

Entfetten im richtigen Takt

**Takt-Entfettungsanlagen sind häufig das Nadelöhr in Beschichtungs-
linien. Doch mit dem richtigen Anlagenkonzept läßt sich heute in
Takt-Anlagen durchaus effektiv und wirtschaftlich auf wäßriger Basis
reinigen.**

Oft stehen Anlagenbetreiber vor dem Problem, in ihrer bestehenden Takt-Beschichtungslinie Durchsatz- und Qualitätssteigerungen bewerkstelligen zu müssen. Nahezu ebensooft kapitulieren Planungsteams vor dieser Aufgabenstellung, und man gibt sich auf der Betreiberseite mehr oder weniger zwangsläufig mit subalternen Technik zufrieden.

Außer "Qualitätssteigerung" auf Verbalebene bleiben von der "preisgünstigen" Anlageninvestition dann nur noch die hohen Betriebskosten.

Der Leuchtenhersteller Regiolux in Königsberg/Bayern stand vor einem solchen Problem. In zwei ATL-Beschichtungslinien sollte der Austausch vorhandener FCKW-Entfettungsanlagen gegen wäßrige Systeme

mit Durchsatz- und Qualitätssteigerung verbunden werden.

In Vorgesprächen zur Verfahrensfestlegung und Systemauswahl wurden mehrere Chemikalienlieferanten und Anlagenhersteller zu Rate gezogen und zu Angebotsvorschlägen aufgefordert. Hierbei stellte sich heraus, daß – mit Blick auf den geringen Platzbedarf – nur eine Mehrkammer-Takt-Entfettungsanlage auf alkalisch-wäßriger Basis in die bestehende Beschichtungslinie integrierbar ist.

Aufgrund dieser nicht unproblematischen Anlagentechnologie rechnete man mit Realisierungs- und Umsetzungsschwierigkeiten. Befürchtet wurden die bekannten hohen Aufkommen von Spül- beziehungsweise Abwasser und die eventuell nicht zu rechtferti-

genden Chemikalienverbräuche aufgrund hoher Entfettungsbadverschleppung. Auch schien mit der Feststellung dieser Realisierungsprobleme klar, daß die vielen Nachteile eher Qualitätsverluste als Qualitätssteigerungen mit sich brachten.

Die Leuchten-Spezialisten in Königsberg ließen sich jedoch davon nicht entmutigen. Gemeinsam mit einem sach- und fachkompetenten Anlagenhersteller wurden anhand von Projektierungszeichnungen und Verfahrens-Schemata die Kriterien der Anlage festgelegt.

Der Anlagenbetreiber setzte dabei folgende Prioritäten:

- effektiver Reinigungsgrad
- abwasserfreier Prozeßwasserkreislauf
- Verfügbarkeit für 3-Schicht-Betrieb

Chemikalien- und Wasser- verbrauch reduzieren

In Zusammenhang mit dem erzielbaren Reinigungs-/Entfettungsgrad stehen bekanntlich Sprühleistung und Auslegung des Spritz-Düsensystems, Anzahl und Positionierung der Spülstufen sowie die Fließwasservolumina für die Spülzonen und last not least die Auswahl der Reinigungsprodukte. Daß deshalb ein reversierbares, leistungsstarkes Düsensystem gemäß den Beaufschlagungskriterien von Durchlaufsystemen einzurichten sei, war schon bei Systemfestlegung klar und somit keine neue Erfindung.

Das Hauptproblem bestand vielmehr darin, dem von Kammer-Taktanlagen bekannten Fließwasserverbrauch aufgrund der hohen Chemikalienverschleppung in die Folgebäder (Spülen I und II) einerseits entgegenzuwirken, andererseits mit weniger Fließwasseraufwand ein Maximum an Spülqualität zu erreichen.

Desweiteren erforderte die Prozeßwasser-Kreislaufführung in diesem



Entfettungsbad mit "selbstschwimmendem" Abschöpfgerät für den Ölaustrag

Zusammenhang, jede Möglichkeit zur Fließwassereinsparung wahrzunehmen, um so mit relativ kleinen Schmutzwasser-Aufarbeitungsmengen rechnen zu können.

Aufgrund der stark befetteten Teile war die Ölsättigung des Entfettungsbades noch ein zusätzliches Problem. Es sollten hierzu einfache, jedoch wirkungsvolle Ölaustragungsgeräte, mittels derer die Öle und Fette automatisch vom Entfettungsbadspiegel aufgenommen werden können, installiert werden. Die bekannten Geräte konnten zum Beispiel wegen mangelhafter Erfassung aufschwimmender Fette und unzureichendem Primärflüssigkeitseinzug (mit Öl angereicherte Flüssigkeitsphase) nicht zum Einsatz kommen, so daß auch dieses Problem vom Anlagenhersteller – abgestimmt auf die Reinigungsprodukte und die Gesamtkonzeption der Anlage – gelöst werden mußte.

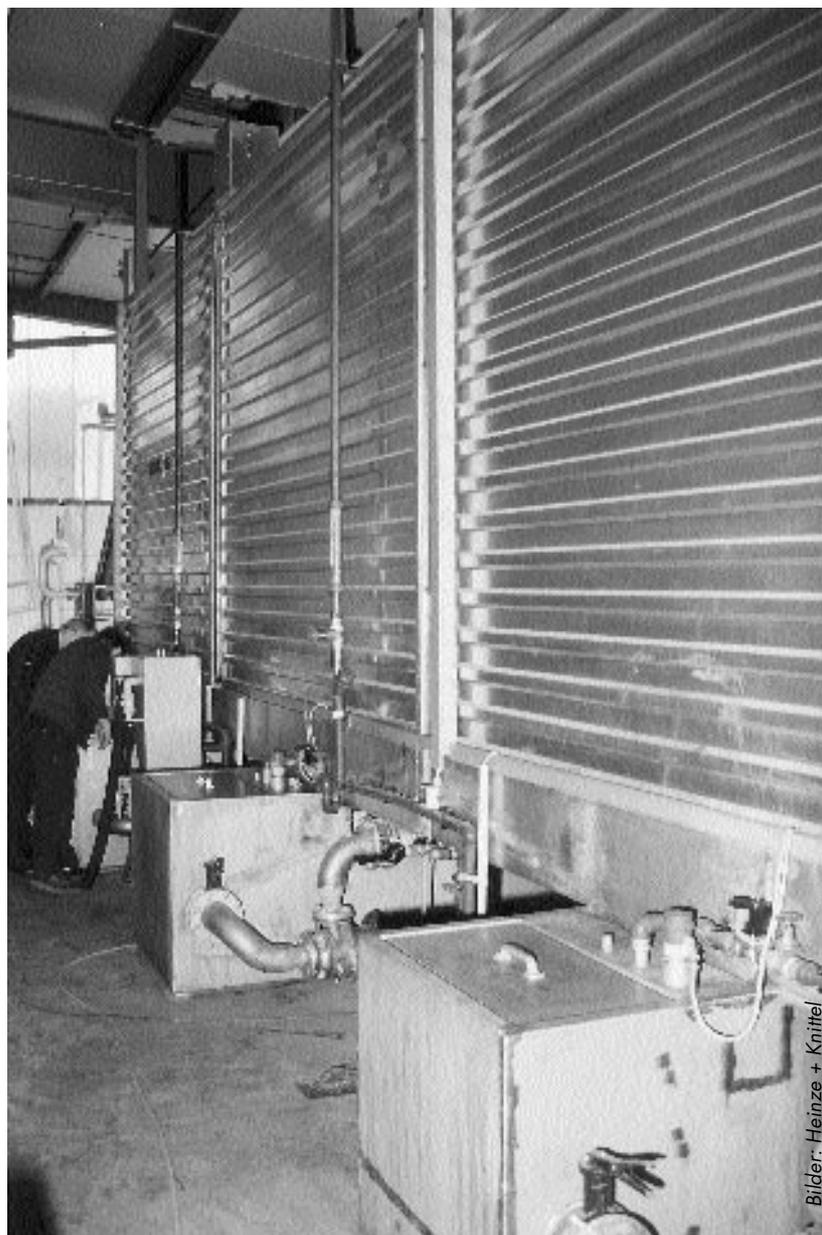
Durch die so definierte Aufgabenstellung und die vorgegebenen Kriterien wurden folgende Forderungen an die Reinigungsprodukte gestellt:

- ❑ Erzielung des gewünschten Reinigungsgrades bei minimalem Chemikalienverbrauch
- ❑ Eignung des Reinigers für die spezielle Badpflegetechnik (gutes Demulgierverhalten)
- ❑ Auslegung der Produkte für die geplante Prozeßwasserkreislaufführung über Verdampfer

Maßgeblich für das Reinigungsergebnis sind neben der Produktkonzeption die Behandlungszeit, die Temperatur sowie die Anwendungskonzentration.

Abstimmung des Reinigers auf die Anlage

Dabei ist die Abstimmung des Reinigers auf die speziellen Anlagenparameter von entscheidender Wichtigkeit. Aufgrund der gegebenen Verschmutzungen und der gewünschten Sauberkeit ist ein Produkt auf Phosphatbasis, das im mild-alkalischen pH-Bereich arbeitet, in diesem Fall das geeignete Reinigungsmittel. Dadurch ist eine ausreichende Schaumarmut für Spritz-



Die Anlagen-Bedienseite mit Umwälzaggregaten an den Behandlungsbädern

systeme gegeben sowie die Kreislaufführung mittels Verdampfer möglich, so daß eine wirkungsvolle Wasserrückführung erreicht werden kann.

Die Weiterbehandlung der Teile nach dem Reinigen erfordert einen ausreichenden, temporären Korrosionsschutz und eine vorbereitete Oberfläche für die nachfolgende ATL-Tauchlackierung.

Zur Vermeidung der Chemikalienaustragung beziehungsweise Verschleppung des Entfettungsbades durch Haft- und Tropfwasser wurde bereits nach dem Entfetten eine erste

Ringspülstufe eingerichtet, die am Auslauf der Entfettungs-Spritzkammer installiert ist. Bei dem Wechsel der Teile-Chargen von der Entfettungskammer in die Spül-Spritzkammer I werden dadurch die Teileflächen mit Spülwasser aus Spülbad I beaufschlagt. Das durch diesen Spülvorgang durch die schnelle Förderung (6 m/min.) in die Spülkammer I verschleppte und mit Chemikalien hochbelastete Tropfwasser wird über eine Zwischenwanne mit programmgesteuerter Rückführautomatik in das Entfettungsbad zurückgeführt.

Bilder: Heinze + Knittel

Das in dieser ersten Ringspülstufe verbrauchte Spülwasser dient darüber hinaus dem Ausgleich der Entfettungsbadverluste (Dampfschwadenabsaugung).

Analog dieser Vorspülstufe folgt eine zweite Ringspülstufe – während des Transporttaktes – von Spül-Spritzkammer I in Spül-Spritzkammer II. Mit diesen beiden Ringspülstufen, den Umwälzspülkammern und dem VE-Wasser-Abschlußspülring konnten der Fließwasser-Bedarfsberechnung fünf kaskadenartige Spülstufen zugrunde gelegt werden, obgleich nur Platz für zwei Spülkammern vorhanden war.

Gute Ideen für die Entfettungsbadpflege

Grundvoraussetzung für die Standzeitverlängerung des Entfettungsbades ist eine optimale Badpflege. Die Entfettungsbäder vieler vorher besichtigter Referenz-Anlagen waren zu klein und flach und ohne Rücklaufböden und Zwischenwannen unter den Düsenstöcken ausgeführt, so daß die Entfettungsflüssigkeit in den offenen Badspiegel direkt zurückfallen konnte. Schaumbildung und ebenso unnötige Badunruhe wurden auf diese Weise gefördert. Allein die bis dahin gesichteten Funktionsunzulänglichkeiten führten jeden Gedanken an Badpflege mittels einfacher Geräte ad absurdum. Durch diese Erkenntnis des Anwenders und mit den Erfahrungen des Anlagenherstellers konnten jedoch auch die Voraussetzungen für eine sinnvolle Badpflege geschaffen werden.

Die Badpflege wurde durch viele konstruktive Einbauten und verfahrenstechnisch klare Problemlösungen möglich. Das Öl-Abschöpfergerät wurde völlig neu entwickelt: Das Gerät wird an einen flexiblen Schlauch angeschlossen und auf den Entfettungsbadspiegel aufgelegt. Ohne jegliches Zubehör wird so das Öl mittels des selbstschwimmenden Gerätes in Schöpfintervallen sehr wirkungsvoll und automatisch vom Badspiegel abgeschöpft.

Um die gewünschte Standzeit des Bades zu erreichen, wurde bei der Wahl des eingesetzten Reinigers auf

ein gutes Demulgierverhalten sowie Feststoffabtrennung geachtet. Dadurch kann zusammen mit der einfachen Abschöpftechnik und dem nachgeschalteten

Koaleszenzabscheider eine sehr wirkungsvolle Abtrennung von Ölen und eine Feststoffseparation erreicht werden. Dies ist für eine lange Standzeit der Bäder eine Grundvoraussetzung.

Aufgrund der gewünschten guten Flotation der Ölphase kann in Verbindung mit dem installierten Ölabschöpfergerät gezielt an der Oberfläche des Bades die mit Öl angereicherte Flüssigkeitsphase abgeschöpft und dem Ölabscheider zugeführt werden. Ein ausreichender Demulgierereffekt wird bereits allein mit dem Reiniger erzielt, kann jedoch durch Zugabe von speziellen Additiven bei Bedarf noch verstärkt werden. Durch die gezielte Flüssigkeitsführung innerhalb der Anlage wird das Reemulgieren der flotierten Phase durch zurücklaufende Flüssigkeit wirkungsvoll verhindert.

Kreislaufführung des Prozeßwassers

Durch die getroffenen Maßnahmen zur Verhinderung der Badverschleppung und für die Entfettungsbadpflege waren auch sämtliche anlagentechnischen Voraussetzungen gegeben, um eine Schmutzwasseraufbereitung durch Destillation installieren zu können.

Für die Prozeßwasserkreislaufführung war von Bedeutung, daß in den Spülbädern Destillat gefahren wird. Die Fließwasserbilanz stellt sich in diesem Zusammenhang so dar, daß beide Spülbäder - je nach Flächendurchsatzleistung - mehr oder weniger (bis gegen "Nullvolumen") überlaufen können. Der Kaskadeneffekt bleibt hierbei immer durch den Betrieb der programmgesteuerten Transporttakt-Spülstufen gewährleistet. Bei diesem Prozeßwasser-Kreislaufprinzip muß vom Anwender nur auf die Volumen-Einstellung der VE-Abschlußspülstufe geachtet werden. Alle übrigen Kreislaufelemente beschränken sich auf einfache Kontroll- und Wartungsvorgänge.

Bei der Prozeßwasserführung im Kreislauf ist außerdem zu beachten, daß im Reiniger keine leichtflüchtigen Bestandteile enthalten sind, die sich durch Rückführung des Kondensates in der Spülzone anreichern könnten. Weiterhin ist das Schaumverhalten im Verdampfer zu berücksichtigen. Beiden Anforderungen tragen die gewählten Produkte Rechnung; sie sind optimal für den Kreislaufprozeß geeignet.

Der Neuansatz in Kammer 1 erfolgt mit Destillat aus dem Verdampfer, auch die Spülbäder werden daraus gespeist. Die erzielte Leitfähigkeit des Destillats schwankt zwischen 200 und 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Die Reinigungsmittel in Kammer 1 und 3 werden automatisch über eine zeitgesteuerte Dosiereinrichtung nachgegeben.

Diese Eigenschaften der Reinigungs-Produkte, Demulgierverhalten, Schaumarmut im Verdampfer und eine geringere Flüchtigkeit sind Voraussetzung für den Einsatz neuer Verfahren mit Kreislaufführung. In Abstimmung mit der ausgewählten Anlagentechnik ermöglichen sie eine wirtschaftliche Prozeßwasser-Kreislaufführung.

Selbst bei 3-Schicht-Betrieb schafft ein Destillationsgerät mit einer Leistung von 35 l/h die Schmutzwasseraufbereitung, 5 bis 10% der Schmutzwasseraufbereitungsmenge werden hierbei von dem Gerät als zu entsorgender Rückstand ausgestoßen.

Dieses Beispiel der Zusammenarbeit zwischen Anlagenbetreiber, Chemikalienlieferanten und Anlagenhersteller ist ein eindeutiges Ja für die Reinigung auf wäßriger Basis; vor allem jedoch soll dieses Beispiel deutlich machen, daß alle bekannten Argumente gegen Kammer-Takt-Anlagensysteme mittlerweile überholt sind. Allerdings ist und bleibt die Durchsatzleistung – die bei Taktanlagen logischerweise immer eine stärkere Rolle spielt als bei Durchlaufsystemen – noch ein Schwachpunkt. Das ändert jedoch nichts daran, daß es sich bei dieser Entfettungsanlage für die industrielle Anwendung um eine sehr effektive und umweltfreundliche Entwicklung handelt. ■

Der Autor:
Georg Knittel, Heinze + Knittel, Hünfeld