

Hilmar Beine

# Inline-Reinigungsprozess in der Praxis

**In den USA weit verbreitet, scheint auch in Europa die Inline-Reinigung an Bedeutung zu gewinnen. Hierbei stehen nicht immer nur die bekannten Vorteile im Vordergrund, wie hohe Durchsätze und ein hoher Grad an Automatisierung, sondern es geht auch um eine bessere Einbindung in vor- und nachgelagerte Prozessschritte, wie das Anwendungsbeispiel bei Beru in Bretten zeigt.**

Beru in Bretten gehört zur Beru AG in Ludwigsburg, einem weltweit führenden Hersteller in der Dieselmotortechnologie und allem, was dazu gehört. In Bretten ist vor 2 Jahren die gesamte Elektronik, Entwicklung und Fertigung von Beru konzentriert worden. Hier werden Elektronik- und Module wie Glühsteuervergeräte, PTC-Zuheizungen, Steuergeräte für Reifendruckkontrollsysteme, etc. gefertigt - alles in einem Produkt, die den höchsten Anforderungen der Automobilindustrie genügen müssen.

Für eine neue Serie an Glühkerzensteuerungen für Dieselmotoren musste die Fertigung sozusagen auf Vordermann gebracht werden. Diese Platine wird in Bretten bestückt und anschließend das Gerät komplett montiert und vergossen (**Bild 1**). Die Baugruppe ist oben und unten mit SMDs bestückt. Anschließend wird der Stecker montiert und tauchgelötet. Dann erfolgt in einem System der Reinigungs-, Spül- und Trocknungsprozess sowie eine visuelle Kontrolle und dann das Vergießen mit einem Polyurethan sowie das Aushärten – das Ganze im Dreischichtbetrieb.

Mit der Einführung der Serienfertigung kam auch die Anforderung an den Reinigungsschritt nach dem Lötprozess, den Durchsatz so zu erhöhen, dass er auch noch für zukünftige Anforderungen keinen Flaschenhals bildet, und, dass ein hoher Grad an Automation realisierbar ist. Basierend auf diesen Voraussetzungen



*Bild 2: Inline-Anlage von Pill für den Vigon A 200-Prozess von Zestron bei Beru in Bretten*



*Bild 3: Hubert Matern, Gesamtvertriebsleiter Deutschland, Frankreich von Zestron*



*Bild 4: Frank Baron, Vertriebsleiter der Pill e. K.*

gen entschied man sich bei Beru für eine Inline-Reinigungsanlage von Pill in Kombination mit dem Reinigungsmedium Vigon A 200 von Zestron.

Man hatte bereits bei einer ähnlichen Elektronik, nämlich den Steuermodulen für die Reifendrucküberwachung einen ähnlichen Prozess erfolgreich eingeführt, der unter dem Aspekt ionische Rückstände vor dem Vergießen der Baugruppe zu eliminieren, einen Reinigungsschritt umfasst. So konnte man für den neuen Prozess auf das gleiche Flussmittel zurückgreifen, das eine hohe Kompatibilität mit dem bereits früher verwendeten Vigon A 200 aufweist.

Ein alternatives Lackieren oder ein Nuclean-Flussmittel-Prozess wurden aus Qualitäts- bzw. funktionalen Gründen verworfen. Der eigentliche Grund, warum man statt eines Batchprozesses eine Inline-Reinigungsanlage zum Einsatz brachte, waren die zu erwartenden hohen Stückzahlen (**Bild 2**). Man wollte einen

hohen Durchsatz, der momentan bei 18 s pro Teil bei 6 Teilen pro Warenträger liegt, auch noch weiter hochfahren können. Man wollte einen kontinuierlichen Prozess ohne manuelle Eingriffe und ein hohes Qualitätslevel um letztendlich wettbewerbsfähig am Standort Deutschland bleiben zu können.

„Natürlich lässt sich der gesamte Reinigungsprozess mit der Investition in eine Inline-Anlage erst ab bestimmten Stückzahlen rechnen,“ bemerkt Hubert Matern (**Bild 3**), Gesamtvertriebsleiter Zestron Deutschland und Frankreich. „Die wesentlichen Vorteile von horizontalen Durchlaufanlagen, wie wir sie anbieten, sind natürlich vielfältig,“ erläutert Frank Baron (**Bild 4**), Vertriebsleiter von Pill.

„Da sind zum einen die zusätzlichen Einsparungen bei der Reinigungschemie gegenüber Chargen-Anlagen. Man kann zum anderen die Inline-Anlage direkt in den bestehenden Fertigungsablauf integrieren, ohne Handlingzeiten in Kauf nehmen zu müssen. Und besonders, wenn es sich um ein Produkt handelt, wo ein Umrüsten nicht erforderlich ist, kommen die Qualitätsvorteile zum Tragen.“ Die bei Beru zum Einsatz kommende Anlage arbeitet im Horizontalprozess, wo Pill schon lange Jahre Erfahrung in der Leiterplattenfertigung aufweisen kann. Dieser Horizontalprozess ermöglicht eine chemikaliensparende Reinigung und die Spülwassermehrfachnutzung mit mehreren Spülkammern zu einer Kaskade kombiniert innerhalb der Anlage (**Bild 5**). Es ist sogar möglich, die zu reinigenden Teile



*Bild 1: Die in Bretten gefertigte Glühsteuerung von Beru*

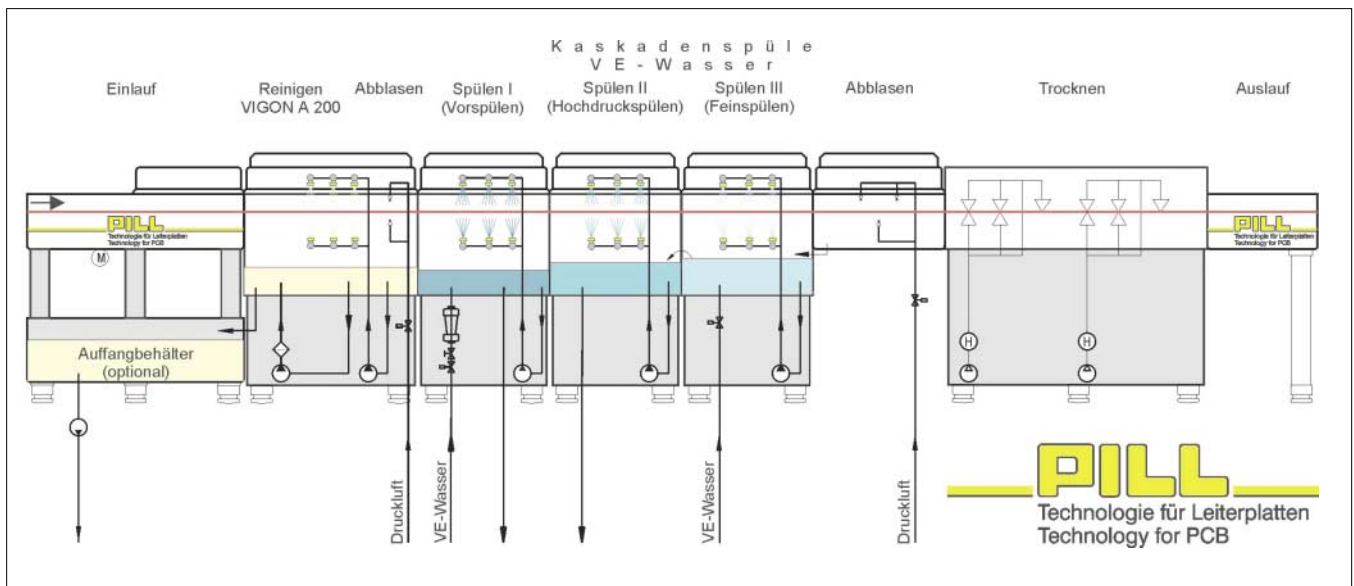


Bild 5: Prinzipskizze zum Reinigungsprozess mit VIGON A 200 mit Kaskadenspüle

im Warenträger (z.B. Lötrahmen), durch die Anlage zu fahren.

Die Reinigungsergebnisse mit VIGON A 200 sehen bis dato jedenfalls einwandfrei aus. Steuerungstechnisch sind vielleicht noch einige Verbesserungen an der Anlage möglich. Laut Pill wird deshalb zur Zeit an einer Online-Überwachung zur automatischen Dosierung gearbeitet. Sogar die Bleifrei-Technologie sieht man gelassen auf sich zukommen.

### Inline- versus Batchreinigung

Die Vorteile einer Durchlaufanlage gegenüber einer Chargenanlage basieren auf dem grundlegenden Unterschied, dass bei der Inline-Anlage das Reinigungsmedium durch die hohe Anzahl von Sprühstrahlen jedes einzelne Bauteil quasi individuell und ohne Abschottung benetzt, und nicht wie bei der Batchanlage sich das Medium auf viele Teile gleichzeitig „aufteilen“ muss. Die Intensität der

Chemie wirkt besser. Die Kontaktzeiten sind kürzer.

Außerdem ergeben sich

- ▶ höhere Kapazität durch kontinuierlichen Betrieb,
- ▶ Integrierbarkeit in bestehende, vor- und nachgelagerte horizontale Prozesse,
- ▶ durchgehende Fertigung in Kombination mit Löt- und bzw. oder Beschichtungsprozessen,
- ▶ hoher Grad an Automatisierung ohne Handling zwischen den vor- und nachgelagerten Prozessen,
- ▶ Einsatz verschiedener Transportsysteme wie Rahmentransport, Gittergeflechtsgurt, Transportachsen,
- ▶ Kreislaufführung und Mehrfachnutzung des Spülwassers innerhalb einer Spülkammer, da mehrere Spülkammern zu einer Kaskade zur Reduzierung der Betriebskosten kombiniert werden,
- ▶ kürzere Prozesszeiten durch intensivere Behandlung der Teile unter Anwen-

dung von Sprühdruk und ohne Sprüschatten,

- ▶ kleinere Badvolumina durch Kreislaufführung der Prozesslösungen wie Reiniger oder Spülwasser,
- ▶ geringere Verschleppungen durch Abblastechnik zur Reduzierung der Betriebskosten,
- ▶ flexible Erweiterbarkeit der Anlage durch modulare Bauweise,
- ▶ gekapselte Prozessführung durch geschlossene Anlage (höhere Arbeitssicherheit) sowie
- ▶ beobachtbare Prozessführung durch transparente Abdeckungen und Frontseiten.

Fax +49/71 91/35 52 35

www.pill-germany.com

productronci **451**