

Praxiserfahrungen und technische Hinweise bei der Konstruktion und beim Betrieb von chemisch Nickel Anlagen

Dr. Günther Dobberschütz, Bielefeld, www.chemisch-nickel.com

1. Situation

Es existieren immer noch sehr unterschiedliche Auffassungen zur Konstruktion eines geeigneten chemisch Nickelbehälters.

Erstaunlicherweise ist immer wieder in der Praxis festzustellen, dass wichtige Voraussetzungen nicht berücksichtigt bzw. falsch eingeschätzt werden.

Aufgrund von gemachten Erfahrungen haben sich im Sinne des technischen Fortschrittes veränderte und bessere Möglichkeiten entwickelt, die in dieser Übersicht näher beschrieben werden.

2. Behälter und Behältermaterial

Die Frage, aus welchem **Material der Behälter** bestehen sollte, also PP oder Edelstahl 1.4571, ergibt sich aus folgenden, praxisnahen Gegebenheiten:

Einschichtige Arbeitsweise => Edelstahl

Mehrschichtige Arbeitsweise => PP

Hintergrund dieser Erfahrungen sind erhöhte Aufwendungen beim Strippvorgang und Reinigung von Edelstahlbehältern, die bei einem Mehrschichtbetrieb von Nachteil sind.

Zu berücksichtigen ist bei der Konstruktion weiterhin, daß der Behälterboden zweidimensional angeschrägt vorliegt. Somit fallen keine Restmengen nach Reinigung und Spülen des Behälters an; die Konstruktion ermöglicht eine optimale Behälterentleerung.

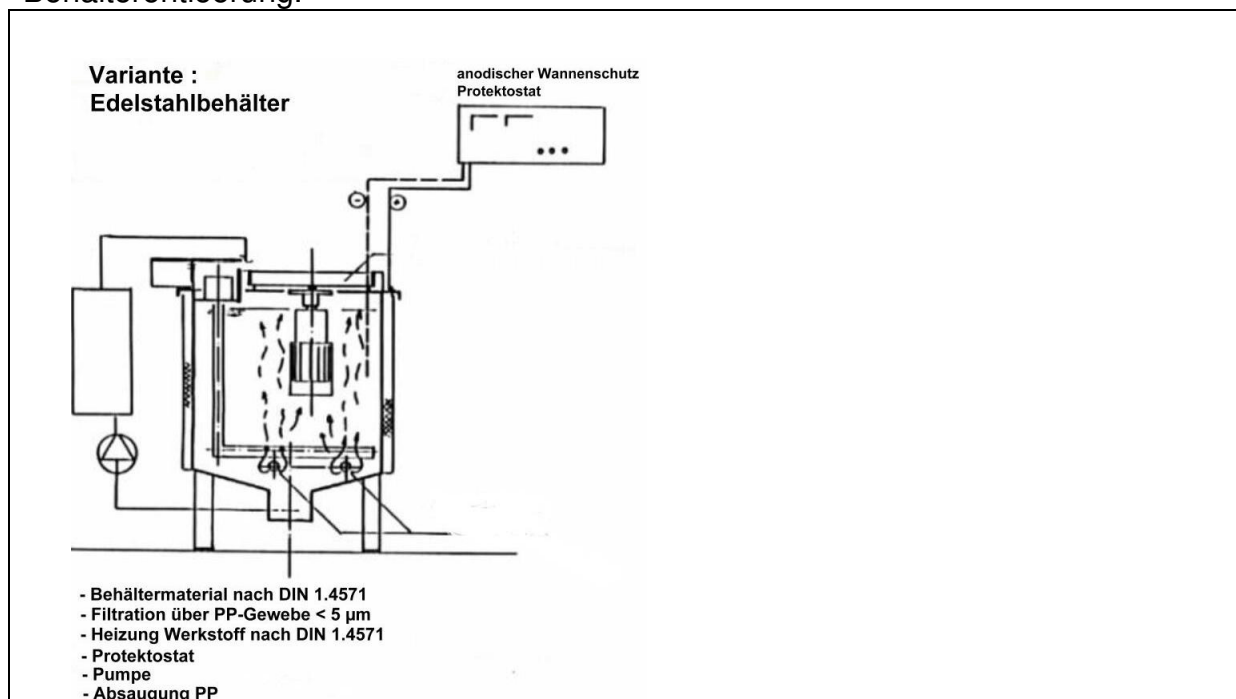


Bild 1: Edelstahlbehälter

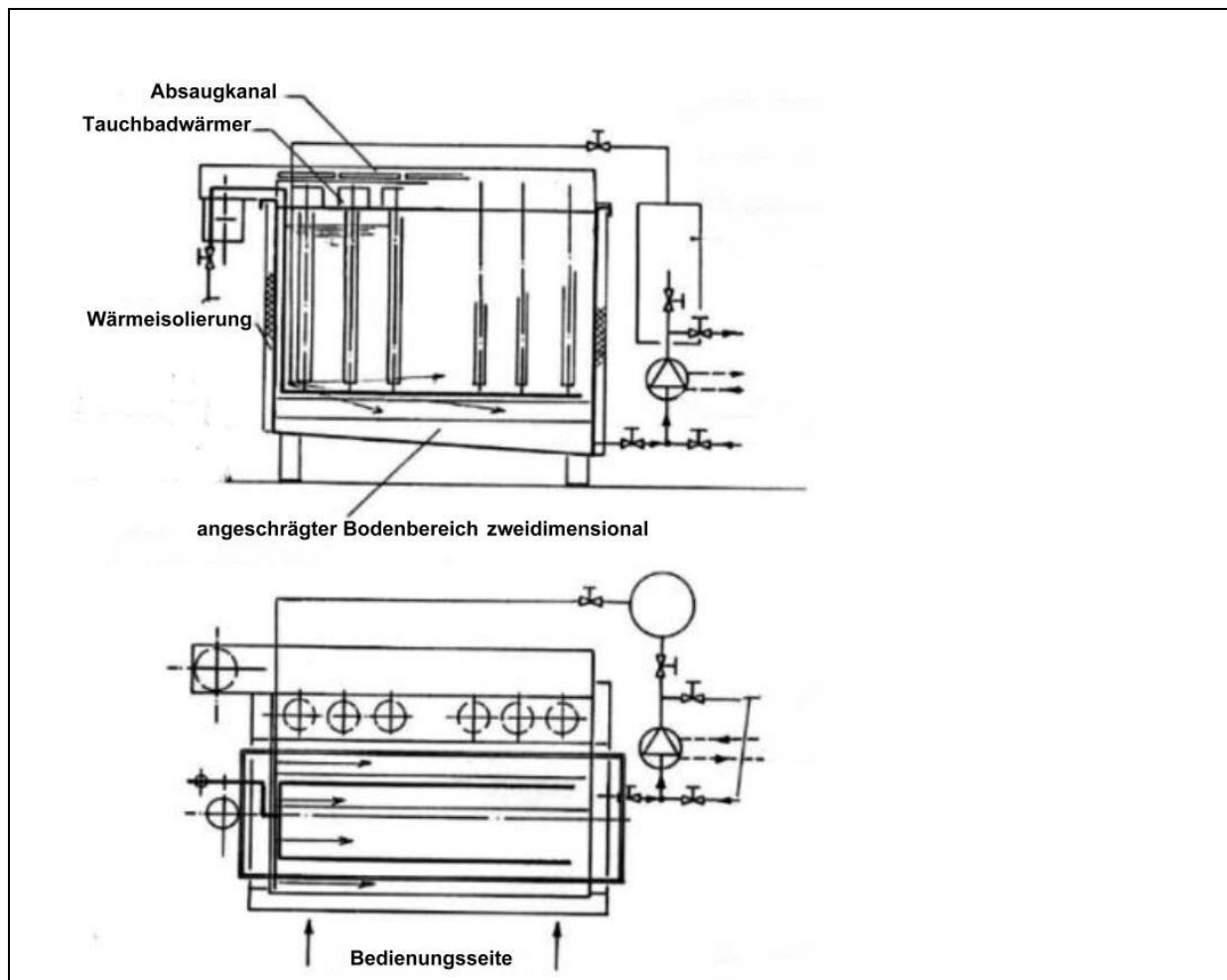


Bild 2: Bodenanschrägung, Platzierung von Heizung, Filtration, Absaugung etc.

3. Behälterdimensionierung (Badvolumen)

Bei der Abschätzung des Elektrolytvolumens dient die Literbelastung als Orientierung für chemisch Nickelbäder. Danach empfiehlt sich ein Bereich von 0,1 bis 2,0 dm²/l (Teileoberfläche pro Volumen) als Badvolumen-Dimensionierung, da niedrigere Literbelastungen ein schlechteres Ansprungsverhalten bewirken und höhere Literbelastungen unnötig hohe Anforderungen an die Stabilisierung des Elektrolyten stellen.

4. Pumpe

Die Elektrolytpumpe, die zur Filtration, zu Elektrolyttransport und -strömung sowie zum Austausch von einem zu einem zweiten Behälter benötigt wird, sollte eine voll eintauchende **Stabpumpe** sein, die 10 bis 20 mal pro Stunde das Volumen umwälzt/filtriert.

Es muß darauf geachtet werden, daß innerhalb der Pumpe, in der Medienkontakt besteht, keine reibenden Dichtungen vorliegen. Sonst besteht die Gefahr der Nickelpartikel-Bildung, die ein chemisch Nickelbad zur Zersetzung bringen kann.

5. Filtration

In diesem Bereich werden besonders viele Varianten angeboten, die jedoch zum größten Teil gravierende Nachteile haben, wie im Anschluß beschrieben wird.

Bewährt haben sich zwei Prinzipien :

(a)

Der Elektrolyt wird nach der Pumpe in zwei Teilströme weiter geleitet. Zum einen, zu einem separaten Behälter in einen freihängenden Filterbeutel. Zum anderen, zurück in den Arbeitsbehälter, idealerweise in Richtung Heizkörper, zwecks besserer Wärmeabführung. Über ein Ventil können beide Volumenströme gesteuert werden.



Bild 3: Freihängender Filterbeutel, zur Filterwartung geöffnet

(b)

In einem neben dem Arbeitsbehälter angebrachtes Überlaufabteil gelangt der Elektrolyt in einen freihängenden Filterbeutel. Hierbei ist zu beachten, daß kein Elektrolytaußenkontakt stattfindet.



Bild 4: Filterstation mit freihängenden Filterbeuteln (Wartungstüren geschlossen), die Wartungstüren können auch transparent sein.



Bild 5: Freihängender Filterbeutel, mit Nickel- und Schmutzpartikeln gefüllt, jedoch ohne Medienkontakt

Andere, in der Praxis vorkommende, Filtrationstechniken bergen erhebliche Risiken für die chemische Vernicklung, weil es sich hierbei um veraltete bzw. schlecht geeignete Filtrationsprinzipien handelt, vor allem weil sie lediglich Schmutz- und Nickelpartikel "zurückhalten".

Das heißt, die Partikel werden aus dem System nicht entfernt und sind in Folge verantwortlich für Zersetzungserscheinungen in chemisch Nickelbädern.



(a)



(b)

Bild 6: (a) Filterkerzen, belastet mit Nickelpartikeln

(b) Anordnung der Filterkerzen im Vernicklungsbehälter => hier sind Probleme durch Nickelpartikel, die auf den Wanneboden fallen, vorprogrammiert.

Auch Filtertöpfe, die mit Filterkerzen oder auch mit Filterscheiben bestückt sind, haben das gleiche Problem: Sie sind zum einen umständlich in der Handhabung und fördern zum anderen die Zersetzung des Chemisch Nickel Bads durch den Medienkontakt mit den Nickelpartikeln.



Bild 7: Mehrere Filterkerzen in einem Filtertopf

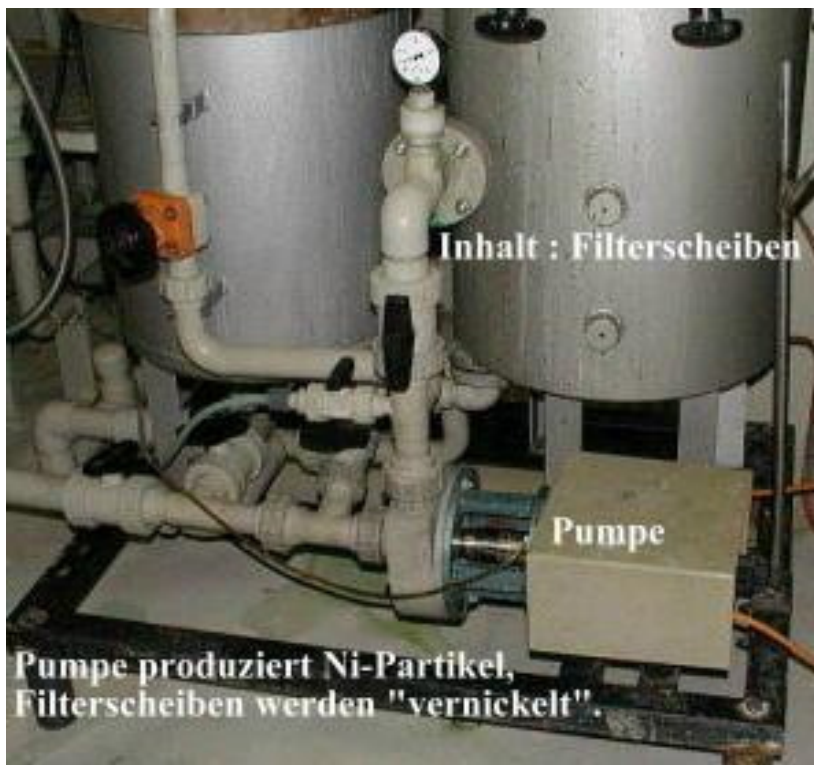


Bild 8: (a) Filtertopf mit Scheibenfiltern



Bild 8: (b) Filterscheiben



Bild 8: (c) Herausholen der Filterscheiben



Bild 8: (d) Mit Nickelpartikeln belastete Filterscheiben

Als letztes Beispiel einer Filtrationstechnik, die nicht geeignet ist, wird schließlich noch ein Filtertopf mit Filterbeutel gezeigt.



Bild 9: (a) Filtertopf mit Filterbeutel (Medienkontakt !)

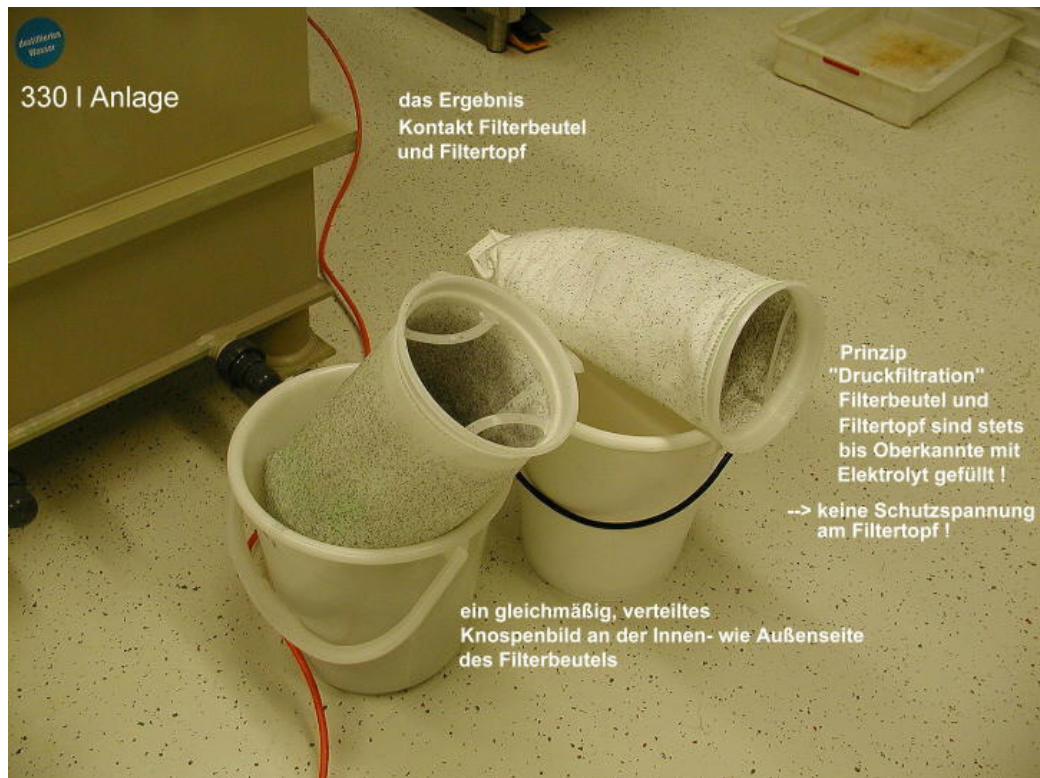


Bild 9: (b) Im Edelstahlfiltertopf entstehen innen und außen Nickelpartikel (Knospen) wegen Elektrolytaußenkontakt

6. Heizung

Hier haben sich Edelstahlheizkörper 1.4571 durchgesetzt.

Mit Winkelheizkörpern nimmt die abzugebende Wärme den längeren Weg und wird somit besser genutzt.

Bei Stabheizkörpern ist eine intensivere Wärmeabführung notwendig, zwecks Vermeidung von Überhitzungen, welche zu Nickelpartikelbildungen führen können.

Zur Dimensionierung der Heizleistung gilt die allgemeine Regel :

Beginnend bei Raumtemperatur sollte spätestens nach 5 bis 7 Stunden Anheizzeit die Betriebstemperatur erreicht sein. Dies gilt zum Beispiel bei Neuansätzen bzw. nach dem Strippen.

Ganz wichtig ist die Heizkörperoberfläche. Es gilt max.

2 W/cm² nicht zu überschreiten.

Arbeitet man von Montag bis Freitag, so reduziert sich die Anheizphase bis Arbeitsbeginn auf 1 bis 2 Stunden, da der Elektrolyt Wärme speichert und in Abhängigkeit der Behälterisolierung diese Zeit beeinflusst wird.



Bild 10: Badheizung

7. Kontrolle des Badfüllstands

Nicht vergessen werden darf die Steuerung gekoppelt mit minimaler und maximaler Füllstandshöhe des Elektrolyten.

8. Elektrolytbewegung

Mittels vorhandener Elektrolytumwälzung – möglichst nahe an den Heizkörpern für eine ausreichende Wärmeabführung – wird der Elektrolyttransport zur Warenoberfläche und zur raschen Wasserstoffabführung von der Warenoberfläche realisiert.

Ideal sind hierbei zwei um 90° versetzte Bewegungsarten, damit auch in Vertiefungen der zu beschichtenden Waren ein guter Elektrolytaustausch stattfinden kann.

Interessant ist die Anbringung eines „Spritzrohrsystem“ mit Austrittslöchern an den Behälterwänden auf halber Behälterhöhe.

Zwei „Spritzrohre“ befinden sich gegenüberliegend an den längeren Innenwänden. Die Austrittslöcher sind in Abständen von 5 bis 15 cm angeordnet und zeigen im Wechsel mit 45° nach oben bzw. zum Behälterboden.

Somit wird fast das gesamte Badvolumen im Behälter sehr gut bewegt.

9. Absaugung / Abluft

In aller Regel herrschen Arbeitstemperaturen von 85° bis 92° C vor, bei denen die chemisch reduktive Nickelabscheidung durchgeführt wird.

Hierbei entstehen Verdunstungen über der Elektrolytoberfläche, die durch geeignete Absaugvorrichtungen, angebracht in U-Form an der Behälteroberkante, abgeführt werden müssen.

Entsprechend den gesetzlichen Vorgaben zur Zusammensetzung von Abluft, gilt es, die Verdunstungen und abgesaugte Luft über einen ausreichend, dimensionierten Abluftwäscher zu führen.

10. Fazit

Die hier dargestellten Ausführungen resultieren aus der Praxis und sollen für alle diejenigen Anregungen geben, die anlagentechnische Defizite korrigieren wollen. Zum Wohle eines jeden chemisch Nickelbades, welches in Folge der durchgeführten Änderungen weniger Probleme bereiten wird.