Hansgrohe Group

AXOR · hansgrohe

Rückgewinnung von Palladium aus Prozesswässern einer Kunststoff-Galvanik

Kurzbeschreibung

Mit der Entwicklung eines innovativen Verfahrens zur Rückgewinnung von Palladium aus Prozesswässern der Kunststoffgalvanik hat die Hansgrohe SE eine Lösung geschaffen, um einen kritischen Rohstoff im Kreislauf zu halten. Das Verfahren ermöglicht die Rückgewinnung von Palladium aus industriellen Prozessströmen und macht einen bisher nicht genutzten Stoffstrom als Sekundärrohstoff verfügbar. Dadurch kann der Bedarf an Primärpalladium reduziert werden.

Palladium wird bei Hansgrohe als Katalysator für die stromlose Metallisierung von Kunststoffbauteilen eingesetzt und ist damit ein wesentlicher Bestandteil für die Herstellung hochwertiger und korrosionsbeständiger Oberflächen. Während des Beschichtungsprozesses gelangen durch Verschleppungsverluste geringe Mengen Palladium in nachfolgende Spül- und Prozesswässer. Diese wurden in der Vergangenheit als Teil von palladiumhaltigen Schlämmen entsorgt und standen für eine weitere Nutzung nicht mehr zur Verfügung.

Die Entwicklung des Verfahrens begann im Jahr 2018. Nach erfolgreicher Pilotierung wurde die Anlage 2021 erstmals in Betrieb genommen und seitdem kontinuierlich weiterentwickelt. Die Besonderheit des Verfahrens liegt in der Rückgewinnung von Palladium aus stark verdünnten Prozesswässern, deren geringe Metallkonzentrationen eine besondere technische Herausforderung darstellen.

Das Verfahren kombiniert mehrere Prozessschritte. Zunächst werden die im Prozesswasser enthaltenen Zinn- und Palladiumverbindungen getrennt. Anschließend wird das Palladium mithilfe speziell entwickelter Ionenaustauschervliese selektiv adsorbiert. Auf diese Weise kann das Edelmetall aus verdünnten Prozessströmen separiert und für die weitere stoffliche Aufbereitung bereitgestellt werden. Die beladenen Vliese werden an einen qualifizierten Aufbereitungsbetrieb in Deutschland übergeben, wo das Palladium zurückgewonnen und erneut als industrieller Rohstoff verfügbar gemacht wird. Während die Definition und Pilotierung des Verfahrens vollständig in der Hand von Hansgrohe lag, sorgten Experten aus Textilforschung und Anlagenbau für die Entwicklung der Vliese und die anlagentechnische Realisierung.

Ein weiterer Entwicklungsschritt erfolgte 2024 durch den Einsatz von Wasserstoffperoxid anstelle von Natronlauge zur beschleunigten Komplexspaltung. Dadurch konnten Ablagerungen auf den Ionenaustauschern reduziert und die Prozessstabilität weiter verbessert werden.

Zielsetzung

Ziel des Projekts war es, einen bislang verloren gehenden palladiumhaltigen Stoffstrom für die Rückgewinnung nutzbar zu machen. Hintergrund ist die hohe wirtschaftliche Bedeutung von Palladium bei gleichzeitig begrenzter Verfügbarkeit und erhöhten Versorgungsrisiken.

Die Wirkung des Projekts ist messbar: Allein im Jahr 2024 konnten rund 4,9 Kilogramm Palladium zurückgewonnen werden. Dies entspricht einem Materialwert von etwa 200.000 Euro. Durch die Rückgewinnung wird die Bereitstellung einer entsprechenden Menge Primärpalladium ersetzt und dessen weitere Nutzung als Sekundärrohstoff ermöglicht.

Mit der Primärgewinnung von Palladium sind erhebliche Umweltwirkungen verbunden. Die Gewinnung von einem Kilogramm Primärpalladium verursacht rund 30.000 Kilogramm CO_2e (ecoinvent 3.12, market for palladium [GLO], IPCC 2021, GWP100). Durch die Rückgewinnung des Palladiums können die mit der Bereitstellung der entsprechenden Menge Primärpalladium verbundenen Umweltwirkungen reduziert werden. Das Projekt leistet damit einen nachweisbaren Beitrag zur Ressourceneffizienz und zur Versorgung mit kritischen Rohstoffen.

Das Verfahren besitzt darüber hinaus Potenzial für den Einsatz in weiteren Kunststoffgalvaniken sowie anderen Industriebereichen mit vergleichbaren Stoffströmen. Es zeigt, wie durch innovative Verfahrenstechnik auch stark verdünnte Nebenströme als Quelle wertvoller Rohstoffe erschlossen und erneut dem Wirtschaftskreislauf zugeführt werden können.