

Fachaufsatz

# Einkomponenten-Chemisch-Nikomponentensystemen – ein Fachkräftemangel?

Der Fachkräftemangel ist in der Oberflächenbranche längst kein temporäres Phänomen mehr, sondern ein struktureller Rahmenfaktor [1]. Besonders betroffen sind Verfahren mit hoher chemischer und prozesstechnischer Komplexität – wie die chemische Nickelabscheidung (NiP). Die sinkende Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte [2] wirkt sich zunehmend auf Prozessstabilität, Einarbeitung neuer Mitarbeitender und die operative Belastung vorhandener Teams aus. Automatisierung und Digitalisierung werden häufig als Lösungsansätze diskutiert, erhöhen jedoch nicht selten die technische Komplexität und verschieben den Qualifikationsbedarf in Richtung IT- und Anlagenspezialisten. Eine alternative Strategie besteht darin, bestehende Prozesse organisatorisch zu vereinfachen, ohne deren technische Leistungsfähigkeit zu verändern. In diesem Kontext gewinnen Einkomponentensysteme (EKS) für die chemische Nickelabscheidung zunehmend an Bedeutung.

Die industrielle chemische Nickelabscheidung basiert auf den Arbeiten von Abner

Brenner und Grace E. Riddell, deren 1946 patentiertes Verfahren die Grundlage moderner NiP-Systeme bildet [3]. Klassische Mehrkomponentensysteme (MKS) bestehen aus getrennten Lösungen für Nickel, Reduktionsmittel sowie weiteren funktionalen Zusätzen, wie in Abbildung 1 dargestellt. Dieses Konzept erlaubt eine differenzierte Steuerung einzelner Parameter, erfordert jedoch ein hohes Maß an prozesstechnischem Know-how [4].

Mit der Einführung von EKS im US-Markt im Jahr 2017 wurde kein neues Abscheideprinzip geschaffen, sondern ein neuer Ansatz zur Prozessführung. Mehrere funktionale Bestandteile werden in einer kombinierten Zusatzlösung zusammengeführt. Die metallurgischen Eigenschaften der abgeschiedenen NiP-Schichten bleiben vergleichbar, ebenso wie Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit sowie die Möglichkeit zur Partikeleinlagerung (zum Beispiel PTFE, hBN, SiC oder Diamant). Die Unterschiede liegen somit weniger in der abgeschiedenen Schicht als vielmehr in der organisatorischen Handhabung des Prozesses [5].

## Entlastung durch reduzierte Prozesskomplexität

Ein zentraler Vorteil von EKS liegt in der Reduktion analytischer Aufwände. Während MKS mehrere Parameter wie Nickelgehalt, Hypophosphit und gegebenenfalls Stabilisatoren kontinuierlich überwachen, konzentriert sich die Steuerung bei EKS primär nur auf den Nickelgehalt.

Für die Mitarbeitenden bedeutet dies:

- geringerer Schulungs- und Einarbeitungsaufwand
- weniger komplexe Abhängigkeiten zwischen Parametern
- reduzierte Fehleranfälligkeit bei Dosierung und Bewertung
- höhere Robustheit im Schichtbetrieb, auch bei Personalwechsel

Gerade in Betrieben mit limitierter personeller Besetzung oder häufig wechselnden Teams kann die Vereinfachung der Analytik die operative Stabilität deutlich erhöhen.

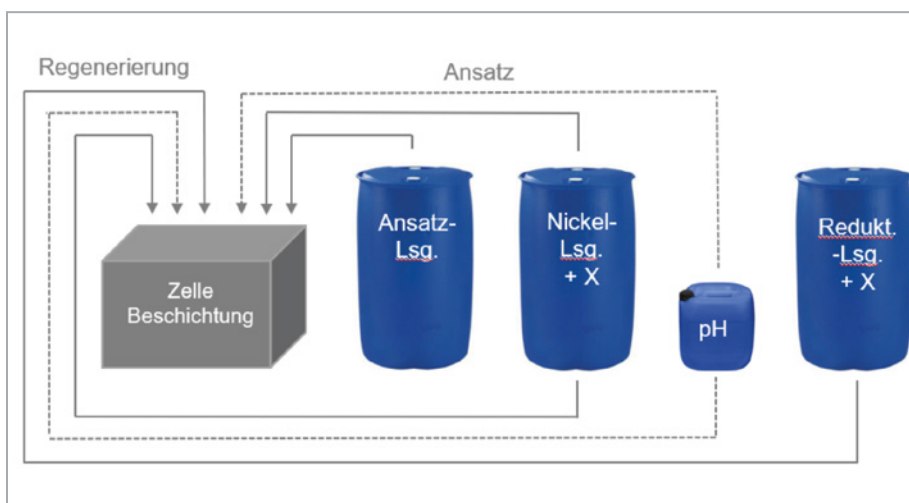
## Prozesssicherheit und Vertrauen der Mitarbeitenden

Jede zusätzliche Komponente in MKS stellt eine potenzielle Fehlerquelle dar. Verwechslungen oder Abweichungen führen oft schleichend zu Qualitätsproblemen. Wie in Abbildung 2 ersichtlich, ist im EKS die Anzahl der Zusätze auf eine einzige kombinierte Lösung reduziert, wodurch operative Risiken systembedingt geringer werden.

Die subjektive Prozesssicherheit steigt: Mitarbeitende berichten nach Umstellungen häufig von einem höheren Vertrauen in die Stabilität des Systems. Dieses Sicherheitsgefühl erleichtert den Umgang mit dem Prozess, beschleunigt die Einarbeitung und verringert Stress und Unsicherheiten im Alltag.

## Organisatorische Vereinfachung

Die Reduktion auf eine Zusatzkomponente vereinfacht zudem die Lagerhaltung, die in-



Bilder: etec

Abb. 1: Schematisches Beispiel für Ansatz und Ergänzung von Mehrkomponentensystemen

# ickel im Vergleich zu Mehr- Instrument gegen den

ternen Logistikprozesse und das Sicherheitsmanagement. Verwechslungsrisiken werden reduziert, die Übersichtlichkeit erhöht und die interne Koordination effizienter gestaltet. Eine Gegenüberstellung von MKS und EKS ist in Abbildung 3 dargestellt, wobei die Bewertung situationsabhängig differieren kann.

## Strategische Bedeutung im Kontext Fachkräftemangel

Fachkräftemangel lässt sich nur begrenzt durch Rekrutierung ausgleichen. Ausbildungszahlen sind begrenzt, erfahrene Mitarbeitende stark umworben. Unternehmen stehen daher vor der Aufgabe, vorhandene Kompetenzen möglichst effizient einzusetzen.

Einkomponentensysteme ersetzen keine Fachkräfte und erfordern weiterhin Prozessverständnis, können jedoch die operative Komplexität im Tagesgeschäft deutlich senken. Weniger Stellgrößen bedeuten:

- kürzere Einarbeitungszeiten
- geringere Fehlerwahrscheinlichkeit
- bessere Backup-Fähigkeit im Schichtbetrieb
- höhere Prozessstabilität bei Personalwechsel

Dies erhöht die Resilienz der Teams gegenüber Personalengpässen und unterstützt die langfristige Sicherung von Qualität und Produktionskontinuität.

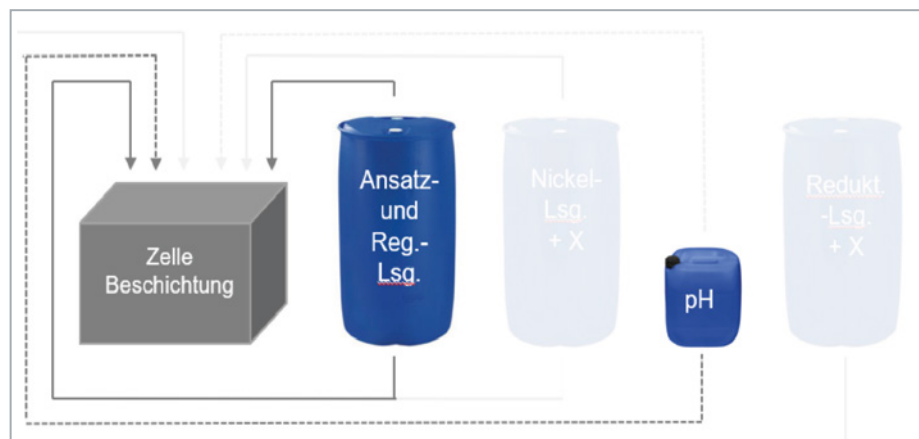


Abb. 2: Schematisches Beispiel für Ansatz und Ergänzung von Einkomponentensystemen

Bewertungskriterien	Mehrkomponenten Systeme (MKS)	Einkomponenten Systeme (EKS)
Anforderung an Vorbehandlung	0	0
Schichteigenschaften	0	0
Peripherie Anlagentechnik	0	0
Peripherie Dosiertechnik, Platzbedarf und Unterhalt	-	++
Prozess Elektrolyt-Ansatz	0	++
Geringe Ansatzmenge	-	+
Bleed & Feed	-	+
Ni/Hypo-Konzentrationen in den Additiven	+	-
Analysenaufwendungen zur Prozesssteuerung (Dispersion)	- (- -)	+++
Platzbedarf und Lagerhaltung	--	+++
Prozess Bestellwesen	0	+
Erforderliche Fachkenntnisse in der Prozessführung	---	+++
Hohe Akzeptanz bei Bedienpersonal (Happier Plater)	0	+ (??)
Hohe gleichbleibende Qualität, ggf. weniger Ausschussware	0	+

Abb. 3: Gegenüberstellung MKS und EKS

## Fazit

Einkomponentensysteme verändern nicht die chemische Grundlage der NiP-Abscheidung, wohl aber die organisatorische Komplexität. Die technischen Eigenschaften der Schichten bleiben vergleichbar mit Mehrkomponentensystemen. Der entscheidende Vorteil liegt in der Reduktion analytischer und operativer Stellgrößen.

In Zeiten strukturellen Fachkräftemangels kann diese Vereinfachung zu einem zentralen Faktor für Prozessstabilität, Mitarbeitersicher-

heit und die effiziente Nutzung vorhandener Kompetenzen werden. Prozessvereinfachung wird damit weniger als chemische Innovation, sondern vielmehr als operative Strategie zur Bewältigung von Personalengpässen und zur Stärkung der Resilienz von Teams verstanden.

Roland Ratschiller,  
eltec – Electroless Technology AG

## Literatur

- [1] Galvanotechnik (2025). Band 116, Heft 7. Eugen G. Leuze Verlag
- [2] Galvanobrief (2025). Ausgabe Juni. Swissgalvanic
- [3] Brenner, A., Riddel, G.E. (1946). Nickel plating on steel by chemical reduction. Journal of Research of the National Bureau of Standards, 37(1), 31-34
- [4] Kanani, N. (2007). Chemische Vernicklung. Bad Saulgau: Eugen G. Leuze Verlag
- [5] Surface Technology, Inc., "Electroless Nickel Plating Solutions," online: <https://surfacetechology.com/products-and-services/electroless-nickel-solutions/> (abgerufen am 8.8.2025)