

Thema 3

Verbesserung der Weiße von Altpapierstoff

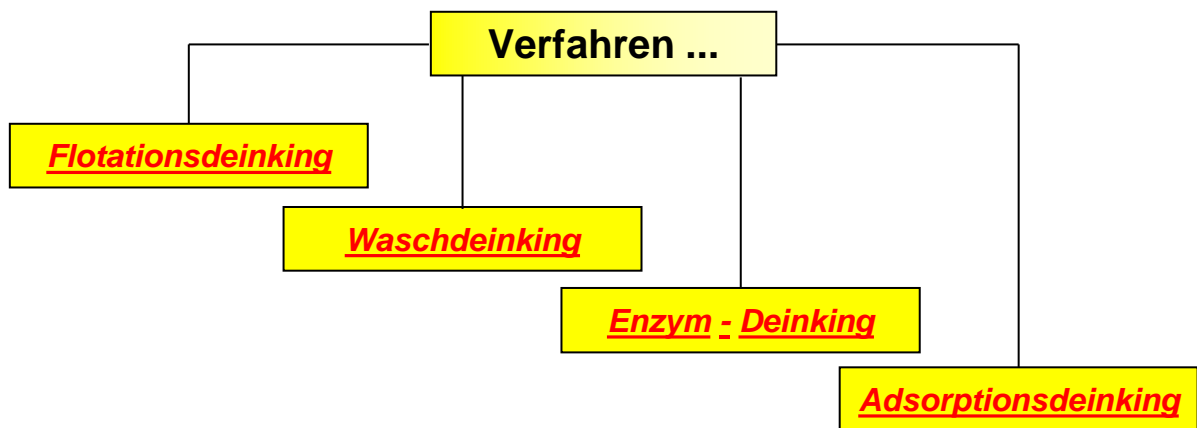
Deinkingverfahren

Seit dem Altpapier als Faserrohstoff zum Einsatz kommt, steht die Frage:

"Wie kann Altpapier effizient aufbereitet werden, um daraus wieder ein ansprechendes, vor allem graphisches Papier herzustellen?"

Der Hauptanteil an zur Verfügung stehendem Altpapier war und ist der Bereich der bedruckten Erzeugnisse, so das im Verlauf der Geschichte verschiedene Verfahren entwickelt wurden, die so genannte Druckerschwärze (also Druckfarbenpartikel) von diesen Papieren zu entfernen.

Diese Verfahren werden heute unter dem Begriff "**Deinking - Verfahren**" zusammengefasst.



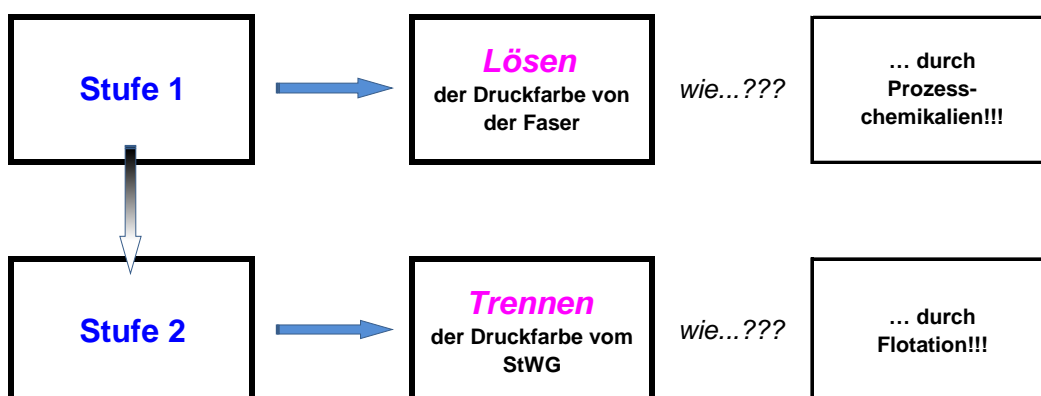
1. Flotationsdeinking

Dieses Verfahren ist heute in Europa und darüber hinaus das am weitesten verbreitete Deinking - Verfahren.

Es existiert seit den 60 - ger Jahren des Zwanzigsten Jahrhunderts und verfolgt heute folgende Hauptziele:

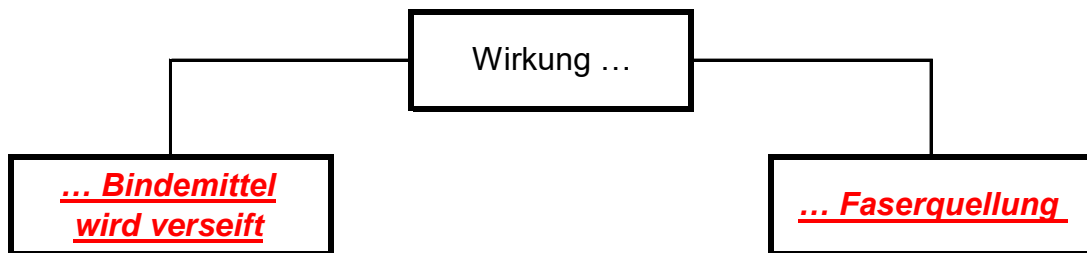
- ▶ Verbesserung des Weißgrades
- ▶ Verringerung des Anteils an Schmutzpunkten

Wirkprinzip des Flotationsdeinking



Schritt 1 - Lösen der Druckfarbe von der Faser

Beim Lösen des Druckfarbenpartikels von der Faser geht es eigentlich darum, die Bindung zwischen diesen beiden zu zerbrechen oder zu zerstören. Das heißt, es muss die Wirkung des Bindemittels der Druckfarbe aufgehoben werden. Der Einsatz von **Natronlauge** ermöglicht dieses.



- Verseifung bedeutet

die Verbindung zwischen dem Farbpigment und dem Bindemittel wird teilweise aufgehoben

- Faserquellung bedeutet

durch die Volumenzunahme der Faser werden die Spannungen zwischen Faser und Farbpigment größer, was zum teilweisen Absprengen des Pigmentes führt.

Zugabeort und Reaktionszeit der Chemikalie

Die Zugabe der notwendigen Chemikalie **NaOH** erfolgt bereits zu Beginn der Suspendierung im Pulper bzw. der Auflösetrommel.

Eine nachfolgende Verweilzeit in so genannten Reaktionstürmen oder -bütten von bis zu 60 Minuten bei Stoffdichten von 20 - 25 % ist für ein effektives Ablösen der Druckfarbe notwendig.

Welche Deinkingchemikalien werden noch eingesetzt?

H₂O₂	<i>Wasserstoffperoxid zur oxidativen Bleiche, wirkt der Vergilbung von NaOH entgegen und greift das Bindemittel an</i>
Wasser-glas	<i>verbessert die Dispergierung, stabilisiert sowohl pH-Wert als auch H₂O₂ bindet nicht erwünschte Feinstoffe</i>
Komplexbildner	<i>sammeln nicht erwünschte oder störende Schwermetallionen zu sortierbaren Komplexen (Natriumsalze)</i>
Fettsäuren, Seifen	<i>dienen der Verbindung zwischen abgelösten Druckfarbenpartikel und der eingeleitenden Luftbläschen und einem stabilen Schaum</i>

Schritt 2 - Trennen der Druckfarbe vom Stoff - Wasser - Gemisch

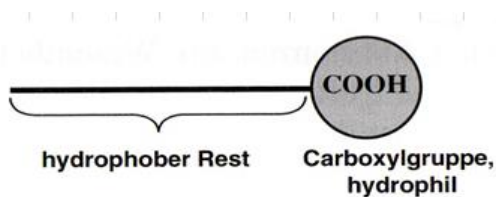
Nach dem Ablösen (nicht vollständig) der Druckfarbenpartikel von der Faser Oberfläche muss dieser Anteil aus der Suspension entfernt werden. Die dafür angewandte Technologie ist die Flotation.

Flotation bedeutet:

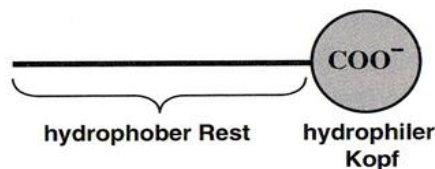
Durch Zugabe von Flotationsmittel und Luft in eine Suspension werden Wasser unlösliche Partikel an Luftblasen gebunden, an die Oberfläche bewegt und als Schaumschicht abgezogen.

Flotationsmittel sind hier die eingesetzten Fettsäuren bzw. Seifen. Um die Bildung des Schaumes für den konkreten Prozess "optimal" einzustellen ist es gegebenenfalls notwendig, das Wasser für den Deinkingprozess speziell aufzubereiten, also zu enthärten.

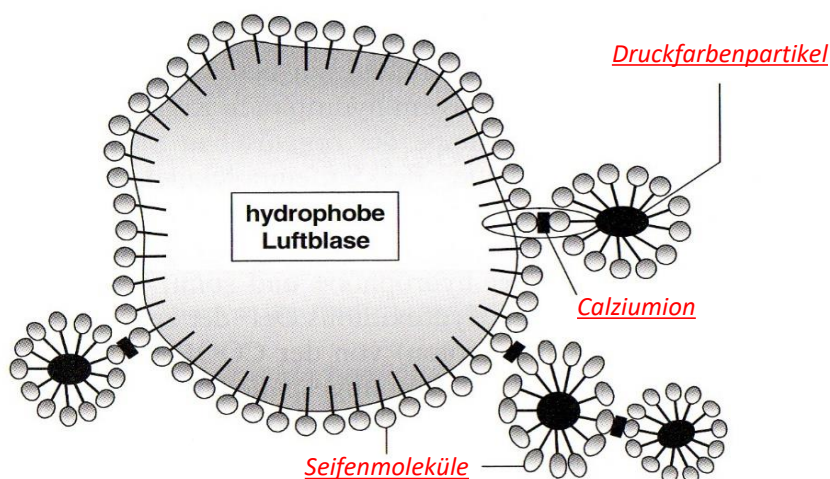
Welche Vorgänge laufen ab:



Seifenmoleküle haben einen hydrophilen Teil, der also im Wasser wirksam wird. Der andere Teil ist hydrophob, also wasserunlöslich. Die Seifenmoleküle werden in der Suspension fein verteilt (Mischpumpe).

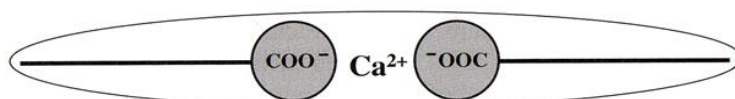


Durch den Einsatz der Natronlauge wird durch die Wirkung des OH^- - Ions ein Wasserstoffteilchen von der Seife abgespalten. Das Seifenmolekül wird dadurch negativ geladen und es bildet sich H_2O .



Durch Anziehungskräfte lagern sich die Seifenmoleküle sowohl an den Luftblasen, als auch des Farbpartikeln an.

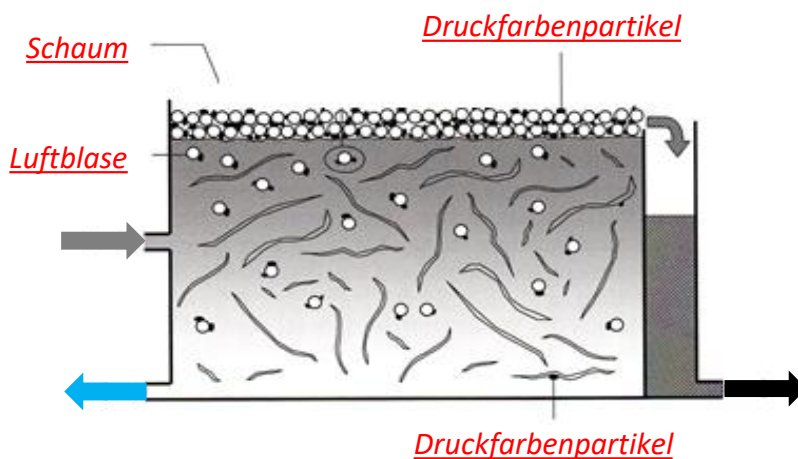
Dadurch werden beide Fraktionen an den Oberflächen negativ geladen.



Durch die Wirkung des Calciumions entsteht Calciumseife, was bedeutet, das Luftblase und Farbpartikel eine Verbindung eingehen => Schaum

Das Trennen der abgelösten Druckfarbenpartikel erfolgt im Flotationsverfahren durch das Durchlaufen der vorbereiteten Suspension durch mehrere Flotationszellen. In der Regel sind diese Flotationsanlagen zweistufig ausgelegt. Dabei erzeugt die erste Stufe den Gutstoff, der weiter geführt wird. Das Flotat (Schaum) wird in der zweiten Stufe nochmals gereinigt, um eine optimale Faserausbeute zu erhalten.

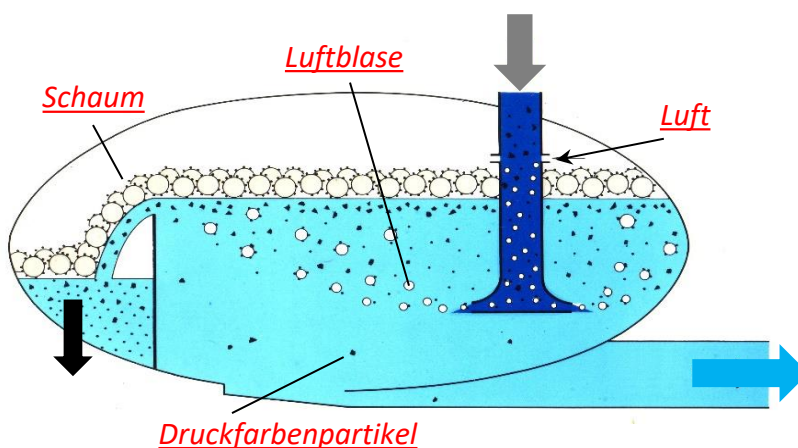
schematischer Aufbau einer Deinking - Zelle



Die Deinking-Zelle ist ein Behälter mit einem mittigen Stoffzulauf, einen Überlauf für den Spuckstoff / Reject und dem Gutstoffausgang am Boden. Das StWG wird vor oder während des Zulaufes in die Zelle mit Luft vermischt. Diese muss in Form von kleinen Luftbläschen sehr fein verteilt

werden. Der Aufenthalt des StWG in der Zelle dient folgendem Zweck: Das Gemisch aus Luftblasen, Fasern und Druckfarbenpartikeln verteilt sich in der Zelle bei SD von ca. 1 %. Es kommt zur Anlagerung der Druckfarbenpartikel an die Luftbläschen, diese Verbindung steigt an die Oberfläche und bildet eine Schaumschicht. Der Schaum wird am Überlauf aus der Zelle ausgezogen, die Fasern werden am Boden der Zelle als Gutstoff abgezogen.

Prinzipskizze einer Eco - Zelle



Die Eco-Zelle von Voith ist eine weit verbreitete Deinkingzelle. Sie ist oval geformt, was dem Strömungsverhalten des StWG nachempfunden wurde. Das vorbereitete StWG wird senkrecht von oben in die Zelle geführt. Dabei passiert es einen so genannten Stufendiffuser, der

dafür sorgt, dass gleichmäßig Luft angesaugt und fein verteilt wird. Es laufen im folgenden die gleichen Prozesse ab, die eingangs beschrieben wurden.

Fakt ist jedoch, dass durch den einmaligen Durchlauf durch die Zelle nicht alle Druckfarbenpartikel durch die Luft ausgezogen wurden. Dies ist vor allem der niedrigen Stoffdichte geschuldet, die aber notwendig ist, damit die Luft optimal nach oben steigen kann.