen:

- Maschinentiegel (Ober- und Unterseite)
- Stanz- & Kompensationsplatte (Ober- und Unterseite)
- Gegendruck- & Resocellplatte (Ober- und Unterseite)
- Schließrahmenblech & Werkzeugplatte
- Zurichteschutzplatte

Abb. 2: Maschinentiegel

Abb. 3: Stanz- & Kompensationsplatte

Abb. 4: Gegendruck- & Resocellplatte

Abb. 5: Zurichteschutzplatte

Reste von Zurichte- oder Klebeband zum Fixieren des Zurichtebogens stellen ebenso Unebenheiten auf dem Schließrahmen und der Zurichteschutzplatte dar (Abb. 6). Diese werden beim Stanzen wiederum wirksam.

Abb. 6: Zurichtebandreste

Eine Sofortmaßnahme gegen eventuelle Oberflächenunebenheiten stellt unser Tiegel- und Schließrahmenreinigungsequipment dar (Abb. 7 – 10). Die Grundkonditionierung aller Oberflächen wird durch unseren separaten Service das Zurichten bereits um 50 – 70 % reduzieren.

Abb. 7 – 10: Tiegel- und Schließrahmenreinigung

Zum dauerhaften Erhalt der ebenen Flächen sollte aber auf jeden Fall ein Reinigungsintervall eingeführt werden, das sich vor allem nach der Luftfeuchtigkeit richtet. In der Regel beträgt das Intervall ca. 3 – 4 Monate.
Nach Produktionsende sollten zudem alle Maschinentüren geöffnet und Schließrahmen sowie unteres Gegenstanzbett herausgezogen werden. Auch ein leichtes Einölen der betroffenen Oberflächen verlängert das Wartungsintervall.

2.1.2 Verbiegung und Verformung

Der Schließrahmen bildet zusammen mit dem Tiegel
das Herzstück der Stanzmaschine.

Millionen von Stanzhüben unter tonnenschweren Druck verformen die verschiedenen Platten mit der Zeit (z.B. Schließrahmenplatte) (Abb. 11).

Abb. 11: Verbogenes Schließrahmenblech

Wechselstanzplatten sollten ebenso nicht über ihre Verschleißgrenze hinaus verwendet werden. Verbogene und eingekerbte Stanzplatten sorgen für ein ungenaues Stanzergebnis, das sich u. a. durch unsaubere Schnitte, Engelshaare & Staubentwicklung sowie aufgeplatzte Faltungen (→ keine Mittigkeit zwischen Rilllinie und Gegenzurichtung) bemerkbar macht. Weiterhin führen verbogene Wechselstanzplatten zu erhöhten Rüstzeiten, um das Register zu erreichen.

Leider wird auch die Zurichteschutzplatte oft unterschätzt bzw. vernachlässigt. Dabei handelt es sich aber ebenfalls um eine relevante Oberfläche, die nicht umsonst beidseitig geschliffen wird. Denn jede Unebenheit und Beschädigung muss zwangsläufig zugerichtet werden.

Der Schließrahmenverschleiß ist rein optisch nur schwer zu beurteilen. Daher entstehen häufig Maschinenausfallzeiten aufgrund von plötzlich gebrochenen bzw. gerissenen Rahmen (Abb. 12) oder der Stanzdruck muss erhöht werden, da sich die Bestandteile unmerklich verzogen haben. Sollte in diesem Fall kein Ersatzrahmen vorhanden sein, ist dieser Schaden für die Produktion ein sehr hohes Risiko.

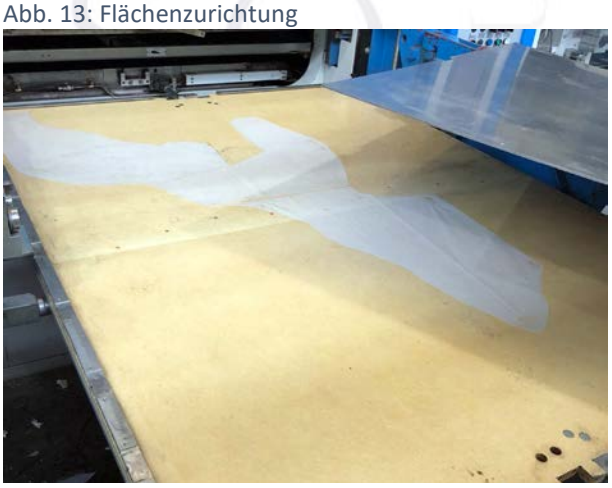
Abb. 12: Gerissener Rahmen

Diese Bauteile sollten also regelmäßig inspiziert werden. Bei der Tiegel- und Schließrahmenreinigung prüfen wir selbstverständlich alle Platten und tauschen die zu stark verschlissenen Platten auf Wunsch aus.
Um nachhaltig zu arbeiten, sollte eine regelmäßige Schließrahmenwartung bzw. Überholung stattfinden und eine standardisierte Nutzungsdauer festgelegt werden (vorbeugender Austausch).

2.1.3 Fertigungstoleranzen

Jedes Bauteil (z.B. Wechselstanzplatten, Schließrahmenplatten oder Tiegel) unterliegt aufgrund der Stahlbearbeitung gewissen Fertigungstoleranzen. So haben z.B. Schließrahmen- und Stanzplatten eine Toleranz in der Parallelität von +-0,01 mm. Diese Unebenheiten sind leider unvermeidbar und müssen dementsprechend zugerichtet werden.

Abb. 13: Flächenzurichtung



Gewisse Toleranzen können durch die Flächenzurichtung dauerhaft ausgeglichen werden (Abb. 13). Allerdings muss

diese Maßnahme zu der betrieblichen Arbeitsweise passen. Ein Betrieb, der mehrere Schließrahmen für eine Stanzmaschine verwendet, kann diese Technik weniger anwenden, als eine Fertigung, die immer mit dem gleichen Schließrahmen arbeitet. Es muss also entschieden werden, ob und wo die Flächenzurichtung verbaut wird:

1. zwischen der Resocellplatte und Gegendruck- bzw. Stanzplatte
2. zwischen zwei 0,5 mm dicken Zurichteschutzplatten
3. auf dem Zurichtebogen (*unsere Empfehlung*)

Die Erfahrung zeigt aber, dass nach einer Tiegel- und Schließrahmenreinigung in den meisten Fällen keine Flächenzurichtung mehr notwendig ist.

2.1.4 Mechanik der Stanzmaschine

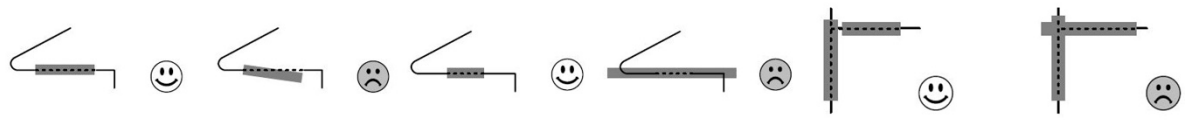
Jede Maschine verschleißt im Laufe der Zeit. Der Zeitpunkt wird allerdings durch die Maschinenqualität und Wartung bestimmt. Die Verminderung der Maschinenpräzision durch eine verschlissene Mechanik wird sich in der Regel erst im letzten Drittel der Maschinennutzungsdauer bemerkbar machen und kann dadurch zu einem erhöhten Zurichteaufwand führen.

Deshalb raten wir, die Instandhaltungsanweisungen einzuhalten, gegebenenfalls Reparaturen durchzuführen und den Stanzdruck so gering wie möglich zu halten. Denn durch den sensibleren Einsatz der Stanzdruckverstellung wird die Langlebigkeit der Maschine gefördert.

2.2 Zurichteprozess und Material

Die Kenntnisse der Stanzbediener spielen beim Zurichteprozess die entscheidende Rolle. Erfahrungen zeigen, dass vor allem angelerntes Personal nicht über das entsprechende Basiswissen verfügt und daher die klassischen Fehler (z.B. überlappende Zurichtebänder) begehen (Abb. 14) oder den Zurichteprozess bei falscher Geschwindigkeit durchführen. Daneben wird oftmals fehlerhaftes Wissen weitergegeben.

Abb. 14: Die klassischen Fehler beim Zurichten – Schiefe Klebung, Überlänge & Überlappen



Ein nachhaltiges Schulungskonzept durch eine Mischung aus internen und externen Trainern erweist sich hier als äußerst effektiv. Die Wirksamkeit einer einzelnen Schulung ist erfahrungsgemäß oftmals zeitlich begrenzt und der „gewohnte“ Zustand wird nach einiger Zeit wieder angenommen. Zusätzlich sollten die wichtigsten Regeln aushängen, damit diese ständig präsent sind.

Für den Zurichteprozess sollten nur dafür geeignete Materialien verwendet werden. Dazu zählen kalibriertes und formstabiles Zurichteband (Abb. 15) sowie Zurichtebögen. Dabei sollte man vor allem auf die Qualität achten. Denn diese macht sich im Laufe der Produktion spürbar bemerkbar.

Abb. 15: Profitape

2.3 Stanzwerkzeug

Ein weiterer wichtiger Faktor für das Zurichten ist die Qualität und das Design des entsprechenden Stanzwerkzeuges. Da dieser Maßnahmenplan vorwiegend für Verpackungshersteller konzipiert ist, werden wir hier nur die wichtigsten Themen ansprechen, die mit dem Werkzeugbauer bei Bedarf vertieft werden können.

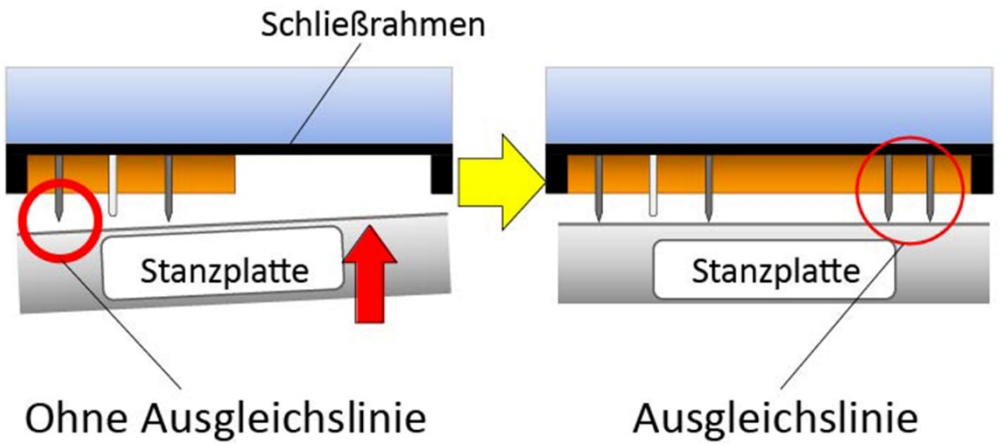
2.3.1 Gleichmäßige Druckverteilung

Die möglichst gleichmäßige Druckverteilung der Stanzform ist für die Reduzierung des Zurichteaufwands sehr wichtig. Dafür sind die beiden Faktoren Gummierung und Stanzlinien hauptverantwortlich.

Anzahl und unterschiedliche Härtegrade der Auswerfgummis können die Stanzform und somit den Stanzvorgang erheblich beeinflussen. Eine möglichst gleichmäßige Gummierungsverteilung sollte deshalb angestrebt und eine entsprechende Ausgleichsgummierung angebracht werden.

Bei vermehrt einseitig verbauten Stanzlinien sind Ausgleichslinien notwendig, um die Balance zu halten (Abb. 16).

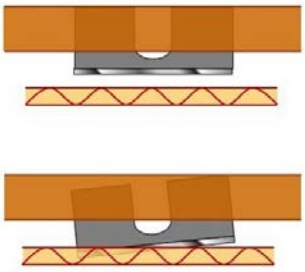
Abb. 16: Ausgleichslinien



2.3.2 Akkurate Stanzlinien

Ein elementarer Qualitätsfaktor für den Werkzeugbau ist die Präzision der Lasermaschine. Sollte der Laser des Werkzeugbauers nicht akkurat arbeiten, wird der Schnittspalt für die Stanzlinien nicht exakt angefertigt und die Schneidlinien können beispielsweise nicht korrekt montiert werden (Abb. 17).

Abb. 17: Laserschnitt



Der Bogen kann an der Stanzform hängen bleiben

Auch die Schneid- und Rilllinien unterwerfen sich den allgemeinen Fertigungstoleranzen und sind nicht beeinflussbar. So beläuft sich die Höhentoleranz bei Linien auf z.B. ca. +-0,02 mm. Deshalb müssen diese Toleranzen weiterhin zugerichtet werden.

Ein intensives Gespräch über das entsprechende Vorhaben und die Thematik sollte also mit dem jeweiligen Werkzeugbauer stattfinden.

3. Maßnahmenübersicht

Maschinenpräzision

Thema	Maßnahme
Oberflächenunebenheiten	• Grundreinigung des Tiegels und Schließrahmens • Reinigungsintervall im ca. 4-Monats-Takt (bzw. angepasst an die Luftfeuchtigkeit) • Belüftung der Maschine nach Produktionsende (alle Türen öffnen und Rahmen herausziehen) • Leichtes Ölen der Oberflächen
Verbiegung und Verformung	• Prüfung und ggf. Austausch der Platte • Regelmäßige Wartung bzw. Überholung • Standardisierte Nutzungsdauer
Unebenheiten durch Fertigungstoleranzen	• Gegebenenfalls Zonenzurichtung
Verschleiß der Mechanik	• Instandhaltung und/oder Reparatur • Geringerer Stanzdruck für eine höhere Lebensdauer

Zurichteprozess

Thema	Maßnahme
Kenntnisse der Bediener	• Nachhaltiges Schulungskonzept • Zurichteregeln aushängen • Prüfen von Zurichtebögen
Zurichtematerial	• Einsatz von geeignetem Material

Stanzwerkzeug

Thema	Maßnahme
Gleichmäßige Druckverteilung	• Absprache mit Werkzeugbauer • Gegebenenfalls Standards einführen
Unebenheiten aufgrund von Fertigungstoleranzen	• Zurichten • Material möglichst aus einer Charge bzw. einem Coil

4. Zusätzliche Optimierung

Es gibt bereits einige Technologien auf dem Markt, die ein Zurichten gegen Null versprechen. Diese können allerdings erst wirksam getestet werden, wenn die zuvor beschriebenen Maßnahmen erfolgreich durchgeführt wurden.

Die unterschiedlichen Technologien sollten zudem auf die Fertigung abgestimmt sein. Ein Hersteller von Displays mit häufigen Auftragswechseln und geringen Losgrößen hat andere Anforderungen als ein Hersteller von Zigarettenverpackungen. So wirken z.B. selbstjustierende Schneidlinien nicht, wenn das Stanzwerkzeug auf unterschiedlichen Stanzmaschinen eingesetzt wird.

Bei der Auswahl sollte auch das Maschinenformat berücksichtigt werden. Der Kosten-Nutzen-Faktor unserer DaisoMat ist z.B. bei großen Formaten (2.1 m) eher ungünstig.

Gerne beraten wir Sie zu unseren entsprechenden Techniken (Abb. 18 u. 19).

Abb.18: DaisoMat

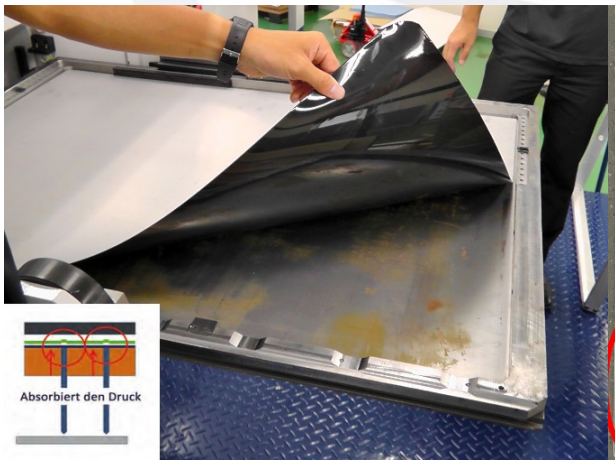
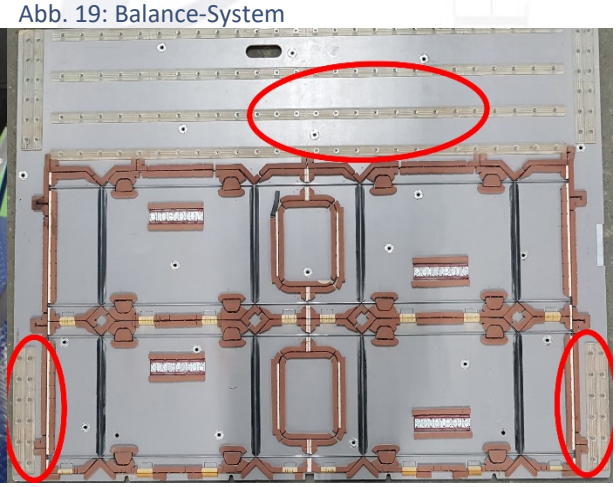


Abb. 19: Balance-System



5. Schlusswort

Die beschriebenen Einflussfaktoren und Maßnahmen beinhalten die für uns wichtigsten und einflussreichsten Themen beim Zurichten. Da wir auf dem Gebiet der Tiegel- und Schließrahmenreinigung spezialisiert sind, können wir Ihnen aus Erfahrung berichten, dass Sie mit der Reinigung sowie dem Austausch eventuell verschlissener Stanz- bzw. Gegendruckplatten die Zurichtezeit (50 – 70 %) und den Stanzdruck (30 – 50 %) in der Regel sofort reduzieren können.

Wir laden Sie gerne ein, die auf sich zutreffenden Punkte zu prüfen und mit uns in Kontakt zu treten, um offene Fragen zu klären und ein eventuell weiteres Vorgehen zu besprechen. Wir können Sie auch zu allen möglichen zusätzlichen Maßnahmen (z.B. Schulung zum Zurichten) beraten.

Montabaur – März 2020

DAISO EUROPE

Daiso Europe

+ 49 (0) 2608 86 43 300

info@daiso-europe.com

www.daiso-europe.com