



Automation Systems & Intelligent Solutions

# FÜR RAUE BEDINGUNGEN

DIE AUTOMATISCHE BESCHICHTUNG  
VON LAND- UND BAUMASCHINEN



CONNECTING TECHNOLOGY AND PEOPLE



Anlagenbau  
kann jeder,  
aber...



...die entscheidenden Unterschiede für eine wirklich gute Anlage  
liegen in der Steuerungstechnik und der Planungsleistung.  
Genau das sind unsere Kernkompetenzen.

## EINLEITUNG

Die Lackierung von Land- und Baumaschinen ist ein essenzieller Bestandteil der industriellen Fertigung, da sie nicht nur zur ästhetischen Gestaltung beiträgt, sondern auch einen wichtigen Schutz gegen Korrosion, mechanische Belastungen und Umwelteinflüsse bietet.

Maschinen in diesem Bereich sind häufig extremen Bedingungen ausgesetzt, einschließlich starker UV-Strahlung, Feuchtigkeit und chemischer Einwirkungen. Traditionelle manuelle Lackierverfahren bringen Herausforderungen mit sich, wie Qualitätsunterschiede, hohen Materialverbrauch und gesundheitliche Risiken für die Belegschaft.

Die Automatisierung dieser Prozesse durch den Einsatz von Lackierrobotern ermöglicht eine Verbesserung der Prozessqualität, Ressourceneffizienz und Sicherheit. Dieses Whitepaper beschreibt den aktuellen Stand der Technik in der Lackierautomatisierung, diskutiert wirtschaftliche und ökologische Aspekte und gibt einen Ausblick auf zukünftige Entwicklungen in diesem Bereich.

---

HERAUSFORDERUNGEN	4
VORTEILE	5
VORBEHANDLUNG	7
Spritz-Vorbehandlung	7
Referenz: Vorbehandlungsanlage zur Pulver-Emaillierung	8
Haftwassertrockner	9
BESCHICHTUNG	10
Nasslackierung	11
Farbversorgung	12
Referenz: Highrunner- & Sonderfarbversorgung	14
Pulverbeschichtung	16
Referenz: Pulverbeschichtung für Landmaschinenhersteller	17
ANLAGENINTEGRATION	19
Bestandsanlagen	19
Digitale Vorplanung	19
3D-Lageerkennung	20
Referenz: Retrofit von Vorbeschichtungsrobotern	20
VERNETZTE LACKIEREREI	21
WIRTSCHAFTLICHE BETRACHTUNG	22
Langfristige Einsparungen durch Automatisierung	22
Nachhaltigkeit als wirtschaftlicher Faktor	22
Schlussbewertung	22
SERVICE	23
STANDARDISIERTE ANLAGEN, DIE KEIN STANDARD SIND	24
WARUM ASIS?	25
KONTAKT	26



# HERAUSFORDERUNGEN

in der Lackierung von Land und Baumaschinen

Die Lackierung von großflächigen, oft geometrisch komplexen Bauteilen in der Land- und Baumaschinenindustrie stellt spezifische Anforderungen an die Technik und den Prozessablauf:



## KORROSIONSSCHUTZ UND UMWELTBESTÄNDIGKEIT

Baumaschinen und landwirtschaftliche Geräte müssen unter extremen Bedingungen funktionieren, weshalb eine langlebige und widerstandsfähige Lackierung notwendig ist. Wenn der Lack nicht optimal aufgetragen wird, kann es zu vorzeitiger Korrosion und mechanischer Abnutzung kommen. Um dies zu vermeiden, müssen Materialeigenschaften, Schichtaufbau und Applikationstechnik optimal abgestimmt sein.

## UNTERSCHIEDLICHE SUBSTRATE UND KOMPLEXE GEOMETRIEN

Maschinen bestehen aus verschiedenen Materialien wie Stahl, Aluminium oder Kunststoffen, die jeweils unterschiedliche Haftungseigenschaften aufweisen. Die Wahl der richtigen Vorbehandlung und Lackformel ist daher essenziell. Zudem müssen ungleichmäßige oder schwer zugängliche Bauteile gleichmäßig beschichtet werden, was eine besondere Herausforderung darstellt.

## KOSTEN- UND EFFIZIENZANFORDERUNGEN

Die Balance zwischen Qualität und wirtschaftlicher Produktion ist entscheidend. Während Kunden langlebige und widerstandsfähige Beschichtungen erwarten, sind Hersteller bestrebt, Material- und Energiekosten zu senken. Eine höhere Effizienz durch Automatisierung trägt dazu bei, diesen Zielkonflikt zu lösen.

## REGULIERUNGEN UND UMWELTAUFLAGEN

Gesetzliche Vorgaben zur Reduzierung von Emissionen und Lösungsmitteln erfordern innovative, umweltfreundlichere Lackiersysteme. Unternehmen müssen sicherstellen, dass ihre Prozesse den aktuellen Umweltrichtlinien entsprechen und die Qualität der Beschichtung auf höchstem Niveau halten.



## VORTEILE

der automatisierten Roboterlackierung

Der Einsatz automatisierter Lackiersysteme mit Robotern bietet zahlreiche Vorteile, die sowohl die Produktionsprozesse als auch die Produktqualität verbessern:

### HÖHERE QUALITÄT UND PROZESSSTABILITÄT

Automatisierte Lackiersysteme stellen eine konstante Schichtdicke sicher und minimieren Fehler, die bei manuellen Verfahren auftreten können. Beim manuellen Auftrag variiert der Abstand von Zerstäuber zum Werkstück. Das ist auch je nach Tagesform und Mitarbeitenden unterschiedlich. Die automatisierte Lackierung sorgt für einen konstanten Auftrag unabhängig von allen Gegebenheiten. Dies führt zu einer gleichbleibend hohen Qualität der Beschichtung und reduziert die Nacharbeitsquote.

### STEIGERUNG DER EFFIZIENZ UND PRODUKTIVITÄT

Durch den kontinuierlichen Einsatz von Lackierrobotern können Produktionszeiten erheblich verkürzt werden. Intelligente Förder- und Steuerungssysteme ermöglichen eine flexible Anpassung an verschiedene Werkstückgrößen und Geometrien, wodurch der Durchsatz erhöht wird.

### OPTIMIERUNG DES MATERIALVERBRAUCHS

Automatisierte Systeme dosieren den Lack präziser als manuelle Anwendungen, wodurch Overspray reduziert und Materialverluste minimiert werden. Dies trägt zur Kostenreduktion und Umweltfreundlichkeit bei.



Eine erhöhte Position der Roboter in Kombination mit Rails schafft eine sehr hohe Beweglichkeit und verbessert die für die Beschichtung sehr wichtige Erreichbarkeit der Applikationstechnik.

## VERBESSERUNG DER ARBEITSSICHERHEIT

Lackierprozesse setzen oft schädliche Dämpfe oder Partikel frei. Der Einsatz von Robotern minimiert die direkte Exposition der Mitarbeiter gegenüber gesundheitsschädlichen Stoffen und trägt somit zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei.

## SICHERE PRODUKTION TROTZ FACHKRÄFTEMANGEL

In Zeiten, in denen der Fachkräftemangel ein immer größeres Problem darstellt, bieten automatisierte Roboterlackierungen eine effiziente Alternative. Sie reduzieren den Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften in der Lackiererei, da die Roboter selbstständig arbeiten und nur minimale menschliche Eingriffe erforderlich sind. Dadurch können Unternehmen trotz Personalengpässen wachsender Produktionskapazitäten gerecht werden.

Während manuelle Lackierprozesse oft durch die Verfügbarkeit und Fähigkeiten der menschlichen Arbeitskraft begrenzt sind, können automatisierte Systeme durch Hinzufügen weiterer Roboterzellen erweitert werden.



## VORBEHANDLUNG

Vor der eigentlichen Lackierung ist eine gründliche Vorbehandlung essenziell, um optimale Haftungseigenschaften zu gewährleisten und eine langlebige Beschichtung sicherzustellen. Hierbei spielen zwei zentrale Verfahren eine entscheidende Rolle:



### SPRITZ-VORBEHANDLUNG

Die Spritz-Vorbehandlung ist ein Verfahren, bei dem die Bauteile mittels Hochdruckdüsen mit speziellen Reinigungs- und Haftvermittlerlösungen behandelt werden. Dadurch werden Verunreinigungen, Öle und Fette entfernt, die die Haftung des Lacks beeinträchtigen könnten. Die gleichmäßige Verteilung der Reinigungslösung stellt sicher, dass alle Oberflächen optimal für den nachfolgenden Lackiervorgang vorbereitet sind.

#### Durchlaufanlagen zur Vorbehandlung

In Durchlaufanlagen für die Spritz-Vorbehandlung bewegen sich die Werkstücke automatisch durch verschiedene Reinigungs- und Spülzonen. Diese Systeme sind besonders für hohe Produktionsvolumen geeignet, da sie eine kontinuierliche und effiziente Reinigung ermöglichen.

Es gibt sowohl Waschdüsensysteme als auch Robotersysteme zur Hochdruckreinigung. Letztere sind besonders vorteilhaft für komplexe oder schwer zugängliche Bauteilgeometrien.

Eine hohe Bauteilvielfalt kann so durch abgestimmte Roboterprogramme optimal gereinigt werden. Ein typisches Anwendungsbeispiel ist die Vorbehandlung von fertig montierten Kraftsätzen, da hier ein hoher Durchsatz erzielt werden kann.

#### Takt-Anlage zur Vorbehandlung

Neben Durchlaufanlagen gibt es auch stationäre Systeme zur Vorbehandlung, bei denen das Werkstück während der Reinigung stillsteht und sich die Waschtechnik um das Werkstück bewegt.

Dies kann sowohl durch den Einsatz von Waschrobotern auf einer siebten Achse als auch durch Ringdüsensysteme erfolgen. Diese Technik ermöglicht eine präzise und gleichmäßige Reinigung unabhängig von der Bauteilgeometrie.

Besonders vorteilhaft ist der geringere Platzbedarf für die Anlagentechnik im Vergleich zu Durchlaufanlagen. Zudem eignen sich diese Systeme für empfindliche oder besonders große Werkstücke, da die Reinigung gezielt auf das Objekt abgestimmt werden kann.



5-Zonen Spritz-Vorbehandlungsanlage

## REFERENZ: VORBEHANDLUNGSANLAGE ZUR PULVEREMAILLIERUNG

### AUFGABENSTELLUNG

- Entfernung von Ziehfett, Schleifstaub und feinen Metallspänen zur optimalen Vorbereitung der Beschichtung.
- Sicherstellung einer normgerechten und gründlichen Vorbehandlung der Bauteile.

### BENEFIT

- Optimierter Reinigungsprozess mit konstanter hoher Qualität und flexibler Anpassung an Betriebszustände.
- Ressourceneinsparungen durch einen sparsamen Spülwasserverbrauch und verlängerte Anlagenlebensdauer durch moderne Steuerungstechniken.

### UMSETZUNG

- Einsatz eines 2-bahnigen Tunnels aus Edelstahl (1.4301) mit integrierten Sprühdüsen, Tauchpumpen, Wärmetauschern und Regelorganen.
- Verwendung von Frequenzumformern an den Spritzpumpen zur dynamischen Prozesssteuerung und einer elektrischen Drucküberwachung für konstanten Spritzdruck.



Fest eingestelltes Düsensystem zur Haftwassertrocknung von Kleinteilen

## HAFTWASSERTROCKNER

Nach der Spritz-Vorbehandlung erfolgt die Trocknung der Werkstücke, um Restfeuchtigkeit zu eliminieren und eine gleichmäßige Lackhaftung zu ermöglichen. Der Haftwassertrockner sorgt durch gezielte Wärmeeinwirkung und Luftströmungen für eine schnelle und effektive Trocknung, wodurch die Werkstücke optimal für den nächsten Prozessschritt vorbereitet werden. Diese Trocknungssysteme existieren sowohl als Durchlaufanlagen als auch als stationäre Anlagen.

### Durchlaufanlagen

In Durchlaufanlagen bewegen sich die Werkstücke durch verschiedene Trocknungszonen, in denen fest eingestellte Düsensysteme für eine gleichmäßige Trocknung sorgen. Alternativ kommen Robotersysteme mit Hochdrucklanzen zum Einsatz, die gezielt schwer zugängliche Bereiche abblasen.

Diese beiden Technologien lassen sich auch kombinieren, um sowohl eine großflächige als auch eine gezielte Trocknung innerhalb einer Anlage zu ermöglichen.

### Stationäre Anlagen

Stationäre Haftwassertrockner arbeiten mit ähnlichen Prinzipien, jedoch bleibt das Werkstück während des Prozesses in einer festen Position, während das Düsensystem oder der Roboter um das Werkstück bewegt wird.

Diese Systeme sind platzsparender und eignen sich besonders für große oder empfindliche Bauteile, bei denen eine gezielte Trocknung erforderlich ist.

## BESCHICHTUNG

Die Beschichtung spielt eine zentrale Rolle in der Oberflächentechnik, da sie sowohl dekorative als auch funktionale Aufgaben erfüllt.

Abhängig von den spezifischen Anforderungen und dem Untergrund erfolgt die Vorbereitung in Form einer Grundierung. Diese kann entweder durch Tauchbäder oder durch die Applikation von Primern aufgetragen werden.

Im nächsten Schritt wird entweder eine Nasslackierung oder eine Pulverbeschichtung vorgenommen. Die Wahl der Methode hängt dabei maßgeblich von den Eigenschaften des Werkstücks, den gewünschten Korrosionsschutzanforderungen und den individuellen Kundenansprüchen ab.

Ziel ist stets, eine langlebige, widerstandsfähige und qualitativ hochwertige Oberfläche zu schaffen.

### SPEZIELLE EIGENSCHAFTEN VON LACKIERROBOTERN

#### ▪ **Integrierte Applikationstechnik:**

Lackierroboter verfügen über integrierte Farb- und Luftleitungen im Roboterarm, um eine gleichmäßige und präzise Materialversorgung direkt zur Sprühpistole zu gewährleisten.

#### ▪ **Explosionsgeschützte Bauweise (ATEX):**

Aufgrund der Verwendung lösemittelhaltiger Lacke sind Lackierroboter in explosionsgeschützter Bauweise konstruiert, um höchste Sicherheitsanforderungen zu erfüllen.

#### ▪ **Hochpräzise Bewegungssteuerung:** Speziell programmierte Steueralgorithmen ermöglichen extrem gleichmäßige Sprühbewegungen, wodurch eine konstante Schichtdicke und gleichmäßige Oberflächenqualität erreicht wird.



Lackierroboter sind oft nicht lackiert, da sie ohnehin mit einer Hülle vor Overspray geschützt werden.

## VORTEILE

- **Präzise Beschichtung:**  
Roboter sorgen für gleichmäßige Schichtdicken und minimierte Materialverluste.
- **Für montierte Bauteile geeignet:**  
Temperaturempfindliche Komponenten können problemlos mitlackiert werden.
- **Korrosionsschutz & einheitliche Optik:**  
Langanhaltender Schutz und durchgängige Farbgestaltung.
- **Große Farbvielfalt:**  
Schnelle Farbwechsel für flexible Designs und Produktlinien.
- **Einfache Reparatur:**  
Beilackierungen ermöglichen schnelle Ausbesserungen bei Reparaturen.



Lackierroboter auf 7. Achse mit Hochrotationszerstäuber

## NASSLACKIERUNG

Die Nasslackierung ist eine bewährte Beschichtungstechnik und weit verbreitet. Sie bietet eine Vielzahl von Vorteilen, insbesondere beim Einsatz von Robotersystemen. Dank der präzisen Steuerung der Roboter können Lacke gleichmäßig aufgetragen werden, was zu einer konstanten Schichtdicke und reduzierten Materialverlusten führt.

Ein wesentlicher Vorteil der Nasslackierung ist ihre Eignung für montierte Bauteile. Da niedrigere Einbrenntemperaturen verwendet werden als bei der Pulverbeschichtung, können temperaturempfindliche Komponenten wie Dichtungen, Elektronik oder Kunststoffteile problemlos mitbeschichtet werden. Dies ermöglicht nicht nur den Schutz vor Korrosion, sondern sorgt auch für eine einheitliche Optik der gesamten Baugruppe.

Ein weiterer Vorteil der Nasslackierung ist die große Farbvielfalt. Mit dieser Methode kann schnell zwischen verschiedenen Farbtönen gewechselt werden, um spezifische Kundenwünsche oder Designanforderungen zu erfüllen. Dies ist besonders relevant für Produktlinien, die eine Differenzierung durch Farbschemata erfordern.

Zusätzlich bietet die Nasslackierung eine leichte Reparierbarkeit, da Beschädigungen oder Kratzer durch Beilackierungen unkompliziert ausgebessert werden können. Die Flexibilität der Nasslackierung macht sie daher zu einer bevorzugten Wahl in vielen industriellen Anwendungen.

## FARBVERSORGUNG

Die Farbversorgung ist ein essenzieller Bestandteil moderner Lackieranlagen und gewährleistet eine präzise und effiziente Bereitstellung von Lackmaterialien für den Beschichtungsprozess. ASIS bietet hierzu intelligente Lösungen, die sich durch eine hohe Flexibilität und Benutzerfreundlichkeit auszeichnen. Je nach Anforderung kommen verschiedene Systeme zum Einsatz, die den unterschiedlichen Anforderungen an Materialvielfalt und Produktionsvolumen gerecht werden:

### HIGHRUNNER-FARBVERSORGUNG

Diese Systeme sind auf Medien ausgelegt, die in großen Mengen regelmäßig benötigt werden, wie Grundierungen, Basislacke oder Klarlacke.

Die Highrunner-Lösungen von ASIS arbeiten mit Gebinden von bis zu 1000 Litern und werden individuell auf die spezifischen Kundenanforderungen abgestimmt. Sie zeichnen sich durch eine hohe Verfügbarkeit und effiziente Materialversorgung aus.

### VORTEILE

- Kundenspezifischer Aufbau der Systeme für verschiedene Medien
- Hohe Verfügbarkeit der Systeme
- Prozessüberwachung und Datenanalyse mittels intelligenter Systemsteuerung
- Einsatz von Gebindebehältern bis zu 1000 l



## SONDERFARBVERSORGUNG

Kleinere Produktionschagen und häufiger Farbwechsel gehören heute zu einer der größten Herausforderungen moderner Lackierereien. Mit der ASIS Sonderfarbversorgung Special-Paint-Sup schaffen wir die Möglichkeit den Farbwechsel schnell und hoch-automatisiert durchzuführen.

Das System ist für geringe Farbwechselzeiten optimiert und verringert durch den niedrigeren Farbverlust und den Einsatz von weniger Spülmedium die Betriebskosten unserer Kunden.

Es gibt zwei Hauptvarianten:

### KOMPAKT VARIANTE

Bei dieser Lösung werden Gebinde manuell auf eine Hubplattform gestellt und an ein integriertes Rührwerk sowie die Versorgungsleitungen angeschlossen. Dieses System eignet sich ideal für kleine bis mittlere Produktionsvolumen.



### VORTEILE

- Erhöhung der wirtschaftlichen Effizienz durch Prozessoptimierung & Kostenreduktion
- Materialrückgewinnung durch Molchtechnologie
- Geringer Lack- und Spülmittelverbrauch bei Farbwechsel
- Einfache Integration in bestehende Anlagen
- Hohe Verfügbarkeit durch Überwachung der systemrelevanten Prozessdaten
- Durch Ringleitungskonzept für Dauerbetrieb geeignet



### PERFORMANCE VARIANTE

Diese Variante ermöglicht eine bequemere Bedienung. Gebinde werden auf einem Rollwagen zum System transportiert und über tropffreie Schnellkupplungen angeschlossen. Dadurch wird der Farbwechselprozess beschleunigt und der Bedienkomfort erheblich erhöht.



Sonderfarbversorgung ASIS Special-Paint-Sup Performance

## REFERENZ: HIGHRUNNER- & SONDERFARBVERSORGUNG

### AUFGABENSTELLUNG

- Optimierung der Lackversorgung im Gesamtsystem, um sowohl Großmengen (Highrunner) als auch individualisierte Sonderfarben effizient zu versorgen.
- Wirtschaftliche Aufbereitung und Einspeisung des Lackmediums in den Lackierprozess unter Berücksichtigung von Ressourcen- und Kosteneffizienz.

### UMSETZUNG

- Einsatz paralleler Systeme: Highrunner-Farbversorgung (Paint-Sup) für konstante, großvolumige Medien und Sonderfarbversorgung (Special-Paint-Sup) in Kompakt- und Performancevarianten für flexible, kleine Mengen.
- Vollautomatischer Farbwechsel mit reduzierten Spülmittel- und Lackverlusten über ein einheitliches Steuerungskonzept mit offenem Steuerungsstandard und Industrie 4.0-Lösungen (Surface-Analytics & CC-Edit Software).

### BENEFIT

- Hohe Flexibilität und Verfügbarkeit durch kunden-spezifisch angepasste Systeme, die perfekt in den Gesamtprozess integriert sind.
- Lückenlose Qualitätskontrolle durch Rückverfolgbarkeit aller lackierten Bauteile
- Ressourceneinsparungen und Kosteneffizienz dank automatisierter Prozesse, optimierter Reinigungs- und Anschlussverfahren sowie umfassender Prozessdatenanalyse zur Wartungsoptimierung.

## AUTOMATISIERTER FARBWECHSEL

Bei allen Farbversorgungssystemen kann ein Molch verwendet werden, der den Spülmedienverbrauch und den Lackverlust auf ein Minimum reduziert. Der Farbwechsel erfolgt vollautomatisch. Über die einfache Steuerung wird das Wechselprogramm gestartet und läuft selbstständig ab, der Bediener kann sich solange anderen Aufgaben widmen. Der Verbrauch an Spülmittel ist dabei präzise geregelt.

Die Systeme sind für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX) zugelassen.

Der Farbwechsel kann über die Editiersoftware CC-Edit bequem und einfach ohne Programmierkenntnisse angepasst und optimiert werden.

## DIGITALE STEUERUNG UND PROZESSOPTIMIERUNG

Einzigartig bei ASIS Anlagen ist der hohe Steuerungsstandard. Der Kunde muss keine Fertiglösungen von der Stange kaufen, sondern erhält ein zu 100% auf seine Bedürfnisse abgestimmtes System, das perfekt im Gesamtprozess Lackieranlage integriert ist.

Alle ASIS Systeme verfügen über einen offenen Steuerungsstandard und sind somit keine Blackbox für den Endkunden. Updates und Erweiterungen können intern über ASIS oder auch von externen Partnern problemlos eingespielt werden. Durch die einheitliche und durchgängige Software vereinen sich alle Parameter in einer übersichtlichen Visualisierung über den aktuellen Zustand der Gesamtanlage.

Über die digitale Lösung Surface Analytics 4.0 werden auch relevante Werte aus der Vergangenheit in einer Prozessdatenanalyse ausgewertet. Der Anlagenbetreiber erhält so wertvolle Erkenntnisse über Verlustquellen, die Anlagenleistung, kann Vergleiche ziehen oder Wartungsempfehlungen erhalten (Predictive Maintenance) - einfach und überall per Smartphone oder Laptop.



## PULVERBESCHICHTUNG

Die Pulverbeschichtung ist eine der effizientesten und widerstandsfähigsten Methoden zur Oberflächenveredelung. Sie zeichnet sich durch ihre hohe Beständigkeit gegen mechanische, chemische und witterungsbedingte Einflüsse aus. Dieser Prozess ist besonders wirtschaftlich, da nicht verwendetes Pulver recycelt und erneut eingesetzt werden kann, was den Materialverbrauch reduziert.

Ein entscheidender Vorteil der Pulverbeschichtung ist die Möglichkeit, Linearachsen und Roboter in Kombination einzusetzen. Linearachsen sind ideal für die Beschichtung großer, ebener Flächen, da sie eine hohe Flächenleistung und Effizienz bieten. Roboter hingegen sind optimal für komplexe Geometrien und schwer zugängliche Bereiche geeignet. Diese Kombination ermöglicht es, ein breites Spektrum an Bauteilen mit unterschiedlichsten Anforderungen effizient zu beschichten.

Roboter bieten durch ihre hohe Beweglichkeit und Präzision zusätzliche Vorteile. Dank mehrerer Achsen können sie selbst die anspruchsvollsten Aufgaben ausführen und sich an variierende Geometrien oder Bauteilgrößen anpassen. Dies macht sie besonders wertvoll für Produktionslinien mit hoher Teilevielfalt. Gleichzeitig sorgen sie für eine gleichmäßige Beschichtung, wodurch die Qualität und Reproduzierbarkeit des Prozesses erhöht werden.

Die Möglichkeit, nicht benötigtes Pulver zurückzugewinnen, trägt nicht nur zur Kostenersparnis bei, sondern macht die Pulverbeschichtung auch zu einer umweltfreundlichen Wahl. Diese Rückgewinnung wird durch moderne Filtersysteme und optimierte Prozesssteuerungen gewährleistet, die den Overspray minimieren und eine nachhaltige Produktion fördern.

## VORTEILE

- **Hohe Beständigkeit:**

Widerstandsfähig gegen mechanische, chemische und witterungsbedingte Einflüsse.

- **Effizient & wirtschaftlich:**

Nicht verwendetes Pulver kann im Kreislauf geführt und erneut eingesetzt werden.

- **Flexibel durch Kombination von**

- **Linearachsen & Robotern:**

Linearachsen für große Flächen, Roboter für komplexe Geometrien.

- **Präzise & reproduzierbar:**

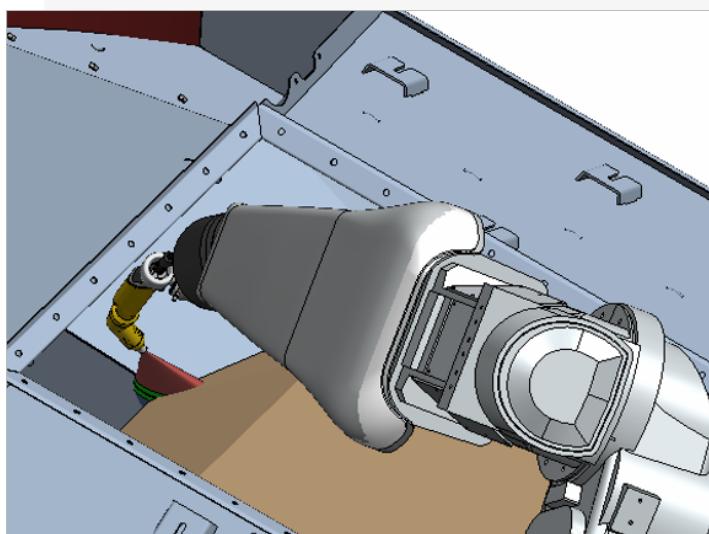
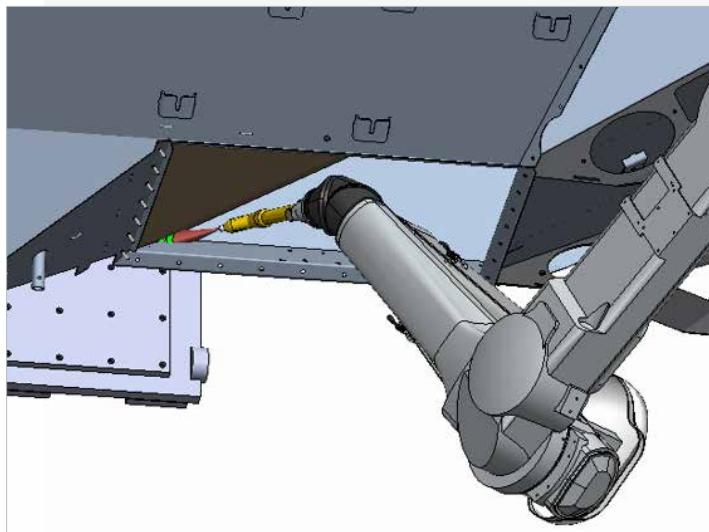
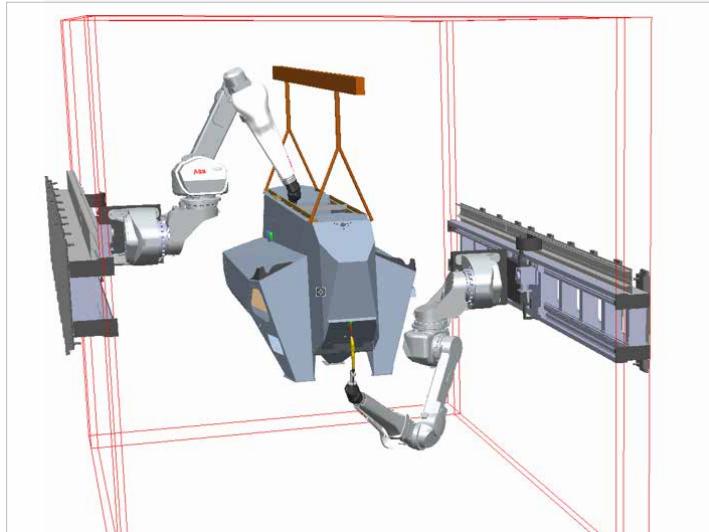
Roboter ermöglichen gleichmäßige Beschichtungen und hohe Qualität.

- **Nachhaltig & ressourcenschonend:**

Minimierter Overspray durch moderne Filtersysteme und optimierte Prozesssteuerung



## REFERENZ: PULVERBESCHICHTUNG FÜR LANDMASCHINENHERSTELLER



### AUFGABENSTELLUNG

- Untersuchung der Erreichbarkeit für die Pulverbeschichtung von Großbauteilen in der Kabine.
- Analyse der Beschichtungsmöglichkeiten für Innen- und Außenflächen mit verschiedenen Spritzwinkeln und Abständen.

### UMSETZUNG

- Sicherstellen des korrekten Abstands zur Kabinenhöhe, um optimale Erreichbarkeit zu gewährleisten.
- Einsatz einer Hubvorrichtung zur Verbesserung der Erreichbarkeit in der Kabine.
- Anpassung der Roboterpositionierung und Bewegungsstrategie, inklusive Umorientierung zwischen Beschichtungsabschnitten.

### BENEFIT

- Sicherstellung einer gleichmäßigen Beschichtung trotz eingeschränkter Erreichbarkeit durch optimierte Platzierung der Bauteile.
- Möglichkeit zur Integration einer Taktzeitstudie zur weiteren Prozessoptimierung.

## TAUCHLACKIERANLAGEN

Die Tauchlackierung basiert auf dem Prinzip, dass Werkstücke vollständig in ein Lackbad eingetaucht werden. Dadurch wird sichergestellt, dass auch schwer zugängliche Stellen gleichmäßig beschichtet werden, was besonders für Bauteile mit einfachen Geometrien oder hohem Schutzbedarf von Vorteil ist.

### **Vorteile der Roboterlackierung im Vergleich zur Tauchlackierung**

---

Die Roboterlackierung bietet im Vergleich zur Tauchlackierung zahlreiche entscheidende Vorteile. Während Tauchlackieranlagen ideal für die gleichmäßige Beschichtung großer Stückzahlen mit einfachen Geometrien geeignet sind, zeichnen sich Lackierroboter durch ihre Flexibilität und Präzision aus. Diese Systeme sind in der Lage, komplexe Geometrien und schwer zugängliche Bereiche mit hoher Genauigkeit zu beschichten. Dies macht sie besonders vorteilhaft für Bauteile mit variierenden Formen und Größen.

Ein weiterer Vorteil der Roboterlackierung ist die Möglichkeit, den Lack gezielt und präzise aufzutragen, wodurch Overspray signifikant minimiert wird. Dadurch reduziert sich der Materialverbrauch, und die Schichtdicke kann exakt an die spezifischen Anforderungen angepasst werden. Ein zusätzlicher Vorteil ist die hochwertigere Optik der Beschichtung, die durch den präzisen und gleichmäßigen Auftrag der Lackierroboter erreicht wird.

Darüber hinaus ist die Roboterlackierung äußerst effizient für kleinere Chargen oder Produktionslinien mit häufig wechselnden Bauteilen, da Programme schnell angepasst und Lackwechsel unkompliziert durchgeführt werden können.

Im Gegensatz dazu erfordert die Tauchlackierung oft eine aufwändige Vor- und Nachbehandlung, um eine gleichmäßige Haftung zu gewährleisten. Die Roboterlackierung hingegen ermöglicht durch den gezielten Lackauftrag häufig eine reduzierte Vorbehandlung, was den gesamten Prozess optimiert.

Insgesamt überzeugt die Roboterlackierung durch ihre höhere Flexibilität, Effizienz und Qualitätssteigerung – insbesondere in Anwendungen mit hoher Teilevarianz oder anspruchsvollen Beschichtungsanforderungen.

## TAUCHLACKIERUNG VS. ROBOTERLACKIERUNG

- **Tauchlackierung für einfache Geometrien:**  
Gleichmäßige Beschichtung durch vollständiges Eintauchen in die Lackflüssigkeit.
- **Roboterlackierung für komplexe Bauteile:**  
Höhere Flexibilität und Präzision, ideal für variierende Formen und schwer zugängliche Bereiche.
- **Gezielter Lackauftrag:**  
Roboter minimieren Overspray, senken den Materialverbrauch und optimieren die Schichtdicke.
- **Bessere Optik:**  
Roboterlackierung sorgt für gleichmäßige und hochwertige Oberflächen.
- **Weniger Vor- und Nachbehandlung:**  
Im Gegensatz zur Tauchlackierung erfordert die Roboterlackierung oft weniger aufwendige Vorbereitungen.
- **Effizient für kleine Chargen & Farbwechsel:**  
Programme können schnell angepasst und Farbwechsel unkompliziert durchgeführt werden.

## ANLAGEN- INTEGRATION

### BESTANDSANLAGEN

Die Integration der Robotik ist selbstverständlich auch bei Bestandsanlagen möglich. Bei manuellen Großraumlackieranlagen mit großen Bauteilen werden Roboter auf einer siebten Achse (Rail) integriert, um eine größere Bewegungsfreiheit und Abdeckung zu ermöglichen.

Besonders bei großen Bauteilen empfiehlt sich die Montage des Robotersystems in erhöhter Position, beispielsweise an der Kabinenwand oder auf Podesten. Dadurch wird die Zugänglichkeit für schwer erreichbare Bereiche deutlich verbessert.

### DIGITALE VORPLANUNG

Die Erreichbarkeit der Robotersysteme wird in einer Erreichbarkeitsstudie digital ermittelt, bei der die spezifischen Bauteilgeometrien berücksichtigt werden.

Mithilfe eines 3D-Scans der vorhandenen Brownfield-Anlage können präzise Daten generiert und die Planung entsprechend optimiert werden.

Diese präzise Planung stellt sicher, dass die Robotik effizient integriert wird und die Lackierqualität sowie die Anlagenleistung erheblich gesteigert werden.



## 3D-LAGEERKENNUNG

Eine wesentliche Weiterentwicklung in der Lackierautomatisierung ist die Integration von 3D-Lageerkennungssystemen.

Mithilfe von optischen Sensoren und Bildverarbeitungstechnologien können Roboter die genaue Position und Orientierung von Werkstücken erfassen und ihre Sprühmuster in Echtzeit anpassen. Gerade bei variierender Werkstückaufhängung, unpräziser Fördertechnik spielt diese Technologie Ihre Vorteile aus:

- Eine dynamische Anpassung an Bauteilgeometrien und -bewegungen, wodurch Fehlbeschichtungen vermieden werden.
- Eine bessere Steuerung der Lackierparameter auf Basis von Echtzeitdaten. Eine effizientere Nutzung des Lackmaterials durch präzisere Applikation.

Durch den Einsatz von 3D-Sensorik kann die Genauigkeit der Lackierung weiter optimiert und an individuelle Fertigungsanforderungen angepasst werden.

## REFERENZ: RETROFIT VON VORBESCHICHTUNGSRBOTERN

### AUFGABENSTELLUNG

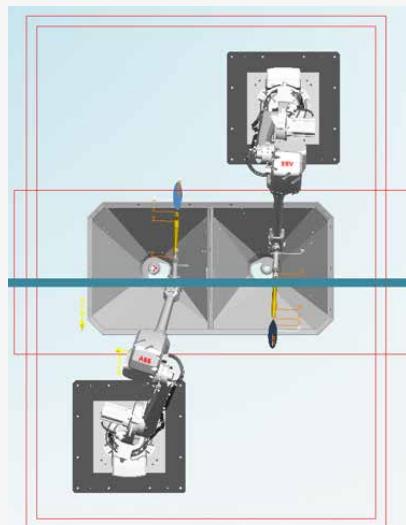
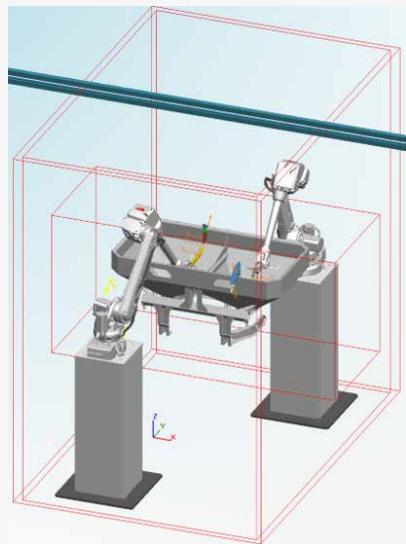
- Erweiterung der bestehenden Pulverbeschichtungslinie durch eine Roboterkabine zur Vorbeschichtung.
- Automatisierung der Beschichtungsprozesse zur Steigerung der Produktivität und Anlagenleistung.

### UMSETZUNG

- Integration von zwei Robotern für eine automatisierte und effiziente Vorbeschichtung im Linetracking-Verfahren.
- Anschluss der Pulverapplikationstechnik an die bestehende Pulverversorgung mittels Injektoren.
- Nutzung der Handkabine des Bestands zur Nachbearbeitung
- Integration eines Kamerasytems zur 3D-Lageerkennung

### BENEFIT

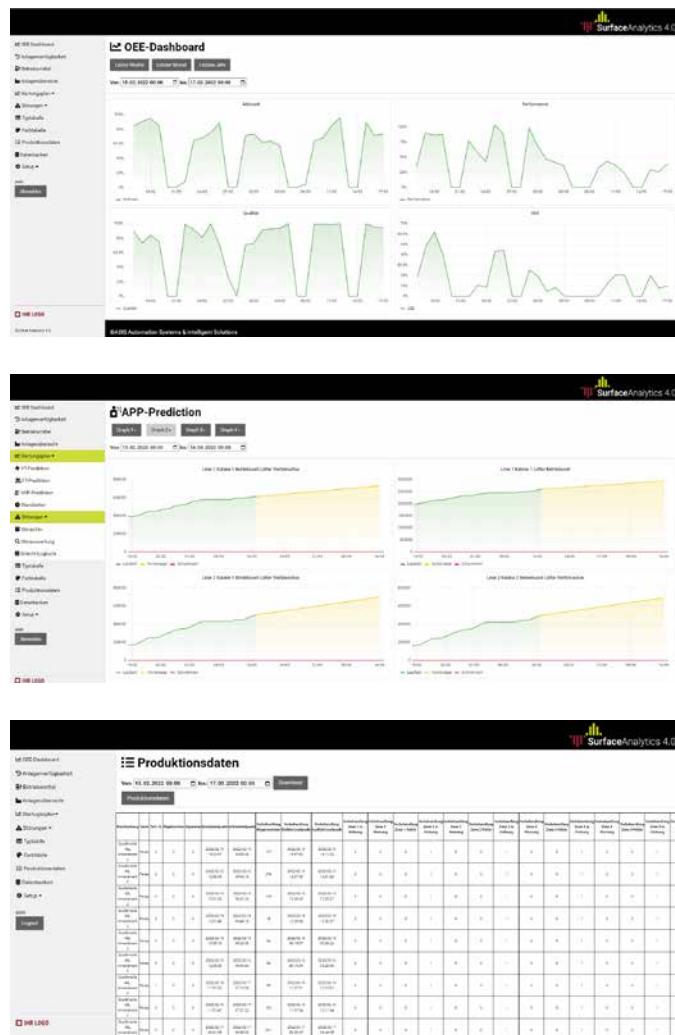
- **Erhöhte Effizienz und Produktivität:** Automatisierte Beschichtung reduziert manuelle Arbeitsschritte und steigert die Anlagenleistung.
- **Flexibilität und Ressourcenschonung:** Maßgeschneiderte Lösung optimiert den Materialeinsatz und minimiert den Energieverbrauch.
- **Komplettservice aus einer Hand:** ASIS übernimmt die Gesamtprojektleitung, Konstruktion, Lieferung, Montage, Inbetriebnahme und Schulung des Bedienpersonals.
- **Optimierte Prozesssteuerung:** Zellensteuerung mit Visualisierung ermöglicht eine präzise Kontrolle und Anpassung des Beschichtungsprozesses.



## VERNETzte LACKIEREREI

Die digitale Transformation macht auch vor der Lackiertechnik nicht halt. Durch die Erfassung, Auswertung und Visualisierung von Produktionsdaten können Anlagenbetreiber ihre Prozesse optimieren und Stillstandszeiten reduzieren.

Mit Surface-Analytics 4.0 bietet ASIS eine Plattform zur zentralen Erfassung und Analyse aller relevanten Prozessparameter.



Die digitale Vernetzung sorgt für eine höhere Transparenz, reduzierte Ausfallzeiten und eine effizientere Nutzung von Ressourcen. Durch die browserbasierte Oberfläche von Surface-Analytics 4.0 sind alle relevanten Daten jederzeit und von jedem Endgerät aus abrufbar.

### OEE DASHBOARD

#### (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS)

Die Effektivität der gesamten Anlage wird durch die Messung von Verfügbarkeit, Leistung und Qualität überwacht. Auf Basis dieser Kennzahlen lassen sich Engpässe identifizieren und Optimierungspotenziale aufzeigen.

### ERFASSUNG UND RÜCKVERFOLGUNG VON PRODUKTIONSDATEN

Jedes Bauteil wird durch eine umfassende Datenerfassung von Wareneingang bis zur Endbeschichtung verfolgt. Dies ermöglicht eine detaillierte Fehleranalyse sowie die Optimierung der Prozessparameter.

### STÖRMELDEARCHIV

Ein Langzeitarchiv dokumentiert alle Anlagenstörungen und Fehlerhäufigkeiten. Durch detaillierte Filtermöglichkeiten lassen sich Muster erkennen, um Anlagenverfügbarkeit und Produktionsqualität langfristig zu verbessern.

### ENERGIEVERBRAUCHSANALYSE

Angesichts steigender Energiekosten ist es essenziell, den Verbrauch der Anlage zu überwachen und gezielt zu optimieren. Surface-Analytics 4.0 erfasst den Strom- und Druckluftverbrauch in Echtzeit und visualisiert Verbrauchsspitzen sowie Standby-Zeiten.

### EXCEL-IMPORT & EXPORT

Zur einfachen Weiterverarbeitung lassen sich alle Produktionsdaten exportieren oder externe Datensätze für die Prozesssteuerung importieren.

### WARTUNGSPLAN & SCHICHTBUCH

Integrierte Wartungspläne und digitale Schichtbücher erleichtern die Anlageninstandhaltung und ermöglichen eine vorausschauende Wartung.

# WIRTSCHAFTLICHE BETRACHTUNG

## LANGFRISTIGE EINSPARUNGEN DURCH AUTOMATISIERUNG

Reduzierung von Materialkosten: Präzise Dosierung und exakter Lackauftrag minimieren Overspray und senken den Lackverbrauch erheblich.

Geringere Betriebskosten: Automatisierung reduziert den manuellen Arbeitsaufwand und optimiert den Ressourceneinsatz.

Höhere Anlagenverfügbarkeit: Durch vor-ausschauende Wartung (Predictive Maintenance) werden Ausfallzeiten minimiert und eine gleichbleibende Produktionsleistung sichergestellt.

Effizienzsteigerung: Die Kombination aus intelligenten Steuerungssystemen, digitaler Vernetzung und roboterbasierter Lackier-technik sorgt für eine effizientere Produktion.

Flexibilität und Skalierbarkeit: Modulare Systeme lassen sich einfach an steigende Produktionsanforderungen oder veränderte Bauteilgeometrien anpassen.

## NACHHALTIGKEIT ALS WIRTSCHAFTLICHER FAKTOR

Neben den direkten Einsparungen spielen auch Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit eine wichtige wirtschaftliche Rolle. Die Reduktion von Lösemitteln, Energieverbrauch und Emissionen verbessert nicht nur die Umweltbilanz, sondern senkt auch Betriebskosten und hilft Unternehmen, gesetzliche Umweltauflagen zu erfüllen.

## SCHLUSSBEWERTUNG

Die Investition in automatisierte Lackierprozesse bietet Unternehmen in der Land- und Baumaschinenbranche einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil. Neben den Kosten-einsparungen profitieren Hersteller von höherer Prozesssicherheit, gleichbleibender Qualität und einer flexibleren Produktion. Durch den Einsatz intelligenter Steuerungs-systeme und vernetzter Lackieranlagen wird nicht nur die Wirtschaftlichkeit gestei-ger, sondern auch die Zukunftssicherheit des Unternehmens gewährleistet.

Die Implementierung automatisierter Lackiersysteme erfordert eine anfängliche Investition, die sich jedoch langfristig durch verschiedene Einsparungen amortisiert.

# SERVICE

Die ASIS GmbH bietet umfassende Serviceleistungen, um die Effizienz, Langlebigkeit und Verfügbarkeit von Lackieranlagen sicherzustellen. Durch maßgeschneiderte Wartungskonzepte, Schulungen und digitale Analysemethoden wird der reibungslose Betrieb der Anlagen langfristig gewährleistet.



## ANALYSE & PLANUNG

- **Robotersimulation:** Digitale Absicherung von Lackierprozessen durch Erreichbarkeitsstudien und Optimierungen im Vorfeld.
- **3D-Scanning:** Exakte digitale Erfassung von Bestandsanlagen für eine präzise Anlagenintegration.
- **Virtuelle Inbetriebnahme:** Reduzierung der realen Inbetriebnahmezeiten durch vorab getestete Prozessabläufe.
- **Materialflusssimulation:** Optimierung von Prozesszeiten, Pufferstrecken und Fördertechnik für eine effiziente Lackiererei.
- **Laborversuche:** Prüfung von Applikationsparametern anhand realer Werkstücke zur optimalen Lackierstrategie.

## BETRIEB & WARTUNG

- **Wartungen & Reparaturen:** Regelmäßige Inspektionen und vorbeugende Wartung zur Verlängerung der Anlagenlebensdauer.
- **Wartungs- & Serviceverträge:** Individuelle Servicelevel für schnellen Support und Ersatzteilversorgung.
- **Fehlersuche & Fehlerbehebung:** Schnelle Identifikation und Behebung von Störungen, sowohl vor Ort als auch per Remote-Zugriff.
- **Ersatz- & Verschleißteilversorgung:** Direkte Verfügbarkeit von Originalteilen für maximale Betriebssicherheit.
- **Remotesupport:** Online-Diagnose und Softwareupdates zur Minimierung von Stillstandszeiten.

## WIEDERKEHRENDE PRÜFUNGEN

- **Parameterprüfung & Safety Check:** Regelmäßige Überprüfung und Dokumentation relevanter Sicherheits- und Steuerungsparameter.
- **Lebenszyklus-Check:** Proaktive Identifikation von veralteten Komponenten, um rechtzeitig Ersatzlösungen bereitzustellen.
- **Firmwareupdates & Busmessungen:** Sicherstellung der aktuellen Softwarestände und störungsfreier Buskommunikation.
- **Inspektionen:** Umfassende Anlagendiagnose zur Erhöhung der Prozesssicherheit und Verfügbarkeit.

## SCHULUNGEN

- **Anlagenbedienung:** Fachkundige Qualifikation für die sichere Bedienung von Lackieranlagen.
- **Robotik & Applikationstechnik:** Schulungen zur optimalen Nutzung von Lackierrobotern und Applikationssystemen.
- **Fehlersuche & Instandhaltung:** Praktische Schulungen zur Fehleranalyse und vorbeugenden Wartung.

Mit diesen Serviceleistungen stellt ASIS sicher, dass Lackieranlagen nicht nur optimal arbeiten, sondern auch nachhaltig, effizient und zuverlässig über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg betrieben werden.

## STANDARDISIERTE ANLAGEN, DIE KEIN STANDARD SIND

Die ASIS GmbH löst weltweit herausfordernde Aufgaben in der automatisierten Anlagentechnik. Das Ergebnis für ihre Kunden sind perfekte Beschichtungen bei höchster Wirtschaftlichkeit.



Der Claim „Connecting Technology and People“ steht für die perfekte Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine und für dauerhafte Wertschöpfung im Einklang mit Ökonomie und Ökologie. Das Unternehmen differenziert sich zu seinen Marktbegleitern durch hohes Know-how in der Steuerungstechnik und der Nutzung digitaler Intelligenz.

### ASIS IN ZAHLEN

- Gegründet: 01.05.1998
- Geschäftsführung: Hans-Jürgen Multhammer  
Alexander Schmunk
- Qualitätssicherung: ISO 9001
- Umweltmanagement: ISO 14001
- Informationssicherheit: TISAX
- Exportländer: > 30 weltweit

Das breite Kompetenzspektrum umfasst schlüsselfertige Anlagen im Bereich Beschichtung, Applikationstechnik, Qualitätssicherung, Oberflächenbearbeitung, Elektronenbehandlung, Prozess-Automatisierungstechnik und digitaler Simulation.

Der international aufgestellte Systemanbieter exportiert von vier Niederlassungen in Deutschland und einem Tochterunternehmen bei Shanghai in über 30 Länder weltweit.



## WARUM ASIS?

### **Vollständige Automatisierung für flüssige Prozesse**

ASIS bietet eine ganzheitliche Automatisierungslösung für die Lackierung von Land- und Baumaschinen. Dabei geht es nicht nur um die präzise Applikation von Lacken oder Pulverbeschichtungen, sondern um die Integration sämtlicher peripherer Prozesse. Vom Werkstück-Handling über die Vorbehandlung und Maskierung bis hin zur intelligenten Farbversorgung und Qualitäts sicherung – ASIS entwickelt vollständig automatisierte Lösungen, die Effizienz, Prozesssicherheit und Nachhaltigkeit steigern. Dies reduziert manuelle Arbeitsschritte und sichert eine gleich bleibend hohe Beschichtungsqualität.

### **Mit perfekter Planung sichere Vorhersagen treffen und einhalten**

Intelligente Planungsleistung bedeutet für uns, Sie und Ihr Umfeld genau zu kennen, um mit Überblick über die gesamte Wertschöpfungskette der Oberflächentechnik und dem Einsatz modernster Planungstechnologie, maßgeschneiderte Lösungen für Sie zu erarbeiten, die langfristig, wirtschaftlich und nachhaltig Werte schaffen. Durch den Einsatz modernster 3D-Simulationen werden Lackieranlagen und Roboterbewegungen bereits in der Planungsphase präzise modelliert. Dies ermöglicht eine exakte Erreichbarkeitsanalyse, um sicherzustellen, dass alle Bauteile optimal beschichtet werden. Zudem werden Brownfield-Anlagen durch 3D-Scans digital erfasst, um die Integration von Robotersystemen in bestehende Produktionsumgebungen reibungslos zu gestalten.

### **Prozess unter Kontrolle mit intelligenter Steuerung**

Intelligente Steuerungstechnik heißt für uns, Ihre individuellen Bedürfnisse zu verstehen, diese in einem durchgängigen und offenen Gesamtsystem darzustellen, um Ihre Wettbewerbsfähigkeit durch optimale System Erweiterbarkeit und digitale Intelligenz auch in Zukunft zu stärken.

### **ALLEINSTELLUNGS MERKMALE**

- Vollständige Automatisierung auch für periphere Prozesse
- Perfekte Planung im Green- und Brownfield
- Durchgängige und erweiterbare Anlagensteuerung

# KONTAKT

Für weitergehende Informationen oder  
Fragen zur Land- und Baumaschinenbeschichtung  
wenden Sie sich an:



**MARKUS WILL**

**[m.will@asis-gmbh.de](mailto:m.will@asis-gmbh.de)**

Tel. +49 871 27676-85  
Mobil +49 1761 2767685



**FLORIAN ATZBERGER**

**[f.atzberger@asis-gmbh.de](mailto:f.atzberger@asis-gmbh.de)**

Tel. +49 871 27676-71  
Mobil +49 152 28837155

**ASIS GmbH**

AUTOMATION SYSTEMS & INTELLIGENT SOLUTIONS

Klem-Pauli-Straße 3 | 84036 Landshut | GERMANY | [www.asis-gmbh.de](http://www.asis-gmbh.de)

