

# Leistungssteigerung einer Vorbehandlungsanlage für die Automobilkarosserien

## 1. Einleitung

Vorbehandlungsanlagen die bereits seit ca. 8 Jahren in Betrieb sind, gehören nicht zwingend zum alten Eisen. Relativ kostengünstige Optimierungsmaßnahmen können die Anlagen auch für die nächsten Jahre wettbewerbsfähig halten.

Folgende Parameter gilt es zu optimieren:

- Reduzierung der Schmutzeinschlüsse in der KTL<sup>\*)</sup>-Schicht
- Reduzierung des Schleifaufwandes (KTL-Schleifen)
- Anpassung des Ölgehaltes im Tauchentfettungsbad
- Senkung der Badtemperatur
- Senkung des Tensideinsatzes
- Standzeiterhöhung der Bäder
- Abwasserreduzierung
- Reduzierung des Frischwasserbedarfes

<sup>\*)</sup> KTL: Kataphoretische Tauchlackierung

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.

## 2. Typische 9-Zonen Vorbehandlungsanlage (Volltauchphosphatieranlage) mit Pendelförderer

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

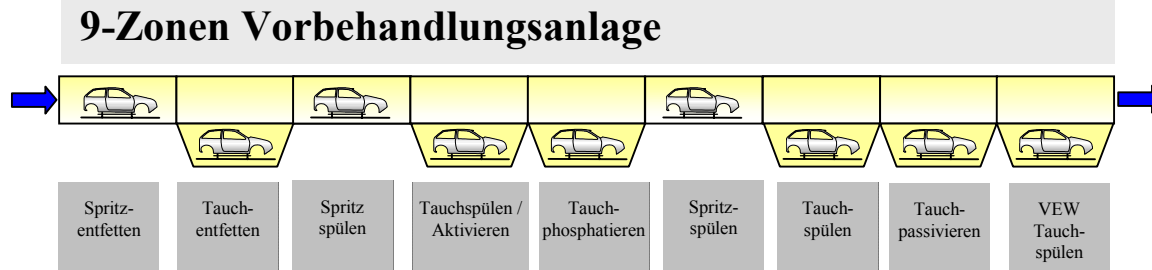


Abb. 1: Schematische Darstellung einer 9-Zonen-Vorbehandlungsanlage

### 3. 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 z.B. 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 z.B. 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.

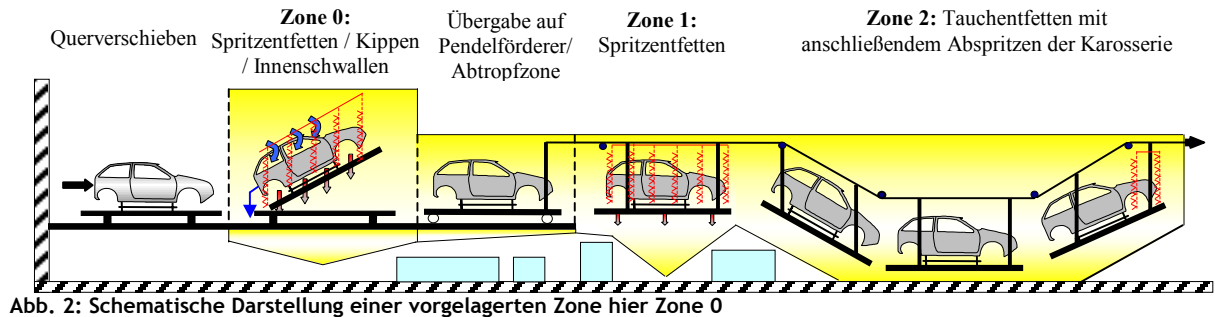
### 4. Umbau Zone 1, Installation Zone 0

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

#### 4.1. Installation einer Zone 0, getaktet (Abb. 2)

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 (inkl. Dach) vorgereinigt wird. Für Problemzonen, wie z.B. Schmutznester in den Längsträgern, können separate Düsen installiert werden, die bei Bedarf eingeschwenkt werden.

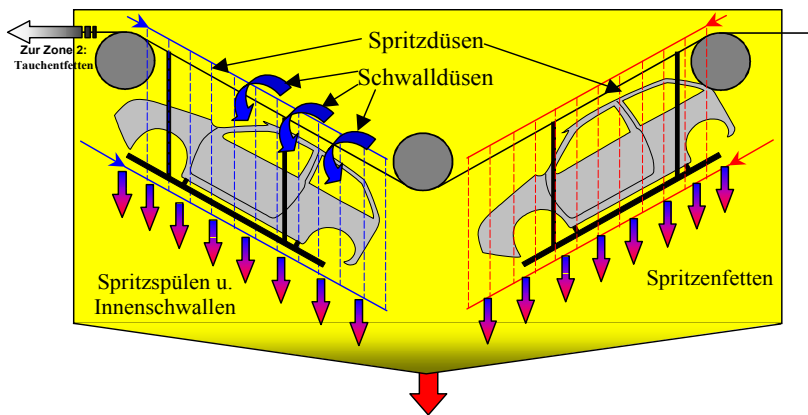
# Vorabzug Vorabzug



## 4. 2. Umbau der Zone 1 bei Pendelförderanlagen (Abb. 3 u. Abb. 4)

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).

Abb. 3: Umbau Zone 1 Vorbehandlungsanlage (Spritzentfetten u. Innenschwaller)



Damit es nicht zu Kollisionen kommt, ist der Neigungswinkel stark abhängig von der Form der Karosserie. Während der Ab- und Aufwärtsfahrt kann der Innenraum geschwaller 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 (inkl. Dach) vorgereinigt wird. Die Badpflegemaßnahmen für die Zone 1 werden vom restlichen System entkoppelt, die Kaskadenführung bleibt aber erhalten.

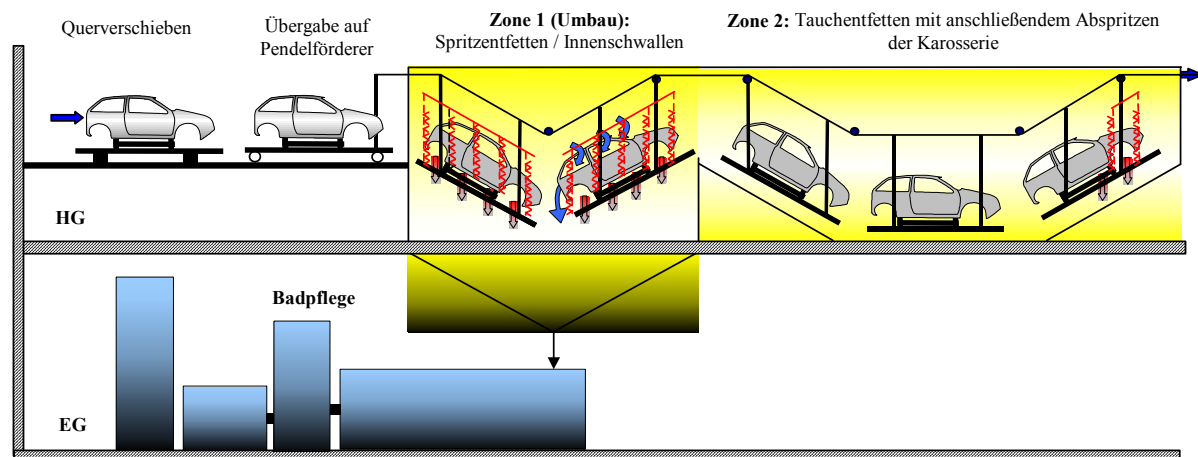


Abb. 4: Schematische Darstellung Umbau Zone 1 Vorbehandlungsanlage

## 5. Badpflegemaßnahmen

Da der Grobschmutz zu ca. 90 % aus magnetischen Bestandteilen besteht hat sich der Aufbau einer separaten Badpflege für Zone 0 bzw. 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.

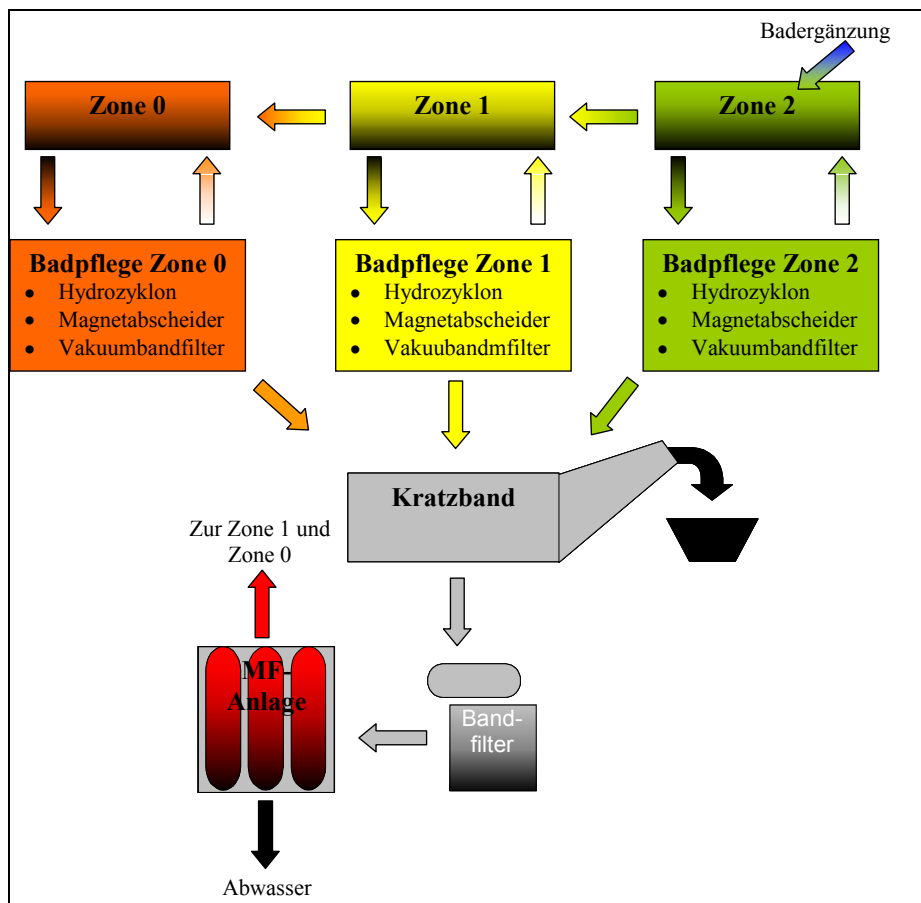


Abb. 5: Optimierte Badpflegemaßnahmen VBH / Zone 0 (Schematische Darstellung)

## 5.1 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 Tensidausrag durch die MF-Anlage gezogen werden.

## 6. Fazit

Die hier beschriebenen Maßnahmen bedeuten einen massiven Eingriff in die bestehende Anlagentechnik. Für den Umbau der Zone 1 muss eine Umbaudauer von ca. 2 Wochen angenommen werden. Für den parallelen Umbau von zwei Linien sind ca. 3 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. 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.

## 7. Schlussbetrachtung

Qualität ist die Summe vieler kleinen 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, das aus dem Reinigungskreislauf entfernt wird, nicht mehr als Lackeinschluss auf der Karosserie wieder zu finden ist. Eine gezielte Untersuchung der Anlagen auf Optimierungspotentiale hin, ist der erste Schritt zur Optimierung Ihres Produktionsprozesses.

Wir vom **Ingenieurbüro HANLI** bieten den Betreibern diesen Service an. Wir sind Ihr Ansprechpartner für individuelle Optimierungslösungen rund um den Lackierprozess Ihres Produktes und das nicht nur in der Automobilindustrie. Wir betreuen Ihre Projekte von der Planungsphase bis hin zur Inbetriebnahme von kompletten Anlagen, einschließlich Genehmigungsverfahren nach BImSchG und WHG.

**Kontakt:** Ingenieurbüro HANLI  
Wolfgang Bunne  
Verdener Platz 2  
30419 Hannover  
Tel: 049-511-2715588  
[info@hanli.de](mailto:info@hanli.de)  
[www.hanli.de](http://www.hanli.de)