

# Effektive neue KTL-Anlage mit umweltgerechtem Energiesparkonzept

Landmaschinenteile Ressourcen und Kosten schonend lackieren: Eine Besonderheit der Anlage ist, dass mit dem KTL-Prozess die Decklackierung zur Farbgebung realisiert wird

Seit September 2009 ist beim renommierten Landtechnik-Hersteller Lemken im nordrhein-westfälischen Alpen eine neue KTL-Anlage im Einsatz, die nicht nur den Korrosionsschutz der Lemken-Produkte sicherstellt, sondern auch die dekorative Decklackfunktion erfüllt.

Auch im Bereich der Landtechnik werden die Anforderungen an die Oberflächenqualität stetig größer. Stand in der Vergangenheit der Korrosionsschutz der Produkte im Vordergrund, müssen die Hersteller heute auch die hohen Ansprüche ihrer Kunden in Bezug auf Lackierqualität und hochwertige Erscheinung der Produkte berücksichtigen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist im Hause Lemken, einem renommierten Hersteller von Landtechnik für die Bodenbearbeitung, Aussaat und den Pflanzenschutz, seit September 2009 eine neue KTL-Anlage im Einsatz. Durch die neue Anlage stellte Lemken den gesamten Produktionsprozess zur Oberflächenbeschichtung um. Dies ermöglichte neben einer deutlichen Verbesserung der Lackierqualität auch eine Steigerung der Produktivität. Ergänzend dazu ist für die Lackieranlage ein Wärmeverbundsystem installiert, das den Energiebedarf der neuen Anlage weitgehend abdeckt.

Durch den stark gewachsenen Exportanteil der Lemken Produkte nach Osteuropa und Russland sollte neben der Verbesserung der Produktivität zur Deckung der ge-



Blick in den VBH-/KTL-Badbereich: Dieser ist für Werkstücke bis 6 m Länge, 1,5 m Breite und 3 m Höhe ausgelegt. Die maximale Traglast der Deckenfahrwerke liegt bei 5 t.

Quelle: (drei Fotos): b+m

stiegenen Nachfrage auch die Lackierqualität durch eine neue KTL-Lackieranlage deutlich gesteigert werden. Eine Besonderheit der Anlage ist die Tatsache, dass mit dem KTL-Prozess die Decklackierung zur Farbgebung realisiert wird. Eine nachgeschaltete Nass- oder Pulverlackierung erfolgt für die Serienfertigung nicht. Lediglich für Sonderlackierungen und lange Bauteile von bis 8 m Länge steht eine Sonderfarblinie mit Nasslackierprozess zur Verfügung. Die Entscheidung zum Bau der Anlage fiel Anfang des Jahres 2008, mit dem Bau der Anlage beauftragte Lemken im März 2008 die b+m surface systems GmbH.

Die Anlage besteht aus einer Strahlanlage, einer 9-Zonen-Vor-

behandlung inklusive Zink-Phosphatierung, dem KTL-Badbereich, A-Trockner und Kühlzone. Für die Auf- und Abgabe stehen drei Buchten im P+F-Förderkreislauf zur Verfügung. Die Werkstücke können zur Lackierung von Sonderfarben durch eine parallel zur KTL-Anlage stehenden Lackierkabine mit anschließender Abdunstzone und Lacktrockner gefahren werden.

## Wärmeverbundsystem installiert

Ein weiteres Highlight bei der Ausführung des Gesamtkonzeptes ist das gleichzeitig mit der KTL-Anlage installierte Wärmeverbundsystem. Durch Wärmehückgewinnungsmaßnahmen

und die Nutzung regenerativer Energie wird die für den Betrieb der Lackieranlage notwendige Energie bereitgestellt. Bei der Auslegung des Gesamtsystems ist auch die Beheizung und Warmwasserversorgung der Montagehallen und Sozialbereiche berücksichtigt.

In der Anlage werden im 3-Schicht-Betrieb Stahlprofile, gehärtete Teile sowie Blech- und Gussteile in verschiedenen Ausbaustufen (Einzelteile oder vormontierte Baugruppen) lackiert. Die Materialstärke liegt zwischen 1 bis 50 mm Dicke, maximal 100 mm. Das Nutzgewicht je Warenträger beträgt 2,5 t. Die maximale Traglast der Deckenfahrwerke liegt bei 5 t. Der VBH-/KTL-Bereich ist für Werkstücke bis 6 m

# Praxis

Länge, 1,5 m Breite und 3 m Höhe ausgelegt. In der Sonderfarbspritzkabine können Werkstücke bis 8 m Länge beschichtet werden.

Die Anlage ist für eine maximale Beschichtungsfläche von 75 m<sup>2</sup>/Warenträger ausgelegt. Bei einer Kapazität von 9 Warenträgern/h ergibt sich daraus eine Beschichtungsfläche von 675 m<sup>2</sup>/h. Die Soll-Schichtstärke liegt bei 40 bis 45 µm. Vor der Beschichtung werden die Werkstücke in einer vollautomatischen Strahlanlage für die Lackierung vorbereitet. Sonderteile können bei Bedarf an der Strahlanlage vorbei direkt zur Lackierkabine gefahren werden.

Die 9-Zonen-Vorbehandlungsanlage ist in folgende Prozessschritte unterteilt:

- Spritzentfetten
- Tauchentfetten
- Spülen 1 und Spülen 2
- Aktivieren
- Zink-Phosphatieren
- Spülen 3 und Spülen 4
- VE-Spülen

Die Tauchbehälter haben ein Badvolumen von ca. 50 m<sup>3</sup>, wobei die Behälter des Spritz- und Tauchentfettens sowie der Phosphatierung mit Spritztrichtern ausgeführt sind. Zum Lieferumfang gehören auch alle notwendigen Nachdosiereinrichtungen der einzelnen Zonen, die Säurespüleleinrichtung und die Badpflegetechnik für die Entfettungsbäder. Ein Hydrozyklon und ein Ringbandfilter mit vorgeschaltetem Magnetabscheider werden zur Badpflege eingesetzt. Zur Filte-

rung der Phosphatierung wird ein Druckbandfilter eingesetzt.

Die KTL-Beschichtung erfolgt in einem ca. 60 m<sup>3</sup> großen Kunststoffbecken. Der gesamte Anlagenbereich besteht aus KTL-Tauchbecken mit Lackumwälzanlage, Dialysezellen, Gleichrichter und Lackkühlanlage, Ultrafiltrationsanlage und Lacknachdosierung und einem Notstromaggregat.

Die durchschnittliche Soll-Schichtstärke liegt bei 40 bis 45 µm. Die Ausrüstung des Lackbeckens erfolgte mit b+m eigenen Rundzellen. Das Anoden-Kathoden-Verhältnis beträgt 1:4.

Für den Transport der Werkstücke kommen im gesamten Beckenbereich fünf Deckenfahrwerke mit einer maximalen Traglast von 5 t/Fahrwerk zum Einsatz. Wegen der großen Hubhöhe von 5 m sind die Führungsschwerer zur Erhöhung der Steifigkeit und damit einer besseren Positioniergenauigkeit als Fachwerkkonstruktion ausgeführt. Die Hubgeschwindigkeit ist über Frequenzumrichter stufenlos zwischen 0 bis 20 m/min regelbar.

Die Übergabe der Warenträger erfolgt im Badbereich der P+F-Anlage an Deckel mit integrierter Laufschiene. Diese Deckel werden durch die Deckenfahrwerke zum jeweiligen Prozessbereich transportiert und über dem Bad oder dem Beckenbereich abgesetzt. Die am Warenträger angehängten Werkstücke tauchen dabei in das Prozessmedium ein bzw. werden über Spritzringe mit dem entsprechenden Medium behandelt. Der Warenträger wird nach

Durchlauf der kompletten Prozessfolge wieder an die P+F-Anlage übergeben und zum KTL-Trockner gefördert. Die Ausführung des KTL-Trockners erfolgte in A-Bauweise. Beide Schleusen sorgen somit



Detailaufnahme des Beckenbereichs auf der 0-Meter-Ebene mit einem zentralen Teil der Verrohrung.



Das Bild zeigt einen Teil des Energieverbundsystems mit den beiden Wärmepumpen.

am Ein- und Auslauf des Trockners für eine gute Wärmeisolierung im Trocknertunnel. Der Trockner mit einer Gesamtlänge von 40 m und einer Breite von 8,4 m wird mit einer maximalen Umlufttemperatur von 210 °C betrieben. Die Trocknungszeit beträgt 120 min beziehungsweise 18 Takte. Eine TNV-Anlage (4000 m<sup>3</sup>/h) steht zur Reinigung und Nachbehandlung der Abluft zur Verfügung. Nach dem anschließenden Durchlaufen der Kühlzone werden die Werkstücke an einem der drei Auf- und Abgabeplätze zur weiteren Verarbeitung aus dem System geschleust.

## Ganzheitliches Konzept umgesetzt

Für Lemken war bereits bei der Planung der neuen KTL-Anlage die Implementierung eines ganz-

heitlichen Energiesparkonzeptes ein wesentlicher Aufgabenschwerpunkt. Dabei sollten neben der Lackieranlage auch die Montagehallen und Sozialbereiche beheizt und mit Warmwasser versorgt werden. Die Anlage kann später zur Versorgung der Härterei mit Kühlwasser erweitert werden.

Das Kernstück der zentralen Energieversorgung bilden sogenannte Energieringe, die einerseits an definierten Punkten in der Lackieranlage Wärme über Wärmetauscher in das System einspeisen, andererseits die notwendige Energie an die jeweiligen Verbraucher abgeben. Zwei reversibel arbeitende Wärmepumpen heben die in den Energierückgewinnungsring aufgenommene Energie auf ein für die Lackieranlage und die Gebäudeheizung nutzbares Temperaturniveau und verteilen die Heizströme über die Energieringe an die jeweiligen Abnahmestellen. Dabei stehen Temperaturen

Ein Pflug des Herstellers

Lemken im Einsatz. [Quelle:Lemken](#)

von 80, 60 und 10 °C zur Verfügung. An Abnahmestellen, die ein noch höheres Temperaturniveau benötigen, werden Stützbrenner eingesetzt.

Im Rahmen der aktuellen Diskussion zum Thema des Klimawandels ist durch die Nutzung der installierten Anlage besonders die Einsparung von ca. 500 t CO<sub>2</sub> pro Jahr ein interessanter Aspekt.

Durch die neue KTL-Anlage konnte bei Lemken der bisherige

Lackierprozess mit einer einfachen Tauch- und Spritzlackierung vollständig ersetzt werden. Die Teile werden nun durch eine dem Stand der Technik entsprechenden Lackieranlage beschichtet, wodurch die vorgegebenen Qualitätsparameter prozesssicher eingehalten werden können. Die heutige Lackierung der montierten Produkte entfällt vollständig, die Geräte werden aus lackierten Bauteilen zusammengesetzt. Die

KTL-Beschichtung stellt somit nicht nur einen Teil des Lackaufbaus dar, sondern bildet bereits die dekorative Decklackierung. Die vorgegebenen Qualitätsparameter erreichte Lemken von Betriebsbeginn an.

Gleichzeitig wurde durch die konsequente Integration eines Wärmeverbundsystems eine sehr effiziente und sparsame Möglichkeit gefunden, die in der Anlage benötigten Energien kostengünstig

zur Verfügung zu stellen. In diesem Umsetzungsumfang ist die ausgeführte Anlage ein gutes Beispiel dafür, welche Maßnahmen zur Ressourcenschonung bereits heute möglich sind.

b+m surface systems GmbH,  
Eiterfeld,  
Dr. Thomas Barmbold,  
Tel. +49 6672 9292-0,  
info@bm-systems.com,  
www.bm-systems.com

## 3 FRAGEN AN ...

### Mike Betcke, Projektleiter Lackieranlage bei Lemken und Dr. Thomas Barmbold, Geschäftsführer der b+m surface systems GmbH

Was waren die Herausforderungen bei der Einführung und Umsetzung des neuen Konzepts?

**Mike Betcke:** Für die Firma Lemken galt es, von der Gerätegesamtackierung auf eine Einzelteilackierung mit anschließender Montage umzustellen. Durch die dadurch notwendigen Änderungen von logistischen Prozessen bestand bereits in der Planungsphase die Herausforderung bei der Gestaltung des Layouts der Anlage und der Einbindung der Anlage in die gesamte Werkslogistik. Durch die völlige Umstellung des Produktionsprozesses mussten die Werkstücke bereits in der Konstruktion auf das neue Lackierverfahren angepasst werden, außerdem war eine detaillierte Planung der notwendigen Maskierungen erforderlich. Ergänzend dazu musste ein universelles Aufnahmesystem entwickelt werden, um möglichst alle Bauteile aufnehmen zu können.

**Dr. Thomas Barmbold:** Neben der Gestaltung der entsprechenden Logistik bei der Auslegung der Fördertechnik war auch die Betrachtung der einzelnen Prozessschritte ein entscheidender Projektschritt. Die vielen möglichen Behandlungswege innerhalb der Anlage (Strahlen Ja/Nein, Sonderlackieren Ja/Nein) führten zu einem sehr komplexen Verlauf der Fördertechnik sowie der Steuerung bei einer Taktzeit von ca. 6 min. Darüber hinaus waren



Mike Betcke

die wesentlichen Herausforderungen in der hohen Bauteilvarianz in Form von Abmaßen und Gewichten bis zu 2500 kg sowie Bauteilstärken zu sehen. Große Aufmerksamkeit musste der Reinigung der Bauteile (vorwiegend Schweißbaugruppen) gewidmet werden. Aus diesem Grund galt es, eine Strahlanlage mit all den Nachteilen für die Fördertechnik (Verschmutzung) zu integrieren sowie große Aufmerksamkeit auf Badpflegemaßnahmen zu lenken. Aufgrund der unterschiedlichen Bauteilstärken (5 bis 100 mm) musste zur Reduzierung der Überbrennung ein besonders langer Ofen gestaltet werden, welcher ein langsames Aufheizen der Bauteile ermöglicht.

Was sind die technologischen Highlights der neuen Lackieranlage und warum ist diese aus Ihrer Sicht zukunftsfähig?

**Betcke:** Als technologisches Highlight ist sicherlich das gesamte Energiesparkonzept zu sehen, hier speziell das Sichern der Wärmegrundlast mithilfe von Wärmepumpen sowie die Beheizung von Hallen und Sozialbereichen über Fußbodenheizung mit Energie aus der Lackieranlage. Aufgrund der zu erwartenden Energiepreisentwicklung ist diese Anlagengestaltung sicherlich eine gute Basis, um auch in Zukunft die Wettbewerbsfähigkeit unseres Hauses sicher stellen zu können.

**Dr. Barmbold:** Die Energieeffizienz haben wir auch bei der Anlagenauslegung konsequent eingeplant und viele Möglichkeiten zur Nutzung der Abwärme umgesetzt. Uns war bewusst, dass dieser Punkt für Firma Lemken einen hohen Stellenwert hat und wir sind deshalb weit über den üblichen Ausführungsstandard hinaus gegangen. Sie erkennen dies auch an Details wie dem durchgängigen Einsatz von energieeffizienten Antrieben bis hin zur Energierückgewinnung durch Einspeisung der Bremsleistung bei den Antrieben der Deckenumsetzer mit Hilfe spezieller Frequenzumrichter.

Welche Kostenvorteile erzielt Lemken mit der Investition im Vergleich zum vorherigen Lackierprozess?

**Betcke:** Kostenvorteile in Form von monetären Aussagen können



Dr. Thomas Barmbold

wir noch nicht treffen. Wesentlich von Vorteil ist aber die deutlich bessere Lackausnutzung bedingt durch das KTL-Tauchverfahren. Im Vordergrund steht jedoch die Verbesserung der Qualität in Punkto Korrosionsschutz, Läuferfreiheit, gleichmäßigen Schichtstärken. Hier erwarten wir durch den Einsatz der neuen Anlage entsprechende Reduzierungen unserer Nacharbeits- und Reklamationskosten.

**Dr. Barmbold:** Auch wir sehen gegenüber dem bisher durchgeführten Prozess eine erhebliche Einsparung durch den Einsatz der KTL Beschichtung. Dies resultiert einerseits aus der erheblich verbesserten Logistik innerhalb des Fertigungsablaufs, der prozesssicheren Beschichtung und damit verbundenen Qualitätssteigerung sowie andererseits aus den bereits beschriebenen Energie-Rückgewinnungsmaßnahmen. *smi*