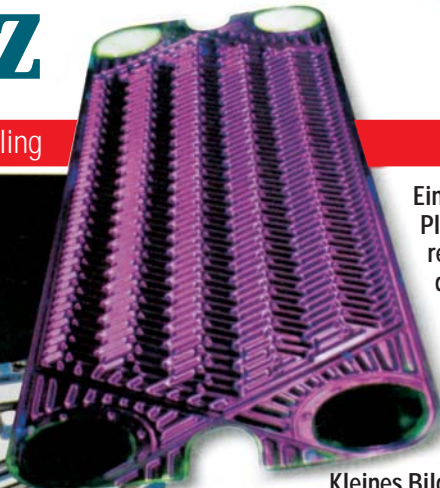
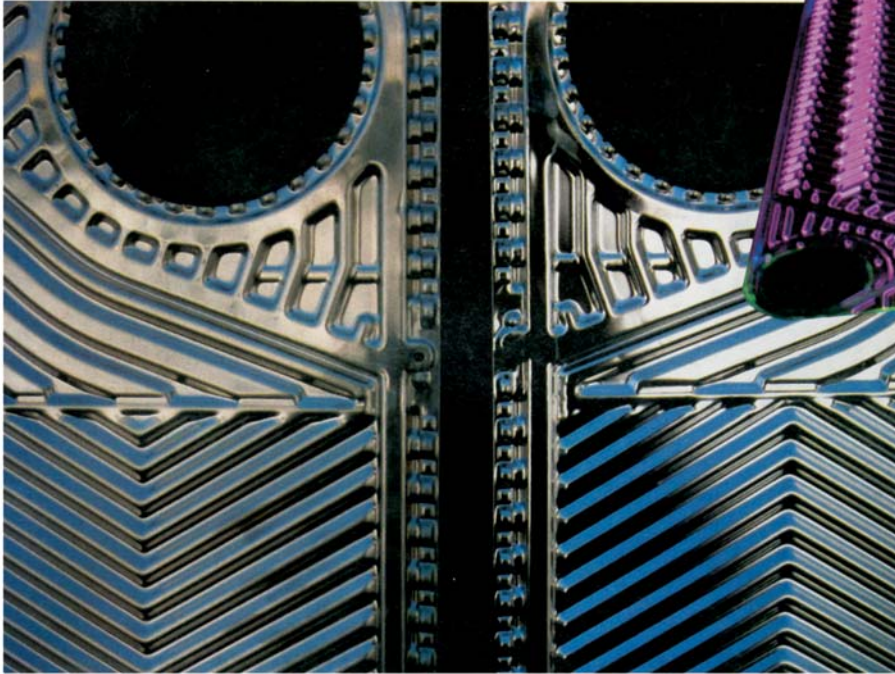


# In neuem Glanz

Elektropolieren von Plattenwärmeaustauschern verhindert Fouling



Eine elektropolierte Plattenoberfläche reduziert nicht nur das Fouling, sondern ist im Vergleich mit einer neuen, unbehandelten Platte auch optisch glatter.

Kleines Bild: Platten mit Haarrissen oder Spaltkorrosion können mittels Farbeindringprüfung aussortiert werden.

In verfahrenstechnischen Anlagen kommen Plattenwärmeaustauscher beim Erhitzen, Eindampfen und Kühlen von Prozessflüssigkeiten zum Einsatz. Werden die Wärmeaustauscher mit Produkten beaufschlagt, die zu Fouling neigen, so ist eine zyklische Reinigung der Wärmeaustauscher nicht zu vermeiden. Elektrochemisches Polieren reduziert diese Belagbildung und erhöht zugleich die Lebensdauer von Edelstahlplatten.

RALF KREIBOHM

**D**urch die kompakte Bauform, niedrige Anschaffungskosten sowie einen hohen Wärmeausnutzungsgrad, finden Plattenwärmeübertrager in allen Industrien ihre Anwendung. Eingesetzt beim Erhitzen, Eindampfen und Kühlen von beispielsweise Wasser, Säuren und Laugen, ist diese Wärmeaustauscherbauform eine der wichtigsten Komponenten der thermischen Verfahrenstechnik. In Abhängigkeit vom eingesetzten Medium, kommt es dabei jedoch häufig zu Fouling an den Wärmeübertragungsflächen, was sich negativ auf die Übertragungsleistung auswirkt. Um hier Abhilfe zu schaffen, ist es erforderlich, den Wärmeübertrager zu demontieren und die Platten chemisch oder mechanisch zu reinigen. Elektrochemisches Polieren kann diese Belagbildung deutlich reduzieren und gleichzeitig die Korrosionsbeständigkeit

Der Autor ist Geschäftsführer der AKK Industrieservice & Handels GmbH in Coppengrügge

und damit die Lebensdauer der Edelstahlplatten erhöhen. Bei diesem Verfahren wird die Metalloberfläche geglättet, d. h. die Oberfläche ist homogen, metallisch sauber und passiviert. Zudem wird so die Spaltgeschwindigkeit im Austauscher erhöht und somit der Selbstreinigungseffekt verbessert.

## Zerstörungsfreier Oberflächenabtrag

Unter Einwirkung von Gleichstrom, der über einen Gleichrichter erzeugt wird, werden in einem speziellen Elektrolyt von der anodisch geschalteten Werkstückoberfläche Metallteilchen abgetragen. Der Abtrag erfolgt belastungsfrei und erstreckt sich bevorzugt auf die Mikrorauheit. Das gelöste Material reagiert im Elektrolyt und es entsteht ein Salz, das im Elektrolyt in gelöster Form verbleibt. Die Metallabtragungsrate kann exakt bestimmt werden und liegt im Bereich von 5 bis 50  $\mu\text{m}$ .

Bei Edelstahlplatten aus Wärmeübertragern werden 25  $\mu\text{m}$  abgetragen. Während des elektrochemischen Poliervorgangs zirkuliert das Elektrolyt durch Einblasen von Sauerstoff. Die Badtemperatur beträgt 45 bis 50 °C. Die chemische Reaktion an der Metalloberfläche wird über die Dichte der Chemikalie, das Metall im Elektrolyt und die Badtemperatur überwacht. Danach ist die Oberfläche im Mikrobereich glatt und glänzend, weshalb der Vorgang die Bezeichnung „Elektropolieren“ trägt. Die Strukturen im Makrobereich bleiben zwar erhalten, jedoch werden diese geglättet und abgerundet. Dabei werden Kanten und Ecken stärker abgebaut, was eine zuverlässige Fein- und Feinstentgratung im gesamten Oberflächenbereich bewirkt. So behandelte Oberflächen sind in der Regel

- korrosionssicher,
  - leichter zu reinigen und
  - unanfälliger für Fouling als unbehandelte Oberflächen. Darüber hinaus sind elektrochemisch behandelte Oberflächen
  - glatt und rissfrei im Mikrobereich
  - frei von Graten, Schuppen und Gaseinflüssen sowie
  - metallisch rein und spannungsfrei.
- Zudem bietet das Elektropolieren gegenüber einer mechanischen Bearbeitung Vorteile, da beim Drehen, Schleifen oder Polieren die oberflächennahen Werkstoffschichten im Gefüge geschädigt und damit die Werkstoffeigenschaften verändert werden. Wenn bei der Anlagenplanung und bei der Auswahl der Plattenwärmeübertrager das Fouling nicht berücksichtigt wurde und die Platten im Neuzustand nicht poliert wurden, besteht die Möglichkeit dies nachträglich durchzuführen. Die AKK Industrieservice & Handels GmbH hat sich auf Servicearbeiten an

Plattenwärmeaustauschern spezialisiert und bietet im Rahmen von Regummierungsarbeiten auch die Möglichkeit, die Austauscherplatten einem elektrochemischen Polierverfahren zu unterziehen. Die Copenbrügger Firma bietet diese Aufarbeitung für alle Plattenaustauscherfabrikate. Dabei werden die Platten entgummiert und anschließend chemisch gereinigt. Die Regummierung ist eine zyklische Instandhaltungsmaßnahme, die ohne zusätzlichen Anlagenstillstand zur elektrochemischen Behandlung der Plattenoberflächen genutzt werden kann. Im Rahmen der Regummierung empfiehlt es sich zudem, die Platten einer Farbeindringprüfung zu unterziehen, um defekte Platten mit Haarrissen oder Spaltkorrosion zu ersetzen. Dabei wird zunächst eine fluoreszierende Farbe auf die Platte

## Wechselnde Belastungen

Wärmeaustauscherplatten unterliegen mechanischem und chemischem Verschleiß. Druckschwankungen, häufiges An- und Abfahren der Anlage oder Druckstöße, die durch Pumpen oder schnellöffnende Ventile verursacht werden, erzeugen wechselnde Biegebelastungen der Platten. Folge dieser Beanspruchung sind Haarrisse, die mit bloßem Auge nicht erkennbar sind. Bei chemischem Verschleiß wird die Oberfläche der Platte durch z. B. Chloride angegriffen. Besonders gefährdet sind die Kontaktpunkte, an denen sich die einzelnen Platten untereinander abstützen. An diesen Punkten kann es durch  $\mu$  Chloridnester zu Aufchlorierungen kommen, an deren Ende Loch-

fraßkorrosion steht. Folge beider Verschleißarten ist die Möglichkeit der Produktvermischung, die beispielsweise in Abfüllanlagen eine komplette Wochenproduktion vernichten kann. Darüber hinaus sind Plattenwärmeaustauscher aber auch weiteren Belastungen ausgesetzt. So kann das Plattenpaket eines Austauschers natürlich auch durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden: Wird ein Plattenpaket, beispielsweise im Fall einer Leckage, unter dem vom Hersteller angegebenen Minimalmaß nachgespannt, so können die Platten derart verformt werden, dass diese nicht mehr wieder verwendet werden können.

gesprüht und danach unter Schwarzlicht geprüft. Die fluoreszierende Farbe dringt durch kleinste Risse und Löcher und wird auf der durch das Schwarzlicht abgedunkelten Fläche optisch sichtbar. Im Anschluss daran können die Platten elektro-

chemisch poliert werden, wobei vor dem Einsetzen der neuen geklebten Dichtung die Dichtungsnut aufgeraut werden muss. Dies ist erforderlich, um auf der sehr glatten Oberfläche eine ausreichende Verklebung zu gewährleisten. ■