

VOM COIL ZUR PATRONE

Oberflächenbehandlung bei der Herstellung von Munition

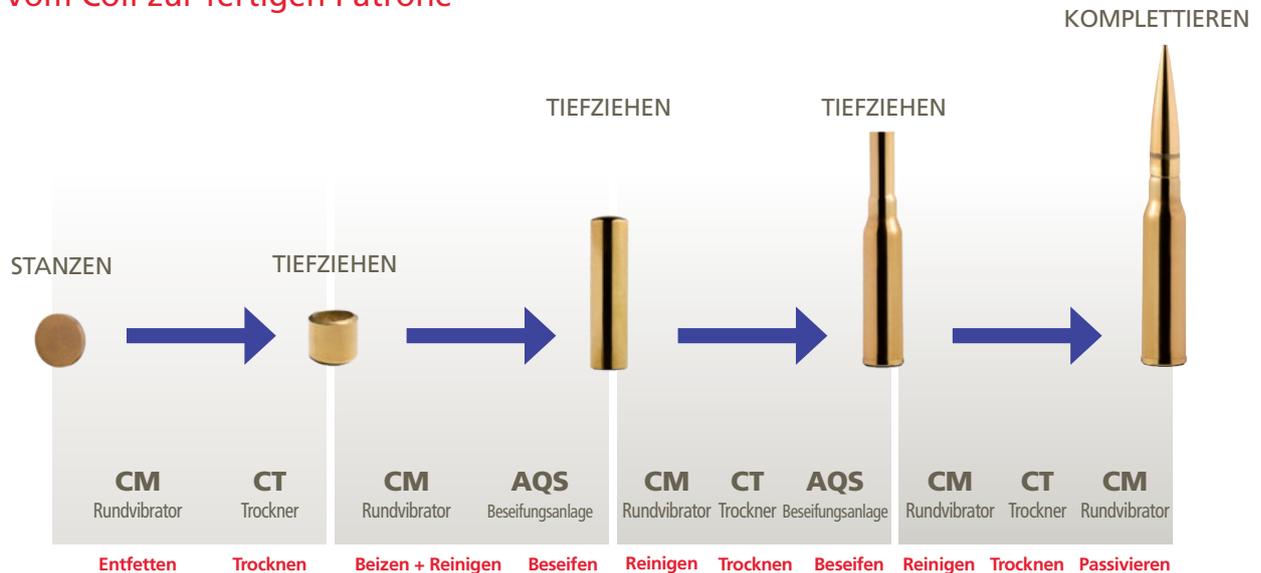
Bei der Produktion von Schusswaffen und Munition spielt die Beschaffenheit der Oberflächen in vielen Produktionsstufen eine entscheidende Rolle. Weltweit führende Hersteller von Waffen und Munition setzen bei der Oberflächenbearbeitung seit Jahrzehnten Maschinen von Walther Trowal ein. Mehr als hundert Rundvibratoren sind bei Unternehmen im Einsatz, die das Militär und den öffentlichen Dienst, zum Beispiel die Polizei oder den Zoll, sowie Jäger und Sportschützen beliefern.

Die Herstellung von Patronenhülsen ist ein hochgradig verketteter Prozess: Nach jedem der einzelnen Umformschritte müssen unterschiedliche Verfahren der Oberflächenbehandlung angewandt werden. Walther Trowal zählt zu den wenigen Firmen, die eine ganzheitliche Lösung der Oberflächenbearbeitung von der Ronde bis zur fertigen Patronenhülse anbieten: Maschinenteknik, Verfahrensmittel und Prozesswassertechnik sind aufeinander abgestimmt.

Allein beim größten Hersteller von Munition für das Militär arbeiten 38 Rundvibratoren von Walther Trowal, die bei der Produktion von Patronenhülsen zwischen den einzelnen Prozessstufen unterschiedliche Aufgaben erfüllen.



Vom Coil zur fertigen Patrone



Der Prozess

Bei der Herstellung von Munition werden zunächst aus Messingcoils Ronden gestanzt, die zu Näpfen tiefgezogen werden. Aus ihnen entstehen anschließend – ebenfalls durch Tiefziehen – die Geschosshülsen. Dieser Prozess läuft in mehreren Stufen ab.

Nach jeder Umformstufe muss die Oberfläche der Schritt für Schritt entstehenden Hülsen unterschiedlich behandelt werden, um die sichere Funktion der Munition zu gewährleisten. Dazu zählen zum Beispiel das:

- ➔ **BEIZEN,**
- ➔ **WASCHEN,**
- ➔ **TROCKNEN,**
- ➔ **PASSIVIEREN.**



Für alle diese Prozesse haben sich die CM-Rundvibratoren von Walther Trowal bewährt. Im Grunde geht es darum, die Oberfläche von Massenkleinteilen intensiv mit einem flüssigen Medium in Kontakt zu bringen und durch die Bearbeitung Teil-an-Teil von Anhaftungen zu befreien. Das Umlaufen der Hülsen im Arbeitsbehälter und dessen intensive Vibration bieten dafür die ideale Grundlage.

Die Kompetenz

Mit der Erfahrung aus mehr als hundert für die Munitionsindustrie gelieferten Maschinen kennen die Experten von Walther Trowal die Vorgänge um die Produktion von Munition und integrieren die Oberflächenbehandlung optimal in den Umformprozess.

Unsere Lösung aus einer Hand umfasst die Maschinentechnik, die Verfahrensmittel und die Behandlung des Prozesswassers – Gewähr für effiziente Abläufe und hohe Qualität der fertigen Munition.

Dazu trägt auch der quasi mannlose Betrieb bei: Die unterschiedlichen Prozessparameter sind in der SPS gespeichert und werden bei Produktwechseln abgerufen. Danach läuft der gesamte Prozess automatisch ab.

Die Umwelt

Wegen des geringen Bedarfes der Rundvibratoren an Energie – das Wasser muss in der Regel nicht erwärmt werden – und Chemikalien sowie des geringen Aufwandes für die Abwasserbehandlung ist der Prozess sehr umweltschonend und gleichzeitig wirtschaftlich.

Darüber hinaus stellt die Behandlung des Prozesswassers als integraler Bestandteil des Systems sicher, dass nur sauberes Wasser in die Umwelt abgegeben wird, das den behördlichen Vorgaben entspricht.





Ronden vor (links) und nach (rechts) dem Waschen im Rundvibrator



Näpfchen vor (links) und nach (rechts) der Bearbeitung im Rundvibrator

Im CM-Rundvibrator werden die Hülsen Teil-an-Teil bearbeitet.

Beizen

Der Produktionsprozess beginnt damit, dass aus Coils Ronden gestanzt werden, die anschließend zu Näpfen tiefgezogen werden. Sie werden in einem Rundvibrator gereinigt und danach wärmebehandelt. Um den dabei entstehenden Zunder und andere Anhaftungen zu entfernen, werden sie danach ebenfalls in einem Rundvibrator gebeizt, der meist mit einer schwefelsäurehaltigen Lösung gefüllt ist. Die Säure löst den Zunder an; unterstützt wird dieser Prozess durch die Vibration des Arbeitsbehälters, denn bei dieser Bearbeitung Teil-an-Teil kommen die Näpfe immer wieder mit anderen in Kontakt. Die intensive Bewegung bewirkt auch, dass auch im Inneren der Näpfchen immer wieder „frische“ Säure an die Oberfläche gelangt.

Anschließend werden die Teile in einem weiteren Prozessschritt im selben Rundvibrator gereinigt, um Säurereste und Anhaftungen abzulösen, außerdem wird die Oberfläche neutralisiert.



Näpfchen nach dem Glühen (links) und der Reinigung im Rundvibrator (rechts)

Waschen und Trocknen

Vor dem Tiefziehen wird in einer speziellen Waschanlage nach dem Prinzip der archimedischen Schraube Ziehhol oder Seife auf die Oberfläche aufgetragen. Nach dem Umformen werden die Hülsen im Rundvibrator gewaschen, um Öl- und Seifenreste zu entfernen sowie angelaufene Oberflächen zu reinigen. Danach werden die fertigen Hülsen in einem CM-Rundvibrator mit Heißluft getrocknet. In Werken, in denen mit mehreren hintereinandergeschalteten Tiefziehpressen gearbeitet wird, erfolgt der Zyklus von Beölen, Reinigen und Trocknen nach jeder einzelnen Presse.



Passivieren

Am Ende des Produktionsprozesses wird die Oberfläche der Hülsen passiviert, denn es ist davon auszugehen, dass die Patronen mehrere Jahre lang gelagert werden. So ist sichergestellt, dass ihre Oberfläche im Laufe der Zeit weder anläuft noch verharzt, was das Auswerfen der leeren Hülse behindern würde.



Ein Rundvibrator CM 135 mit Vibrations-Pufferrinne
und einer Beseifungsanlage AQS 400



Eine typische Maschinenkonfiguration:
Rundvibrator Trowal CM 135 mit Beladebunker
und Trowal Trockner CT 135

Die Maschinen

Die einzelnen CM-Rundvibratoren, die entlang der Prozesskette der Herstellung von Munition verwendet werden, unterscheiden sich im Wesentlichen nur durch die Wahl der Verfahrensmittel, die Art der Dosierung und die Vorratsbehälter.

Speziell bei der Herstellung von Geschosshülsen ist ein besonderer Vorteil der Rundvibratoren, dass aufgrund der Vibration immer wieder neues Verfahrensmittel nicht nur an die Außenseite gelangt, sondern auch in das Innere der Hülsen. Während bei der Behandlung in einem 70 °C warmen Wasserbad große Mengen an Chemikalien zugesetzt werden müssen, wird im Rundvibrator die Säure im Inneren der Hülse erheblich intensiver ausgetauscht. Das reduziert den Verbrauch an Säure deutlich,

senkt den Energiebedarf und verkürzt die Bearbeitungsdauer.

In allen Prozessen, bei denen nass gearbeitet und anschließend getrocknet wird – zum Beispiel beim Beizen oder Passivieren – hat sich das Kaskadensystem mit zwei Rundvibratoren bewährt: Der erste arbeitet in der nassen Phase, der zweite trocknet. Förderer transportieren die Hülsen, die gereinigt oder gebeizt werden sollen, in einen Bunker oberhalb der ersten Maschine. Er verfügt über zwei Fächer – eins, das gerade beladen und ein zweites, dessen Inhalt in den Arbeitsbehälter des Rundvibrators entleert wird. Nach der Nass-Bearbeitung werden die Teile zum Trocknen in den zweiten Rundvibrator gefördert und verlassen das System sauber und trocken.

Zwei Stufen

Speziell bei großen Produktionsmengen kommt das Zwei-Stufen-System oft zum Einsatz. Der Vorteil liegt in der höheren Prozesssicherheit und der geringen Prozessdauer: Da die Hülsen in der nassen Phase nur kurze Zeit miteinander in Berührung kommen, und sich beim Trocknen mit Heißluft nur wenig bewegen, entsteht kein ungewollter Peeningeffekt, also keine Verdichtung der Oberfläche. So wird unter anderem vermieden, dass beim Tiefziehen der Stempel abreißt.

Die Rundvibratoren der nassen Phase werden meist mit einem dichten Deckel ausgestattet, der gewährleistet, dass keine Verfahrensmittel in die Umgebung gelangen. Alle Oberflächen der Maschinen, die mit Compounds und Säure in Berührung kommen, bestehen aus Edelstahl oder sind mit Polyurethan beschichtet. Das gesamte System kann in einer schalldichten Kabine eingehaust werden.

Für kleine Losgrößen stellt Walther Trowal Einbehältermaschinen her, in denen sowohl das Reinigen als auch das Beizen und Trocknen in einer Maschine erfolgen.



Hülsen im Zwischenspeicher vor dem Beseifen



In der nassen Phase werden die Rundvibratoren mit einem dichten Deckel verschlossen.

Die Chemie

Alle Verfahrensmittel (Compounds), die für die einzelnen Prozessschritte verwendet werden, produziert Walther Trowal im eigenen Hause. So ist gewährleistet, dass sie optimal an die Prozesse angepasst sind.

Beim Beizen kommt meist das Verfahrensmittel LZ 11 auf Basis von Schwefelsäure zum Einsatz, dem ein Rostinhibitor hinzugefügt wird. Er verhindert das Oxidieren der Oberflächen und somit, dass Zink aus dem Messing gelöst wird und Rotrost entsteht.



Für das Reinigen liefert Walther Trowal das Behandlungsmittel KFL. Es reinigt, schützt die Oberfläche vor Korrosion und hellt sie auf. Es ist für Wasserhärten zwischen 7 und 15 dH geeignet.

Beim Passivieren wird das Verfahrensmittel ARF-S verwendet.



Die einzelnen Compounds werden dem jeweiligen Prozessschritt entsprechend automatisch dosiert und in den Arbeitsbehälter gefördert.

Die Prozesssteuerung

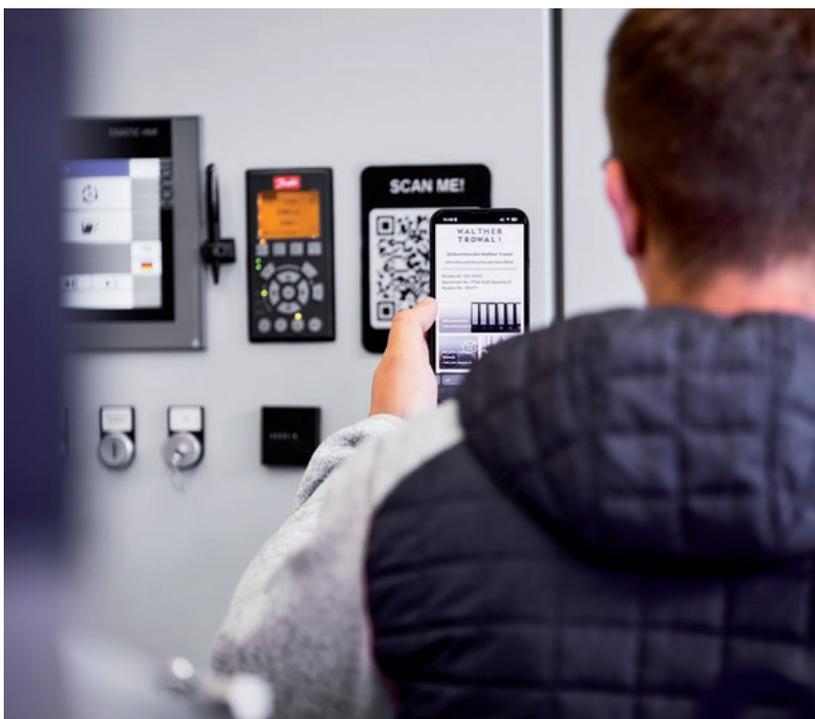
Der gesamte Prozess arbeitet vollautomatisch und wird von einer SPS gesteuert. Parameter wie Taktzeiten, Motordrehzahlen oder Mischungszugaben können den Anforderungen entsprechend eingestellt und später abgerufen werden.

So ist gewährleistet, dass der Prozess mit hoher Zuverlässigkeit und reproduzierbaren Ergebnissen abläuft.

Bei hohem Teiledurchsatz in einem verketteten Prozess ist jedem Umformprozess ein Rundvibrator oder Trockner zugeordnet.

Wenn kleinere Mengen produziert werden, nutzen viele Anwender unsere Einbehältermaschinen – Allround-Anlagen, in denen die einzelnen Schritte nacheinander im selben Arbeitsbehälter ablaufen. Dann stellt die SPS die Prozessparameter für jede Stufe automatisch ein – zum Beispiel die unterschiedlichen Mischungsverhältnisse von Wasser und Compounds.

Außerdem minimiert sie die Prozess- und Trocknungszeiten. So wird sichergestellt, dass sich die Werkstücke nur kurze Zeit berühren und ihre Oberflächeneigenschaften sich nicht ändern.



Der Master-Schaltschrank koordiniert die Funktion der einzelnen Anlagenkomponenten.



Touchpads mit intuitiver Bedienung erhöhen die Prozesssicherheit.

Scan me: Über den QR-Code sind Anlageninformationen aus der Betriebsanleitung auf dem Smartphone jederzeit verfügbar.



Das Prozesswasser

Da das Prozesswasser gelöste Metalle, Säuren und Hydrogensulfate enthält, kommt der Abwasseraufbereitung eine besondere Rolle zu. Speziell das Gemisch aus Messing, Kupfer und Zink bildet oft Komplexe, die in Wasser nicht mehr aufgespalten werden können.

Deshalb liefert Walther Trowal auch die Aufbereitungsanlagen für das Prozesswasser. Es wird zunächst in eine Flockungsanlage gefördert. Dort bindet ein Trowalpur Flockungsmittel die Öle und Fette, außerdem Messingabrieb und eventuell vorhandene Zunderpartikel.

Die so entstehenden Flocken sinken nach kurzer Zeit zu Boden. Das glasklare Wasser, das sich am Ende des Prozesses im oberen Teil des Behälters gesammelt hat, ist dermaßen sauber, dass es den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend in die Kanalisation eingeleitet werden kann.

Umweltschonend entsorgen

Der Schlamm, der sich unten im Behälter gesammelt hat, wird in einer Kammerfilterpresse entwässert und zu einem Filterkuchen gepresst, der recycelt werden kann. Auch das gefilterte, saubere Wasser wird in die Kanalisation eingeleitet.



Flockungsanlagen reinigen das Prozesswasser so gründlich, dass es in die Kanalisation eingeleitet werden kann.

Projektile

Verrunden

Auch die Oberfläche der meist aus Blei bestehenden Projektile wird bearbeitet: Ihre Kanten werden durch Gleitschleifen in CM-Rundvibratoren oder auch in Trogvibratoren entgratet und verrundet.



Beschichten

Einige Projektile für spezielle Anwendungen werden zusätzlich mit Gleitlack beschichtet, damit sie prozesssicher in die Hülse gepresst werden können. Auch für diese Aufgabe liefert Walther Trowal die richtige Maschine: den Rotamaten.

Die Projektile werden chargenweise in die rotierende Heißtrommel gefüllt, in der sie mit Lack besprüht werden. Dort rollen die Teile übereinander ab, durchmischen sich dabei intensiv und geraten immer wieder mit unterschiedlicher Orientierung in den Bereich der Sprühdüse – Gewähr für gleichmäßige Schichtdicke.



Rohlinge und fertige Projektile vor (links) und nach (rechts) der Bearbeitung im Rundvibrator



Im Rotamaten werden die Projektile mit Gleitlack beschichtet.

Über Walther Trowal

Oberflächentechnologie vom Erfinder des Trowalisierens

Seit 1931 entwickelt und produziert Walther Trowal Verfahrenslösungen für die Bearbeitung von Oberflächen. Ausgehend von der Gleitschleiftechnik – der Begriff „Trowalisieren“ ist abgeleitet von „Trommel Walther“ – hat das Unternehmen sein Angebotsspektrum kontinuierlich erweitert. So entstand eine Vielfalt von Anlagen und Maschinen für die Oberflächenbearbeitung von Bauteilen aus Metall, vorwiegend für das Gleitschleifen und Strahlen.

Walther Trowal realisiert vollständige Systemlösungen, die sich nahtlos in verkettete Produktionsabläufe der Kunden integrieren. Das umfasst die gesamte, an die spezifischen Anforderungen der Werkstücke angepasste Verfahrenstechnik, bei der sich Maschinen und Verfahrensmittel perfekt ergänzen. Walther Trowal zählt zu den wenigen Herstellern, die sowohl die Maschinen als auch alle Verfahrensmittel für die Gleitschleiftechnik selber entwickeln und herstellen ... zum einen die Schleifkörper aus Kunststoff oder Keramik, zum anderen die Compounds.

