

Bild 1. Schematische Darstellung einer 9-Zonen-Vorbehandlungsanlage

# Leistungssteigerung einer Vorbehandlungsanlage für die Automobilkarosserien

Dipl.-Ing. Bülent Hanli, Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Bunne, Hannover

Vorbehandlungsanlagen, die bereits seit rund zehn Jahren in Betrieb sind, gehören nicht zwingend zum alten Eisen. Relativ kostengünstige Optimierungsmaßnahmen können die Anlagen auch für die nächsten Jahre wettbewerbsfähig halten. Im folgenden lesen Sie einen Praxisbericht.

Zahlreiche Parameter gilt es dabei zu optimieren. Wichtig sind die Reduzierung der Schmutzeinschlüsse in der KTL(\*)-Schicht, die Reduzierung des Schleifaufwandes (KTL-Schleifen), die Anpassung des Ölgehaltes im Tauchentfettungsbad, die Senkung der Badtemperatur, die Senkung des Tensideinsatzes, die Standzeiterhöhung der Bäder, die Abwasserreduzierung sowie die Reduzierung des Frischwasserbedarfes

Die hier beschriebenen Maßnahmen befassen sich ausschließlich mit der Verfahrenstechnik und dem Prozess der Vorbehandlung. Die Umrüstung älterer Anlagen mit Pendelförderer auf Ro-Dip-, oder Vario-Shuttle-Technik wird aus Wirtschaftlichkeitsgründen hier nicht betrachtet.

## Typische 9-Zonen Vorbehandlungsanlage

Bei vielen Automobilherstellern wurde seit Jahren erfolgreich das Konzept der 9-Zonen Vorbehandlungsanlage eingesetzt, welches wie folgt aufgebaut ist (siehe Bild 1).

\*) KTL: Kataphoretische Tauchlackierung

## Das Schwallverfahren

Fahrzeuge, die vom Karosseriebau an die Lackiererei übergeben werden, sind häufig im Innenbereich noch mit Grobschmutz wie Schweißperlen und Metallspänen verunreinigt. Diese Art der Verschmutzung lässt sich nicht durch einfaches äußerliches Abspritzen und Tauchen der Karosserie optimal entfernen. Durch die Badverschleppung gelangt dieser Schmutz auch noch in die nachfolgenden Zonen. So kann es passieren, dass der Schmutz aus dem Karosserieinnenraum hinterher als Schmutzeinschluss in der KTL-Beschichtung beispielsweise auf der Motorhaube wieder zu finden ist. Ziel ist es also, den Grobschmutz ganz am Anfang des Vorbehandlungsprozesses sicher zu entfernen. Bewährt hat sich dabei das Innenschwallen der Karosserie. Dabei wird in gekippter Position der Innenraum der Karosserie kurzzeitig mit einer großen Menge Reinigungsmedium beaufschlagt. Dies kann zum Beispiel mit Hilfe von Schwalldüsen durch die

Fensterausschnitte der Karosserie geschehen. Der Schwalleffekt schwemmt den Grobschmutz aus der Karosserie. Durch das Schwallen in gekippter Position, kann die Karosserie schneller auslaufen und die Badverschleppung in die nachfolgenden Zonen wird minimiert. Gleichzeitig wird die Karosserie von außen mittels Spritzdüsen vorgereinigt. Die komplette Behandlung erfolgt mit viel Reinigungsmedium und relativ geringen Spritzdrücken.

## Umbau Zone I versus Installation Zone 0

Für die Umsetzung dieses Verfahrens in bestehenden Anlagen, gibt es grundsätzlich zwei Alternativen:

### Installation einer Zone 0, getaktet

Diese Lösung umfasst die Erweiterung der Vorbehandlungsanlage um eine so genannte Zone 0. Hierbei wird direkt vor die Vorbehandlungsanlage ein komplett neuer Waschtakt mit separater Badpflege für das

Reinigungsmedium installiert. Zum Kippen der Karosserie wird der Skid mit Karosserie einseitig angehoben. Dies kann Wahlweise in beide Richtungen unter verschiedenen Winkeln geschehen. Die Spritzregister zur Reinigung der Karosserie von außen sind so angeordnet, dass die ganze Außenhaut inklusive Dach vorgereinigt wird. Für Problemzonen, wie beispielsweise Schmutznester in den Längsträgern, können separate Düsen installiert werden, die bei Bedarf eingeschwenkt werden. (Bild 2)

**Umbau der Zone 1 bei Pendelförderanlagen**

Beim Umbau der Zone 1 wird das Kippen der Karosserie durch Änderung der Pendelführung erreicht. Die Karosserie fährt also V-förmig anstatt gerade durch die Zone 1. Hierdurch neigt sich die Karosserie einmal nach vorne (Abwärtsfahrt) und einmal nach hinten (Aufwärtsfahrt). (Bild 3).

Damit es nicht zu Kollisionen kommt, ist der Neigungswinkel stark abhängig von der Form der Karosserie. Während der Ab- und Aufwärtsfahrt kann der Innenraum geschwält werden. Die Schwalldüsen können fest oder beweglich ausgeführt werden, um den Innenbereich optimal zu erreichen. Die vorhandenen Spritzregister werden so umgebaut bzw. erweitert, dass die ganze Außenhaut inklusive Dach vorgereinigt wird. Die Badpflegemaßnahmen für die Zone 1 werden vom restlichen System entkoppelt, die Kaskadenführung bleibt aber erhalten. (Bild 4).

**Badpflegemaßnahmen**

Da der Grobschmutz zu rund 90 Prozent aus magnetischen Bestandteilen besteht, hat sich der Aufbau einer separaten Badpflege für Zone 0 beziehungsweise Zone 1 und Zone 2 bestehend aus Siebkörben,

Hydrozyklonen, Magnetabscheidern, Bandfiltern und Kratzband bewährt. Ein Teilstrom des Reinigungsmediums wird mittels Ölabscheider und MF-Anlage permanent entölt. Die Membranen der MF-Anlage sind so ausgelegt, dass trotz hoher Filtrationsleistung der Tensiddurchlass gewährleistet ist. Dadurch lässt sich der Tensideinsatz verringern. Die Kaskadenführung zwischen den einzelnen Bädern bleibt erhalten. (Bild 5).

**Automatische Tensiddosierung**

Der Einsatz einer automatischen Tensiddosierung führt zu einer deutlichen Erhöhung der Prozesssicherheit. Durch die ständige Konzentrationsmessung ist die Fahrweise in einem engen Konzentrationsbereich möglich sowie die kontinuierliche Dokumentation des Badzustandes. Mit Hilfe der Dokumentation können automatisch auch Rückschlüsse auf den Tensidaustag durch die MF-Anlage gezogen werden.

**Fazit**

Die hier beschriebenen Maßnahmen bedeuten einen massiven Eingriff in die bestehende Anlagentechnik. Für den Umbau der Zone 1 muss eine Umbaudauer von rund zwei Wochen angenommen werden. Für den parallelen Umbau von zwei Linien sind rund drei Wochen Produktionsstillstand erforderlich. Im Normalfall muss die komplette Anlagentechnik unter der Zone 1 versetzt werden, um Platz für die Umlenkung des Pendelförderers zu schaffen. Der Umbau einer Linie, während auf der anderen Linien noch produziert wird, ist möglich. Allerdings müssen dazu einige Provisorien geschaffen werden, die die Umbaukosten nicht unerheblich erhöhen können.

Die Installation einer Zone 0 hat diesbezüglich Vorteile. Der Weiterbetrieb einer Linie ist, wenn auch mit Einschränkungen, mit weniger Aufwand möglich. Trotzdem sind die erforderlichen Umbauzeiten vergleichbar.

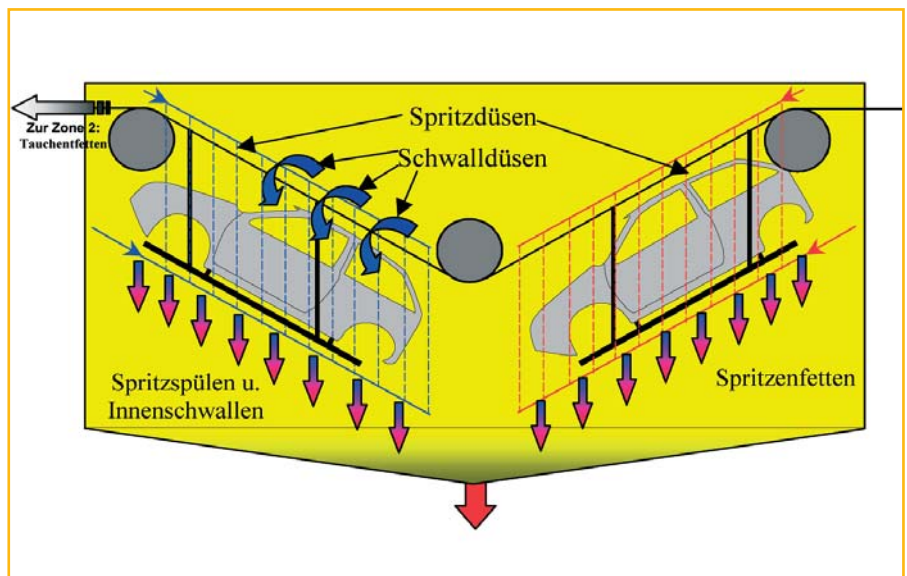


Bild 3. Umbau Zone 1 Vorbehandlungsanlage (Spritzentfetten und Innenschwällen).

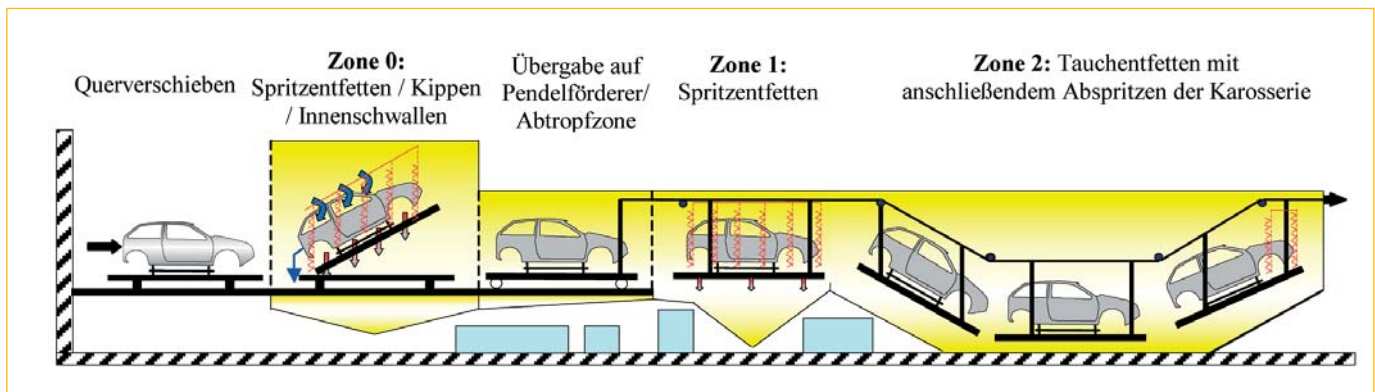


Bild 2. Schematische Darstellung einer vorgelagerten Zone hier Zone 0

Als Platzbedarf für die Installation der Zone 0 ist mindestens eine ganze Taktlänge vor der Vorbehandlungsanlage einzuplanen.

Die Erweiterung der Badpflegemaßnahmen benötigt, unabhängig von der Umbauvariante, ebenfalls zusätzliche Fläche. In einzelnen Fällen kann es reichen, die Optimierungsmaßnahmen auf die Badpflege zu beschränken, um schon eine Verbesserung der Qualität zu erzielen.

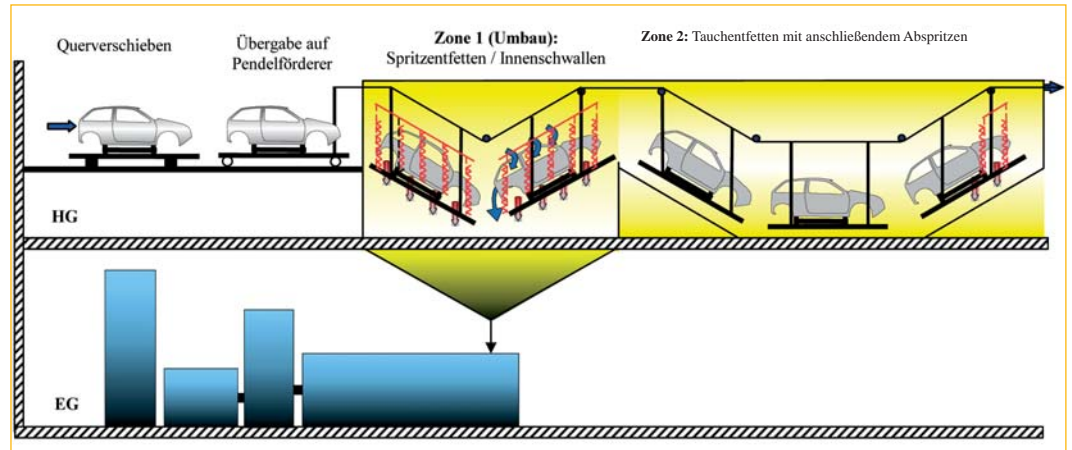


Bild 4. Schematische Darstellung Umbau Zone I Vorbehandlungsanlage

### Kontakt

PAINT.TEC GmbH HANLI  
 Wolfgang Bunne  
 Verdener Platz 2  
 D-30419 Hannover  
 Tel: +49-511-2715588  
 E-Mail: info@hanli.de  
 Internet: www.hanli.de

Optimierungspotentiale hin, ist der erste Schritt zur Optimierung der Produktionsprozesses.

### Autoren dieses Beitrags

Bülent Hanli: Jahrgang 1958. Nach dem Abschluss des Maschinenbaustudiums an der TU Berlin und Beschäftigungen bei den Firmen inpro,

AIRBUS und gedas ist er seit dem 1996 Inhaber des Ingenieurbüros HANLI und seit dem 1999 Geschäftsführer der PAINT.TEC GmbH.

Wolfgang Bunne: Jahrgang 1969. Nach dem Studium an der FH Hannover, Studienrichtung Verfahrens- und Umwelttechnik und Beschäftigung an der Universität Hannover ist er seit Anfang 1999 im gleichen Unternehmen als Projektleiter tätig.

### Schlussbetrachtung

Qualität ist die Summe vieler kleiner Schritte, wobei der Erfolg eines einzelnen Schrittes oft nicht messbar ist. Gerade bei Optimierungsmaßnahmen im Bereich der Vorbehandlungsanlage lässt sich der Erfolg nicht einfach an der Zahl der Einschlüsse in der KTL-Beschichtung nachweisen. Bei Anlagen die sich bereits auf einem hohen Niveau befinden, steigt der Aufwand zur Verbesserung der Qualität exponentiell an. Fakt ist aber, dass jedes Gramm Schmutz, dass aus dem Reinigungskreislauf entfernt wird, nicht mehr als Lackeinschluss auf der Karosserie wieder zu finden ist. Eine gezielte Untersuchung der Anlagen auf

### Zum Unternehmen

Die Ingenieure der PAINT.TEC GmbH sind Ansprechpartner für individuelle Optimierungslösungen rund um den Lackierprozess der Produkte nicht nur in der Automobilindustrie. Betreut werden die Projekte von der Planungsphase bis hin zur Inbetriebnahme von kompletten Anlagen, einschließlich Genehmigungsverfahren nach BImSchG und WHG.

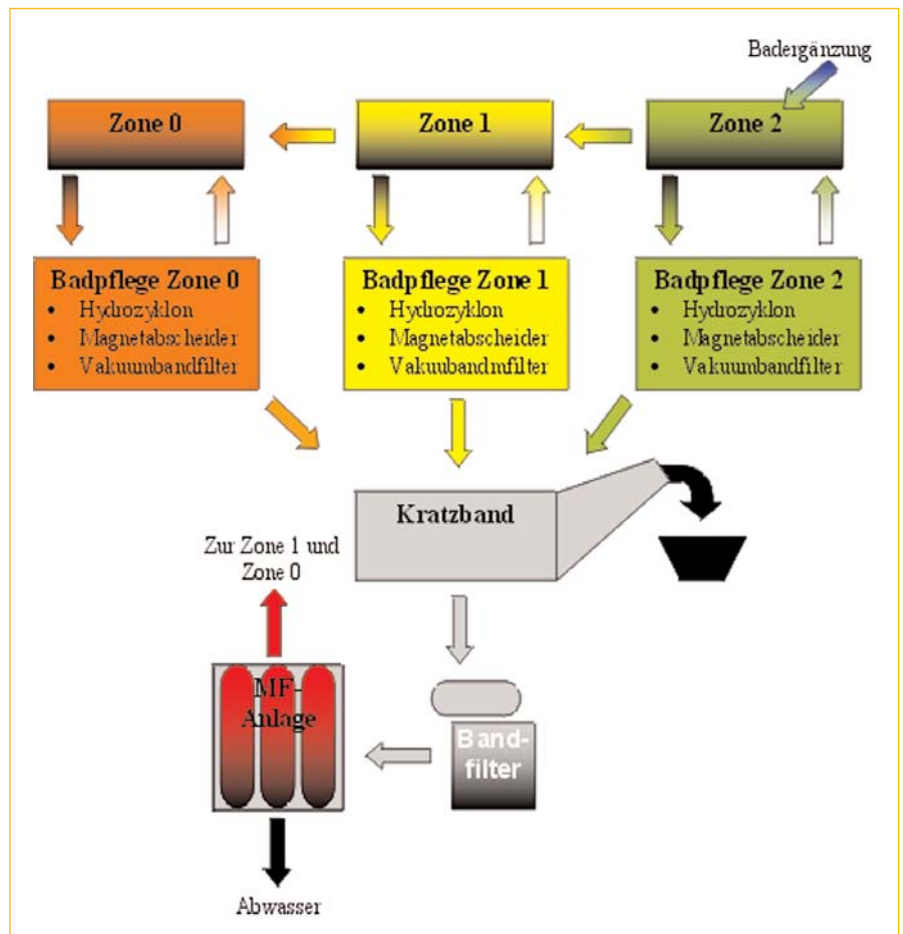


Bild 5. Optimierte Badpflegemaßnahmen VBH / Zone 0 (Schematische Darstellung)