

Kurzwellige Infrarotstrahler erwärmen die Bremscheiben vor dem Lackiervorgang auf etwa 60°C.

Dekorative Bremscheiben

Durch Umlufttrocknung die Energiekosten beim Lackieren von Bremscheiben mehr als halbieren

Durch einen Umzug der Bremscheibenfertigung stand Audi vor der Frage: die alte Anlage umziehen und modernisieren oder gleich neu investieren? Eine interne betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Abwägung lieferte eine klare Entscheidung: Neubau.

Früher versteckten sich Bremscheiben hinter blickdichten Stahlfelgen und ihre Optik war sowohl für den Kunden als auch für den Hersteller von nachrangiger

Bedeutung. Inzwischen werden Bremscheiben durch sportliche Alufelgen immer mehr zu einem Gestaltungsmerkmal des Fahrzeugs. Insbesondere in den ersten

Jahren ist bei einem Neuwagen deshalb ein rostrotter Brems Scheibentopf insbesondere im gehobenen Preissegment nicht akzeptabel. Infolgedessen werden inzwischen bei vielen hochwertigen Fahrzeugen die Bremscheiben lackiert.

Um den geforderten Korrosionsschutz zu gewährleisten, muss an den entsprechenden Stellen zuverlässig eine zwischen 3 µm und 10 µm dicke Lackschicht appliziert werden. Allerdings liegen die Oberflächen glüten in den zu beschichtenden Bereichen einer Bremscheibe in der Größenordnung von Rz 25 und die Unebenheiten sind somit mit 25 µm um das Vierfache größer als die maximale Schichtstärke. Damit sind sehr ausgereifte Prozesse und eine hochspezialisierte Messtechnik notwendig, um die notwendige Qualität gewährleisten zu können. Zudem müssen gerade innenbelüftete Scheiben im Innenbereich der Lüftungskanäle beschichtet werden, da hier sonst mit der Zeit rostiges Wasser herauslaufen und die Felgen verschmutzen würde. Versetzte Rippen, Stege und Noppen behindern



Wird ein Fass leer, schaltet die elektronische Steuerung der Farbversorgung um.



Späne und Bearbeitungsrückstände werden mit Pressluft abgeblasen.



Fertig lackiert rollen die Bremscheiben auf dem drehbaren Steher Richtung Trockenofen.

hier die Ausbreitung des Lacknebels und sind damit eine Herausforderung für den Lackierprozess.

Die Lackschicht sollte mindestens zwei bis drei Jahre halten – und das trotz Temperaturbelastungen beim Bremsen von bis zu 700°C. Zum Einsatz kommen bei Audi deshalb hochtemperaturfeste Lacksysteme auf Wasserbasis, die Beschichtungen müssen eine 96-stündige Beständigkeit im neutralen Salzsprühtest nachweisen.

Ein kleiner Hinweis für alle Fahrzeugeigner: stark alkalische oder saure Felgenreiniger „beseitigen“ zwar ohne große Mühe den Bremsabrieb, können aber auch die Lackschicht auf den Bremscheiben angreifen.

Retrofit oder Neuinvestition?

Als bei Audi der Umzug der Bremsscheibenfertigung in eine andere Halle notwendig wurde, standen zwei Optionen zur Wahl: die alte Anlage zum Lackieren der Bremsscheiben abbauen und modernisiert in der neuen Halle wieder aufbauen oder in eine neue Anlage investieren.

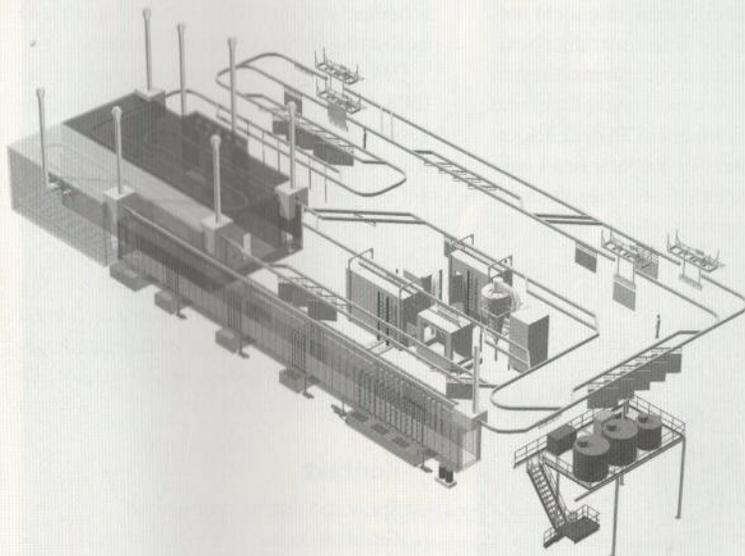
Aus betriebswirtschaftlicher Sicht wurde schnell deutlich, dass eine neue Anlage neben einer CO₂-Reduzierung um 640 Tonnen pro Jahr auch eine Halbierung der Energiekosten möglich machen würden. Unter der Berücksichtigung von Kosten



Drei Dreh- und Fräs-Bearbeitungslinien liefern die trocken bearbeiteten Bremsscheiben an die zwei Lackierkabinen der Sprimag-Anlage. Bilder: CB

für die Modernisierung und Überholung, Umzug sowie den notwendigen Vorlauf für Abbau und Aufbau, die beim Umzug der alten Anlage angefallen wären, fiel die Entscheidung klar für die Neuinvestition. Wenig verwunderlich bei einem vorhergesagten Amortisationszeitraum von unter zwei Jahren. Einen erheblichen Anteil der Energieeinsparungen realisierte dabei das neue Lacktrocknungskonzept samt Wärmerückgewinnungssystem. Denn ein großer Nachteil der alten Anlage aus heutiger

Sicht war die Trocknung der Lackschicht der Bremsscheiben durch Induktion. Dadurch lassen sich die Bremsscheiben zwar in 54 Sekunden in sechs Stationen auf 240°C aufheizen, doch der Energiebedarf ist im Verhältnis sehr hoch. Zusätzlich verursacht das schnelle Aufheizen der Bremsscheiben Verzug im Bereich einiger hundertstel Millimeter. Deshalb musste nach der Induktionsstrecke über eine Messstation die Einhaltung der Toleranzen sichergestellt und Ausschuss aussortiert werden.



Das richtige Gesamtkonzept. L+F hat für Sie Ideen mit Pfiff.

Innovativ sein, heisst Trends vorwegnehmen. Wir versetzen uns total in Ihre Situation. Darum ist L+F beim Planen und Installieren von Oberflächenbehandlungs-Anlagen die berühmte Nasenlänge voraus. Bei Vorbehandlungsanlagen, Lackieranlagen, Einbrennöfen sowie Transportsystemen ohnehin. Und wir vergessen die Umwelt ebenso wenig wie Ihre künftigen Betriebskosten.

So entstehen wirtschaftliche, umweltfreundliche Anlagen die nicht nur den heutigen sondern auch künftigen Bedürfnissen gerecht werden.

Pfiffige Ideen finden Sie hier: Telefon +41/71/388 84 84.



Leutenegger + Frei AG

Innovation aus Tradition

CH-9204 Andwil/SG, Telefon +41/71/388 84 84, Fax +41/71/388 84 94, info@leutenegger.com, www.leutenegger.com

8-reihig trocknen

Der Umluftofen der neuen Anlage benötigt dagegen 15 Minuten deutlich länger zum Aufheizen. Die Temperatur wird anschließend über sechs Minuten gehalten, dann folgt eine Abkühlphase. Der Verzug liegt dadurch nur noch im Mikrometer-Bereich. Dennoch konnte durch den achtreihigen Trockner-Durchlauf der gleiche Durchsatz wie bei der Induktionstrocknung erreicht werden.

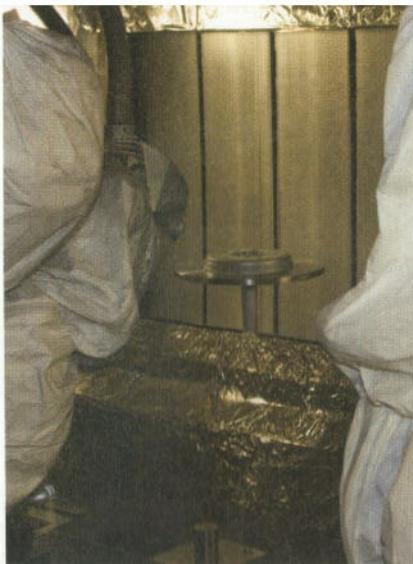
Der Weg der Bremsscheibe

Die neue Sprimag-Bremsscheibenlackieranlage verarbeitet aktuell die Bremsscheiben von drei der insgesamt sieben Dreh- und Bearbeitungslinien. Eine hochautomatisierte Steuerung vermisst den Durchmesser, die Reibringdicke sowie dessen vertikale Position, so dass die Anlage aus den derzeit in Ingolstadt hergestellten 21 Bremsscheibentypen immer den richtigen Typ und damit das passende Lackierprogramm wählt.



Automatische Reinigungsvorrichtungen für die Spritzpistolen reduzieren den manuellen Wartungsaufwand.

Somit kann die Zuleitung der unterschiedlichen Bremsscheibentypen in beliebiger Reihenfolge erfolgen. Die Anlage wurde mit zwei Lackierkabinen konzipiert, um die Verfügbarkeit bei der Wartung oder Einrichtung von Lackierprogrammen zu erhöhen. Statt



Vier Roboter pro Kabine lackieren die Bremsscheiben. Durch positionsspezifische Spritzparameter sollen Auftragswirkungsgrade von 90 Prozent erreicht werden.

insgesamt sechs Robotern, die bei einer einzelnen Lackierkabine benötigt worden wären, kommen nun zwei Kabinen mit je vier Robotern zum Einsatz. „Insgesamt ist der Aufwand für eine 2-Kabinen-Anlage nur um 10 bis 15 Prozent höher. Lediglich bei der Steuerung verdoppelt sich der Aufwand tatsächlich“, erklärt Ralf Wiens, der Projektleiter von Sprimag. Nach der automatischen Erkennung des Bremsscheibentyps setzt eine Art Transportgabel die Bremsscheiben mit ihrer Zentrierbohrung auf die durchlaufenden Steher auf. Dabei überwacht die Steuerung ständig, auf welcher Spindel welcher Bremsscheibentyp liegt und wo sich der Steher gerade in der Anlage befindet. Bevor die Spindeln in den eigentlichen Lackierbereich einfahren, kontrollieren Messfühler, ob die Bremsscheibe korrekt aufgelegt wurde. Im nächsten Schritt werden die Scheiben von letzten Bearbeitungsrückständen durch Abblasen befreit. Eine wässrige Reinigung ist aufgrund der Trockenbearbeitung nicht notwendig. Kurzweilige Infrarotstrahler wärmen nun in drei Stationen die Bremsscheiben auf etwa 60°C an, um die Lackhaftung und die Trocknung zu verbessern. In der Lackierkabine übernehmen vier Roboter den Lackauftrag. Hierbei ist es bei einer entsprechend sorgfältigen Programmierung durch die



Nach dem Lackieren hebt eine spezielle Innen-Greifvorrichtung die Bremsscheiben von den Stehern ab und legt sie auf das Förderband des Trockenofens.

eingesetzten Spritzsteuergeräte möglich, über eine Variation von Druck und Farbmenge an jeder Position die Overspryannteile beim Lackieren der Bremsscheiben auf unter zehn Prozent zu senken. Über eine automatische, vergleichende Prüfung erfolgt eine kontinuierliche Überwachung der Viskosität – eine erhebliche Erleichterung gegenüber einer sonst mehrfach pro Schicht notwendigen manuellen Messung mit Auslaufemier und Stoppuhr. Zusätzlich erhöhen automatische Pistolenreinigungsvorrichtungen und eine Abreinigung der Steher mit Wasserdampf die Verfügbarkeit.

Nach dem Lackieren werden die Steher über eine Reibrad-Vorrichtung in die richtige Position gedreht, damit ein mit vier Innengreifern ausgerüstetes Hebewerkzeug die Bremsscheiben im Zentrierdurchmesser greifen und auf das Transportband zum Trockner legen kann. Nach dem Trockner erfolgt eine erneute Bestimmung des Bremsscheibentyps und dann eine automatische Sortierung in die Abnahmestationen.

Die gesamte Steuerung der Anlage erfolgt dezentral über einen Profibus. Die Prozessstabilität verbessern drehzahlgesteuerte Rührwerke, eine automatische Umstellung auf ein „frisches“ Fass sowie die Möglichkeit zur manuellen Viskositätsmessung im Farbraum mit einer zusätzlichen Pumpe.

Die neue Sprimag-Anlage soll künftig pro Jahr etwa zwei Millionen der derzeit insgesamt 3,5 Millionen in Ingolstadt gefertigten Bremsscheiben beschichten.

CB

Nach dem Trocknen werden die Bremsscheiben nach Typ sortiert bereitgestellt.



Kontakt

Sprimag Spritzmaschinenbau
GmbH & Co. KG
Henriettenstraße 90
73230 Kirchheim/Teck
Tel.: +49 7021 579-0, Fax: - 108
www.sprimag.de