



systemservice

Allgemeine Information

05 / 06

systemservice

Heidelberg Austria

systemservice

“Wasser und seine Eigenschaften”

Vorwort

Die sich ständig verschärfenden Wettbewerbsbedingungen erfordern immer höhere Produktivität. Der Bereich der Maschinentechnik ist weitestgehend ausgereizt. Der hohe technische Stand und volle Ausnutzung der Kapazitäten können jedoch nur gewährleistet sein, wenn das Umfeld stimmt. Ein wichtiger produktionsbestimmender Faktor des Umfeldes ist das Wasser.

Bei der Ausrüstung von mittlerweile mehr als 1.500 Druckereibetrieben hat sich für uns gezeigt, dass das für den Offsetprozess so wichtige Wasser immer noch wie ein „Stiefkind“ behandelt wird. Ich möchte Ihnen mit meinem Referat die Möglichkeit geben, die heutigen technischen Möglichkeiten zu nutzen und selbständig Störungen in der Drucktechnik oder an der Maschine, die auf das Leitungswasser zurückzuführen sind, zuzuordnen.

Einleitung

1.1

Wasser ist die Basis allen Lebens auf der Erde. Ohne Wasser wären weder Menschen noch Tiere oder Pflanzen lebensfähig. Auch für Wasch- und Reinigungsprozesse ist Wasser in der Natur und Technik unersetzlich. Regen reinigt die Luft von Stäuben und Schadstoffen. Mensch und Tier nutzen das erfrischende Naß für Ihre Körperpflege, und viele technische Prozesse werden durch Wasser erst möglich. Hierzu gehört auch der Offsetdruck. Das Wasser ist im Offsetdruck die Basis, aus der das Feuchtmittel hergestellt wird. Wasser trennt die druckenden von den nicht druckenden Partien der Druckplatte.

1.2

Doch längst ist unser kostbarstes Gut nicht mehr so rein, wie es auf den ersten Blick erscheint. Reines Wasser gibt es in der Natur praktisch nur noch in den Oberläufen von Gebirgsgewässern, weil an ihnen keine Ansiedlungen liegen. Das Trinkwasser aber enthält eine Reihe von Inhaltsstoffen, die aus der Industrie, der Landwirtschaft, dem Verkehr oder der Müllbeseitigung in das Trinkwasser gelangen. Besonders in weiteren Bereichen der neuen Bundesländer kann Wasser daher nur eingeschränkt als Lebensmittel deklariert und genutzt werden.

1.3

Für die Feuchtmittelherstellung wird das Wasser in vielen Druckereien noch heute der Trinkwasserleitung entnommen - ohne Kenntnis der Inhaltsstoffe und deren Wirkung auf den Druckprozeß. Die Folge können Qualitätseinbußen oder Druckstörungen sein, deren eigentliche Ursache häufig nicht erkannt werden.

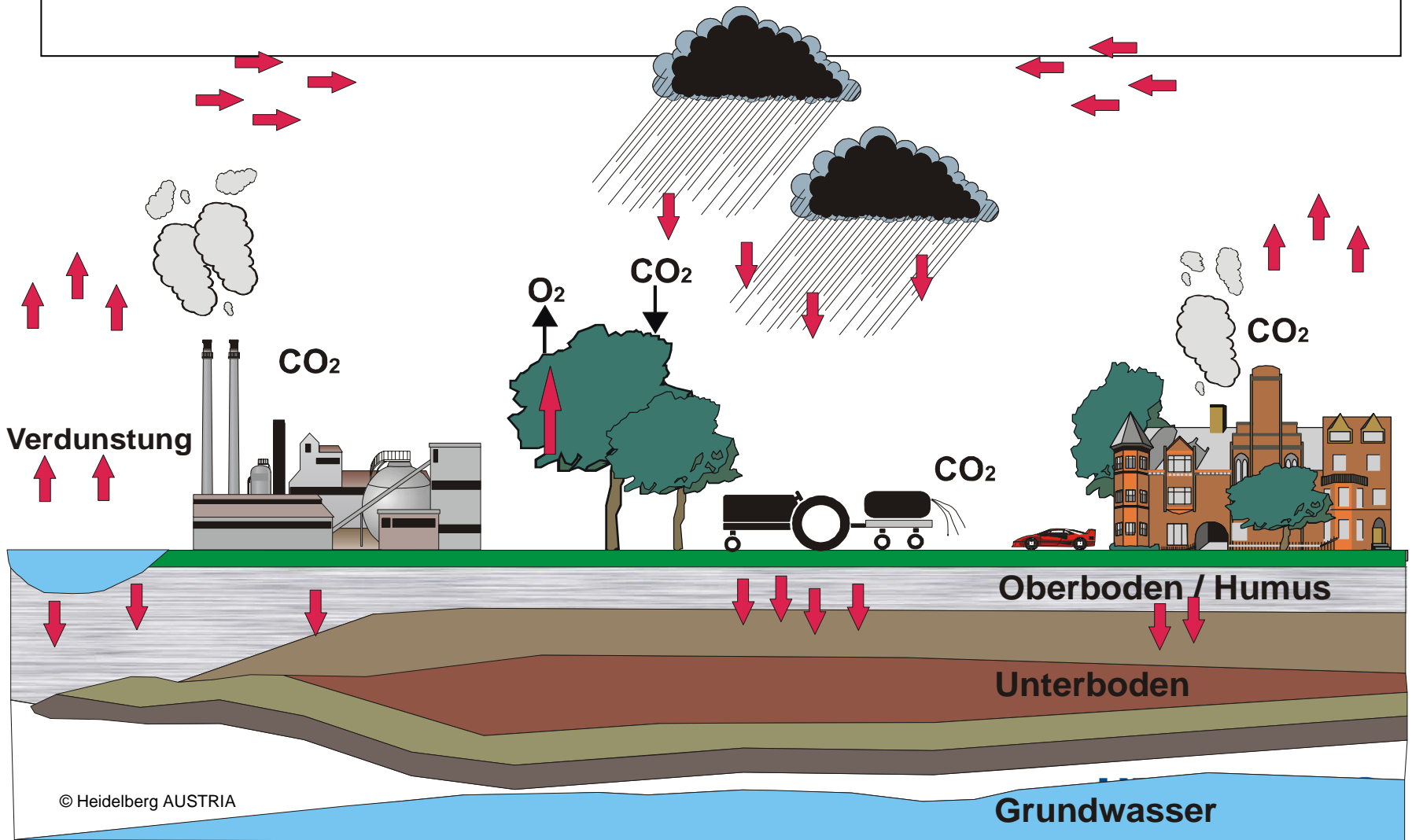
Grund genug, sich einmal Gedanken zu machen, welche Inhaltsstoffe im Leitungswasser anzutreffen sind, welche Wirkung sie haben, und wie sie durch eine gezielte Wasseraufbereitung entfernt werden können.

Wassergewinnung und -versorgung

2.1

Wasser befindet sich in der Natur in einem ständigen Kreislauf. Über den riesigen Meeresflächen verdunstet unaufhaltsam Wasser. Die sich bildenden Wolken werden über das Festland getrieben, kondensieren und fallen als Regen auf die Erde. Ein großer Teil der Niederschlagsmenge verdunstet wieder, oder wird von Pflanzen aus dem Boden aufgenommen und mit der Blattatmung an die Luft abgegeben. Die Restmenge versickert im Boden und sammelt sich als Grundwasser in unterirdischen Wasserbecken. Dieses Grundwasser ist ein wichtiger Trinkwasserlieferant. Die Wasserversorgungs-unternehmen pumpen das Trinkwasser aus den Tiefbrunnen und speisen es in ihr Versorgungsnetz ein. Da die wirtschaftlich gewinnbaren Grundwasser-mengen vielerorts nicht ausreichen, muß zur öffentlichen Wasserversorgung auch Oberflächenwasser genutzt werden. Man entnimmt es sauberen Seen und Stauseen, erforderlichenfalls auch stark verschmutzten Flüssen. Dieses Oberflächenwasser muß besonders sorgfältig und aufwendig zu Trinkwasser aufbereitet werden.

Der natürliche Wasserkreislauf



2.2.

In den Wasserkreislauf der Natur gelangen zahlreiche Stoffe in das Trinkwasser. Der Regen nimmt bereits in der Luft Gase auf, insbesondere Sauerstoff und Kohlendioxid. Kohlendioxid wird bei der Atmung abgegeben und ist Bestandteil von Abgasen aus Autos und Industrieschornsteinen. Natürlich nimmt der Regen auch schädliche Gase, Staub und Mikroorganismen auf. Deshalb erscheint uns die Luft nach einem Regen so klar und sauber.

2.3

In der oberen Erdschicht kann der Regen weitere Stoffe aufnehmen. Hierzu gehören nicht nur organische Huminsäuren, sondern auch Verunreinigungen wie Streusalz und Dünger, die über diesen Weg in das Trinkwasser gelangen. In einzelnen Versorgungsgebieten ist der Nitratanteil des Trinkwassers durch die landwirtschaftliche Düngung über die zulässigen Grenzwerte gestiegen.

Beim Durchsickern tieferer Gesteinsschichten nimmt das Wasser Mineralien wie z. B. Kalk, Eisen und Natrium auf. Allerdings sind die Mineralien häufig keineswegs leicht löslich. Kalk z. B. ist ein schwer lösliches Mineral, sonst wären die Kalkgebirge, Fränkische und Schwäbische Alb, längst vom Regen aufgelöst worden.

Die Härtebildner im Trinkwasser

Kalkstein

(Kalziumkarbonat, Magnesiumkarbonat)

+

Wasser mit Kohlensäure

=

Kalzium-Hydrogenkarbonat

Magnesium-Hydrogenkarbonat

2.4

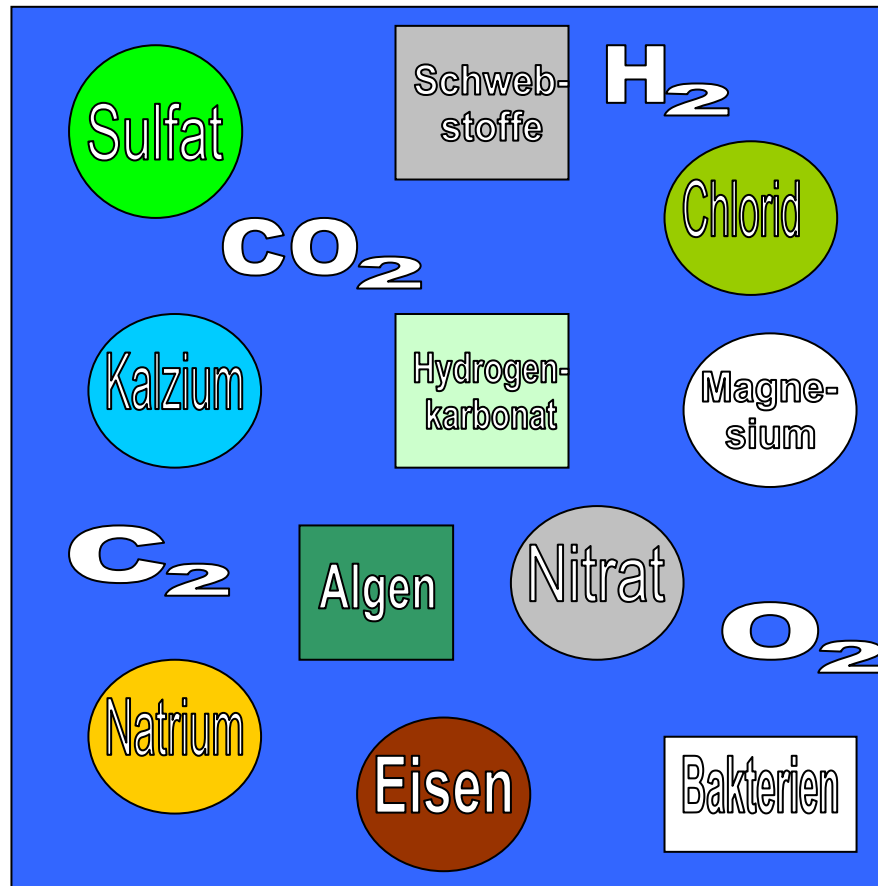
Ein Liter reines Wasser kann höchstens 15 mg Kalziumkarbonat auflösen. Trinkwasser enthält aber gut und gerne die fünf- bis sechsfache Menge an gelöstem Kalzium. Des Rätsels Lösung ist eine chemische Reaktion, die zustande kommt, wenn sich Kohlendioxid im Regenwasser befindet. In Anwesenheit von Kohlendioxid bildet sich Kalziumhydrogenkarbonat, das im Wasser sehr gut löslich ist. Ein Liter Wasser kann etwa 10 g Kalziumhydrogenkarbonat aufnehmen, also etwa das tausendfache von Kalziumkarbonat.

Es kommt also darauf an, in welcher Region das Regenwasser durch den Boden sickert. Je nach Zusammensetzung des Bodens und der Gesteinsschichten sind im Grundwasser unterschiedliche Mineralzusammen-setzungen zu finden.

2.5

Das Trinkwasser hat in der Bundesrepublik in den meisten Regionen eine erstklassige Qualität und kann bedenkenlos getrunken werden. Einschränkungen bestehen zur Zeit noch in einigen Gebieten der neuen Bundesländer und in Regionen, in denen durch intensive landwirtschaftliche Düngung das Trinkwasser durch Nitrate belastet ist. Die Anforderungen an die Beschaffenheit von Trinkwasser sind in der Trinkwasserverordnung - einem Bundesgesetz - geregelt. In dieser Trinkwasserverordnung sind für alle Stoffe Grenzwerte angegeben, die von den Wasserversorgern nicht überschritten werden dürfen.

Inhaltsstoffe des Wassers



2.6.

Am Anfang aller Überlegungen zur Wasseraufbereitung muss die Frage stehen, welche Inhaltsstoffe im Trinkwasser zu erwarten sind. Ich möchte Sie auf eine Möglichkeit hinweisen, die nach meinem Kenntnisstand noch nicht ausreichend genutzt wird: Sie erhalten von Ihrem Wasservorgungs-unternehmen auf Wunsch eine vollständige Wasseranalyse, in der alle Parameter einzeln aufgeführt sind. Meist sind auch die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung angegeben, so daß man die Qualität des Leitungswasser auch als Laie relativ gut beurteilen kann. Man erspart sich auf diese Weise eigene Untersuchungen und ist vor Manipulationen sicher.

Wasserinhaltsstoffe

3.1

Die Inhaltsstoffe, des Leitungswassers, lassen sich nach ihrer Art in drei Gruppen einteilen:

- gasförmig
- fest
- gelöst

Zu den gasförmigen Inhaltsstoffen gehören z. B. der Sauerstoffanteil, der auch die Atmung der Lebewesen im Wasser ermöglicht. Regenwasser enthält darüber hinaus häufig Kohlendioxid, das aus der Luft aufgenommen wird. Neben diesen beiden wichtigen Gasen gibt es eine Reihe weiterer Gase, die im Wasser allerdings in unbedeutender Menge vorhanden sind.

Für die Druckerei sind die festen Inhaltsstoffe des Wassers von größerer Bedeutung. Zu dieser Gruppe gehören alle mechanischen Verunreinigungen des Leitungswasser wie Sand, Schwebstoffe und die mikroskopischen kleinen Kolloide.

Auch wenn das Trinkwasser klar erscheint, enthält es häufig eine Vielzahl von festen Inhaltsstoffen. Hierzu gehört auch die Gruppe der Mikroorganismen. Im Trinkwasser dürfen nach der Trinkwasserverordnung bis zu 100 Keime je Milliliter enthalten sein. Tatsächlich findet man bei der mikrobiologischen Untersuchung von Wasser z. B. Bakterien, Algen und Hefen. Diese Wasserkeime sind für den gesunden Menschen normalerweise völlig unbedenklich. In technischen Prozessen wie dem Offsetdruck sind sie aber von Bedeutung.

Technisch relevante Analysewerte

Für das Trinkwasserversorgungsgebiet Frankfurt/Main, Zeilsheim, Pfaffenwiese

• Aussehen, Trübung	klar	
• Farbe farblos		
• sensorische Prüfung	ohne besondere Merkmale	
• Temperatur	°C	11-13
• PH-Wert	7,4 – 7,6	
• Leitfähigkeit	µS/cm	500-700
• Gesamthärte	°dH	16-19
• Karbonhärte	°dH	11-14
• Kalcium	mg/l	80-100
• Magnesium	mg/l	10-20
• Sauerstoff	mg/l	10-20
• Chlorid	mg/l	20-40
• Sulfat	mg/l	30-80
• Nitrat	mg/l	4-18

3.1.1

Die Lösung von Kalzium und Magnesium unter Einwirkung von Kohlensäure wurde bereits beschrieben. Die Menge der Kalzium- und Magnesiumsalze wird als Gesamthärte des Wassers bezeichnet. Wer sich in einem Gebirgsort mit „weichem“, also kalkfreiem Wasser die Hände wäscht, hat das Gefühl, aus dem Wasserhahn käme Schmieröl: Die Hände reiben kaum aneinander, die Seife schäumt und schäumt und lässt sich nur mühsam abwaschen. Hartes Wasser dagegen fühlt sich griffig an, so als würde es den Waschbewegungen einen Widerstand - eben eine Härte - entgegensetzen. Hieraus resultiert der nicht nur im Volksmund gebrauchte Begriff der „Wasserhärte“.

Die Gesamthärte wird angegeben in der internationalen Einheit mol/m³ oder in der nationalen Einheit ° dH. In Deutschland kommen Wasserhärte zwischen 1 ° dH, z. B. im Schwarzwald und 50 ° dH, z. B. im Raum Würzburg, vor. Die Wasserhärte lässt sich sehr einfach mit einem sogenannten Titrationsbesteck, das im Chemikalien- oder Aquarienfachgeschäft zu erhalten ist, bestimmen.

3.1.2

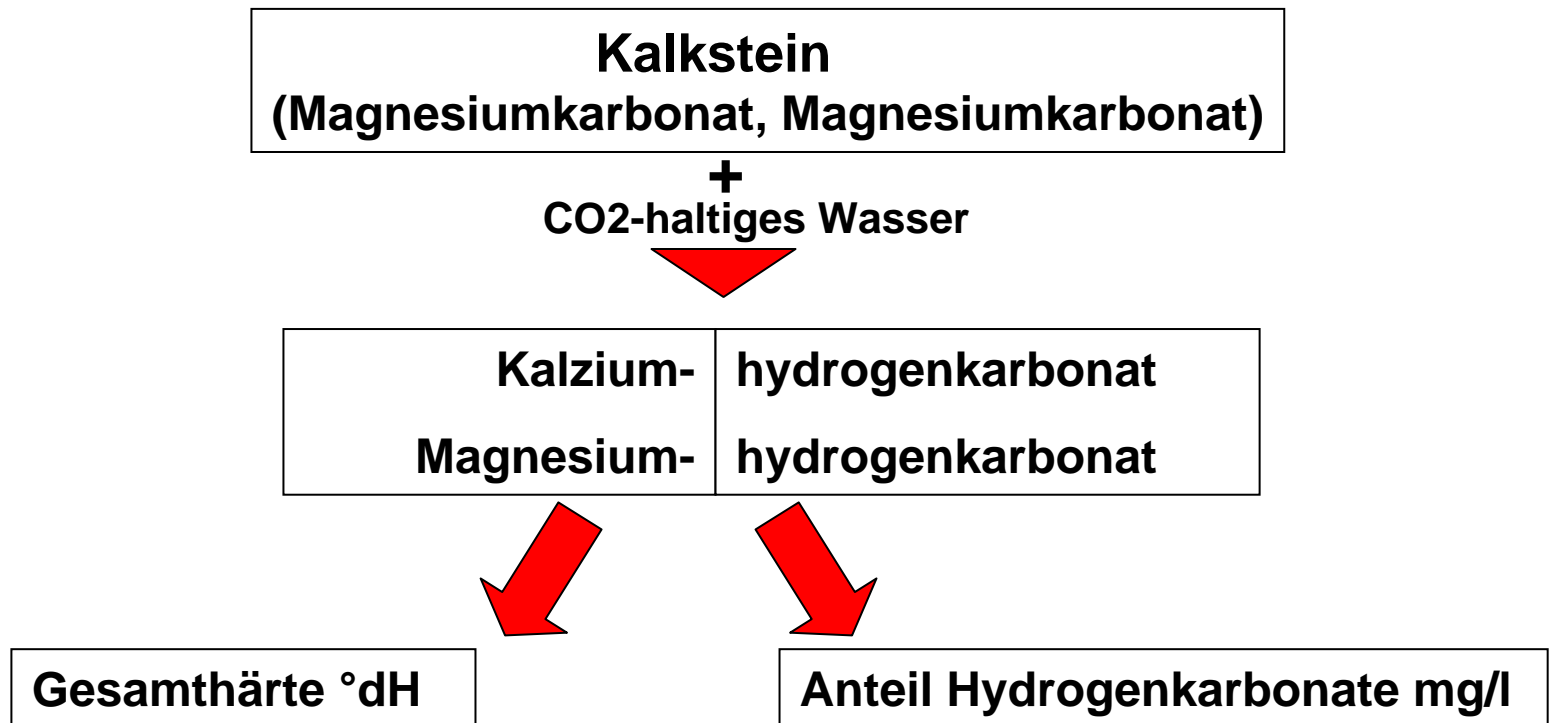
Lösen sich Kalzium und Magnesium durch die Einwirkung von Kohlensäure, bildet sich dabei das Hydrogenkarbonat. Der Name sagt es schon: Hydrogenkarbonat bildet sich aus Wasser (Hydro) und Kohlensäure (Karbon). Das Hydrogenkarbonat spielt im Offsetdruck eine große Rolle, da es Einfluß auf den PH-Wert, also den Säuregehalt, nehmen kann. Die Menge des Hydrogenkarbonatgehaltes wird angegeben in mg/l. Die Bestimmung und Messung ist allerdings nur in einem Labor möglich.

3.1.3

Neben Kalzium und Magnesium lösen sich noch weitere Salze im Wasser auf. Die Summe aller gelösten Salze bezeichnet man als Gesamtsalzgehalt. Eine einfache Messung des Gesamtsalzgehalts ist über den Leitwert möglich. Je mehr Salze im Wasser sind, desto besser leitet das Wasser nämlich den Strom. Folglich kann über die Messung der Leitfähigkeit des Wasser unmittelbar auf den Salzgehalt geschlossen werden. Angegeben wird dieser Leitwert in μS . Leitungswasser hat Leitwerte zwischen 50 μS und 2.000 μS .

Gesamthärte und Karbonhärte

Neben der Gesamthärte ist auch der Anteil an Hydrogenkarbonaten von Bedeutung, da beide Parameter einen wesentlichen Einfluss auf das Offsetverfahren bzw. das Feuchtwasser ausüben.



Bedeutung der Wasserinhaltsstoffe im Druckereibetrieb

4.1

Wasser dient als Basis für die Herstellung des Feuchtmittels im Offsetdruck. Viele der Inhaltsstoffe des Trinkwassers wirken sich auf die Farb-Wasserbalance und das allgemeine Druckergebnis aus. Diese Wirkung sollen nachfolgend etwas genauer betrachtet werden:

4.1.1.

Bei der Erklärung der Gesamthärte hatte ich Ihnen bereits den Effekt vorgestellt. Bei hartem Wasser lassen sich Seifen leichter entfernen. Dieses liegt daran, daß sich die Kalzium- und Magnesiumsalze, also die Härtebildner des Wassers, mit der Seife zu sogenannten Kalkseifen verbinden. Diese Kalkseifen sind fest und im Wasser unlöslich. Sie werden von fließendem Wasser schnell abgewaschen.

Kenngößen des Wassers



Die Gesamthärte

Kalzium, Magnesium

Angabe: dH oder mol/m³

Messung: Titration



Der Hydrogenkarbonatgehalt

Entstehung: aus Wasser und Kohlendioxid

Angabe: mg/l

Messung: Labor



Der Gesamtsalzgehalt (Summe aller Salze)

Angabe: Mikrosiemens (µS)

Messung: elektronisches Leitwertmessgerät

Auch Druckfarben enthalten verseifbare Stoffe, die, wenn sie mit Kalzium in Berührung kommen, zur Bildung von Kalkseifen führen können. In der Druckmaschine werden diese unlöslichen Verbindungen nun aber nicht mit einem fließenden Wasserstrom abgewaschen, sondern verbleiben zum großen Teil auf den Walzen der Druckmaschine. Sie führen hier zu Ablagerungen, insbesondere auf den Walzen des Farbwerks, in das ständig eine gewisse Menge Feuchtmittel eingebracht wird.

4.1.2

Die Ablagerungen von Kalkseifen machen die Farbwalzen zunehmend wasserfreundlicher und verschlechtern die Farbübertragung. Im schlimmsten Fall kommt es zum so genannten Blanklaufen der Farbwalzen, das gewöhnlich im Magentawerk beginnt.

Wirkung der Gesamthärte

Folie 8

- ★ **Kalkablagerungen im Farbwerk**
 - Walzen werden wasserfreundlich
 - Farbspaltung wird gestört
 - Blanklaufen der Walzen (typisch bei Magenta)

- ★ **Ablagerungen im Gummituch und**
 - Aufschlag der Druckplatte

- ★ **Feuchtwasseraufbereitungsanlage,**
 - Kühlgeräte und Rohrleitungen „verkalken“
 - Idealwert: 8 - 10°dH
 - Toleranz: 5 - 15°dH

Diese unangenehme Wirkung der Härtebildner läßt sich vermeiden, wenn die Wasserhärte so weit reduziert wird, dass sich die Bildung von Kalkseifen nicht störend bemerkbar macht. In vielen praktischen Druckversuchen hat sich herausgestellt, daß eine Gesamthärte des Feuchtmittels von 8 ° dH bis 10 ° dH zu den besten Ergebnissen führt. Diese Wasserhärte wird daher auch allgemein als optimal angesehen.

Bei den praktischen Druckversuchen hat sich gezeigt, daß auch das Emulgierverhalten bei dieser Gesamthärte am besten ist. Die stabile Farb-Wasseremulsion wird gestört, wenn die Gesamthärte deutlich unter diesem Richtwert liegt, also das Wasser sehr weich ist. In diesem Fall nimmt die Farbe deutlich mehr Feuchtmittel auf, so daß sich die Farbdichte vermindert. Der gleiche Effekt tritt ein, wenn die Gesamthärte deutlich höher als 8 ° dH bis 10 ° dH ist.

4.1.3

Indirekte Auswirkung auf den Druckprozeß hat der Hydrogenkarbonatgehalt. Hydrogenkarbonat hat nämlich die Eigenschaft, Säure zu binden. Im Offsetdruck wird ein leicht saures Feuchtmittel mit einem PH-Wert von 4,8 bis 5,2 gewünscht. Das dafür notwendige Säuerungsmittel enthält der Feuchtwasserzusatz, der dem Feuchtmittel zu dosiert wird. Enthält das Leitungswasser nun einen hohen Anteil an Hydrogenkarbonat, muß dem Feuchtmittel entsprechend mehr Säure zugegeben werden, um den gewünschten PH-Wert zu erreichen. Oder anders gesagt: Ein Teil des Feuchtwasserzusatzes wird durch den Hydrogenkarbonatgehalt bereits beim Ansetzen des Feuchtmittels neutralisiert. Wird der Hydrogenkarbonatgehalt gesenkt, läßt sich das Feuchtmittel nicht nur besser auf den gewünschten PH-Wert einstellen, sondern er bleibt auch während des Druckprozesses konstant, da der Säurepuffer noch seine volle Wirkung hat. Das Wasser sollte deshalb einen möglichst geringen Hydrogenkarbonatgehalt haben. Eine Wasseraufbereitung empfiehlt sich immer dann, wenn der Hydrogenkarbonatgehalt über 150 mg/l liegt.

Feuchtung und Wasserqualität

Wasserqualität	Negative Wirkungen	Optimale Werte
Gesamthärte	Ablagerungen auf den Walzen Emulgierverhalten Verkalkung von Peripheriegeräten und Rohrleitungen	8-10° dH
Hydrogenkarbonat	Bindung von Säuren (Verbrauch des Puffers) Instabiler PH-Wert	Kleiner 150 mg/l
Chlorid Nitrat Sulfat	Korrosionsfördernde Salze	< 25 mg/l < 20 mg/l < 50 mg/l
Mikroorganismen	Qualitätseinbuße Veralgung von Feuchtkästen und Peripheriegeräten	frei
Schwankungen der Zusammensetzung	Störung der Farb-Wasserbalance	keine

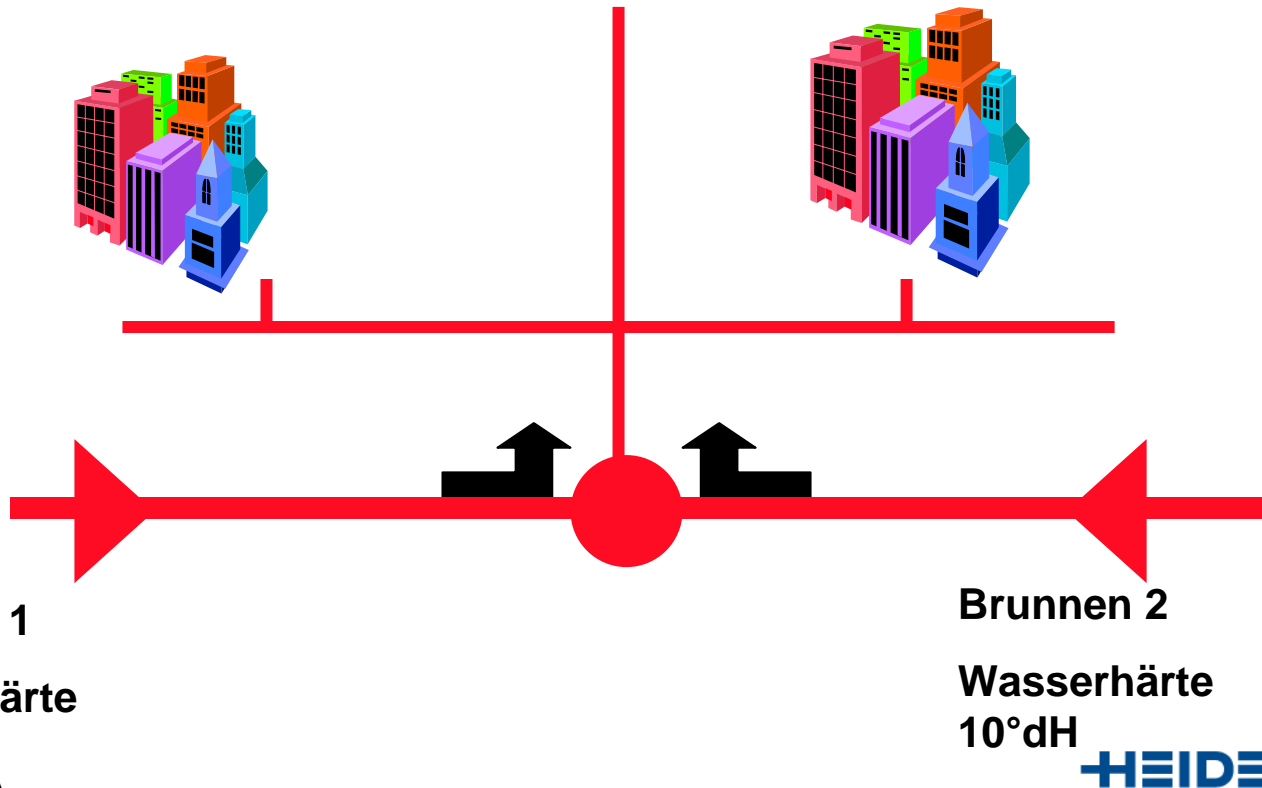
4.1.4

Ein besonderes Problem, mit dem viele Druckereien zu kämpfen haben ist eine schwankende Wasserzusammensetzung. Die Wasserversorgungs-unternehmen beziehen ihr Wasser meist aus mehreren Brunnen, deren Zusammensetzung unterschiedlich ist. Diese Brunnen speisen in ein vermaschtes Netz ein, dessen Rohrleitungen miteinander verbunden sind. An den Entnahmestellen in einem vermaschten Trinkwassernetz unterliegen die Zusammensetzungen des Trinkwassers deshalb häufig Schwankungen.

Abhängig von den Fließrichtungen im Rohrnetz erreicht den Verbraucher das Wasser aus unterschiedlichen Brunnen. In unserem Labor in Hamburg messen wir häufig bis zu drei verschiedene Wasserqualitäten an einem Tag. Es ist sicher jedem Drucker möglich, sich durch entsprechende Hilfsmittel auch auf eine ungünstige Wasserqualität einzustellen. Ändert sich aber schlagartig und unbemerkt die Wasserqualität, kommt es zu einer Störung der sensiblen Farb-Wasserbalance und zu Druckschwierigkeiten. Die wichtigste Aufgabe einer Wasseraufbereitung ist deshalb, das Wasser zu standardisieren, d. h. unabhängig von der Tages- und Jahreszeit in immer gleicher und optimaler Zusammensetzung bereitzustellen.

Schwankende Wasserqualität

Unterschiedliche Brunnen versorgen die Abnehmer mit unterschiedlicher Wasserqualität.



4.1.5

Auch Mikroorganismen, die in geringer Zahl über das Trinkwasser in den Feuchtmittelkreislauf gelangen, können dem Drucker Schwierigkeiten bereiten. Durch Papier- und Puderstäube genährt, finden Algen, Bakterien und Pilze im Feuchtwasserkreislauf ideale Lebensbedingungen. Kolonien von Mikroorganismen führen zu einer Verschleimung der Feuchtkästen. Als Folge können Unsauberkeiten im Druckergebnis und ein erhöhter Reinigungsaufwand entstehen. Feuchtwasserzusätze enthalten so genannte Biozide, die eine Vermehrung der Mikroorganismen unterbinden sollen. Die Zugabe von Bioziden ist aus mehreren Gründen bedenklich:

- ⇒ Bekanntermaßen können einzelne Mikroorganismen im Laufe der Zeit resistent gegen bestimmte Biozide werden, so dass deren Wirkung aufgehoben wird.
- ⇒ Die Biozide können aus dem Feuchtwerk auch in die Raumluft gelangen. Besonders aus Bürsten- und Sprühfeuchtwerken können größere Mengen des Feuchtmittels an die Umluft abgegeben werden.

4.1.6

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte ist es sicherlich ratsam, ein Wasser für die Feuchtmittelherstellung einzusetzen, das von vornherein keine mikrobiologischen Verunreinigungen aufweist. Die Zugabe von Bioziden kann dann minimiert werden. Bei der Beurteilung von Leitungswasser muss auch die Korrosivität bedacht werden. Besonders das Chlorid, das Sulfat und das Nitrat können zu einer starken Korrosion an Druckzylindern und wasserführenden Teilen der Druckmaschine führen. Der Bundesverband Druck hat in einer technischen Information die empfohlenen Grenzwerte für diese drei Stoffe angegeben. Diese Grenzwerte werden häufig überschritten. Eine Wasseraufbereitung dient daher ganz wesentlich auch dem Werterhalt der Druckmaschinen.

4.1.7

Ein weiteres Problem von hartem Leitungswasser ist allmähliche Verkalkung von Peripheriegeräten wie Umwälz- und Kühlgeräte und deren Verbindungsrohren zur Druckmaschine. Bei der Druckerei Münstermann in Hannover kam es an einem Dienstagmorgen zu einer gravierenden Produktionsunterbrechung. Die 24 Druckwerke erhielten plötzlich nicht mehr ausreichend Wasser aus der zentralen Kühlanlage. Nach einigen Stunden war die Ursache gefunden: Die Rohrleitungen von der Umwälzanlage zur Druckmaschine waren restlos mit Kalk zugewachsen. Das Leitungssystem in Hannover hat eine Härte von 19 ° dH bis 20 ° dH, also nicht einmal besonders hartes Wasser. Solche unangenehmen Überraschungen lassen sich vermeiden, wenn das Wasser von vornherein richtig aufbereitet ist.

4.1.8

Will man Qualitäts- und Produktionsstörungen durch Wasserinhaltsstoffe vermeiden, so sollte das Feuchtwasser eine konstante Härte von 8 ° dH bis 10 ° dH aufweisen, bei einem Hydrogenkarbonatgehalt von > 150 mg/l. Es sollte keine korrosionsfördernden Salze enthalten, frei von Mikroorganismen sein und in immer gleichbleibender Qualität zur Verfügung stehen. Diese für den Offsetdruck optimale Wasserzusammensetzung kommt in der Natur und damit im Trinkwasser praktisch an keinem Ort vor. Eine solche optimale Wasserqualität lässt sich aber durch eine gezielte Wasseraufbereitung aus jedem Trinkwasser mit ganzjähriger gleicher Qualität herstellen. Die prozesstechnischen Voraussetzungen und die praktische Ausführung soll an einem Beispiel erläutert werden.

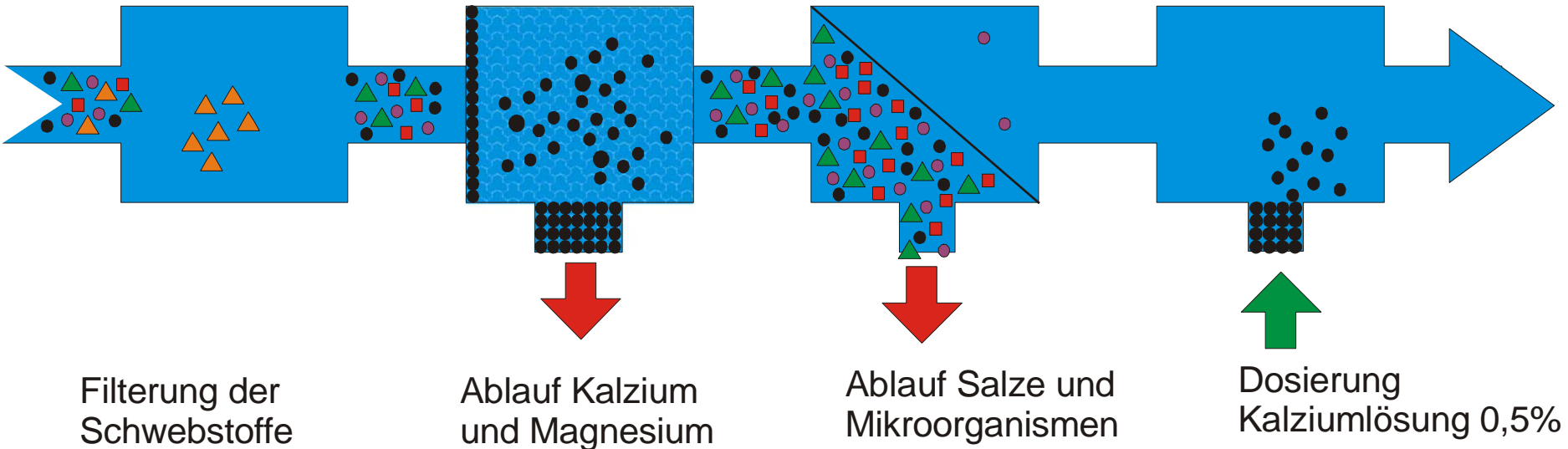
Prozesswasseraufbereitung für Druckereien (Prinzipdarstellung)

1. Filterung

2. Enthärtung

3. Umkehrosmose

4. Konditionierstufe









Filterung der Schwebstoffe

Ablauf Kalzium und Magnesium

Ablauf Salze und Mikroorganismen

Dosierung Kalziumlösung 0,5%

- | | |
|--|--|
|  Schwebstoffe |  Kalzium, Magnesium |
|  Bakterien, Algen |  Salze |
|  Hydrogenkarbonat |  |

Die Wasseraufbereitungsanlage

5.1

Was passiert nun bei so einem Wasseraufbereitungssystem?

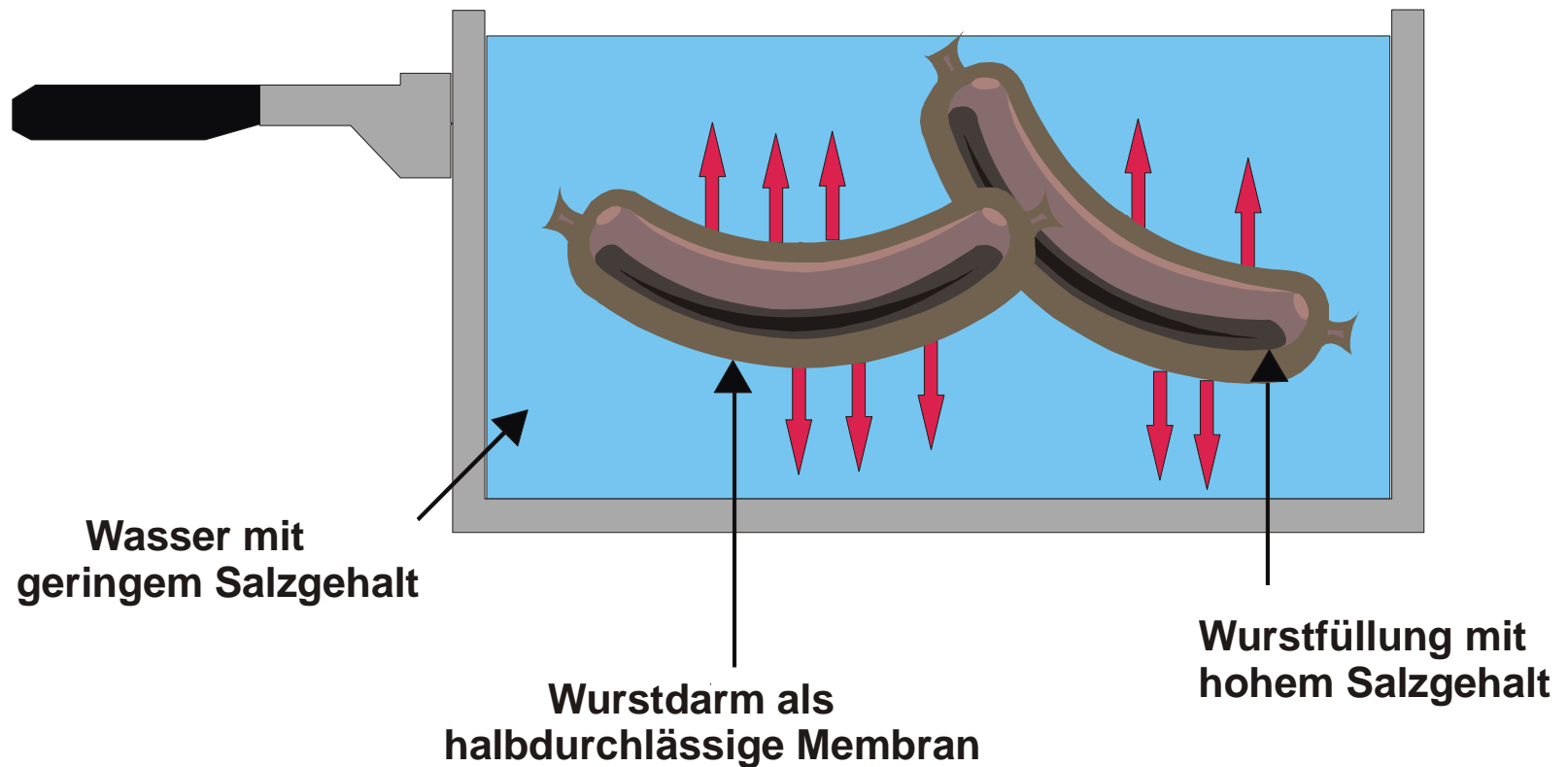
Die Verfahrensstrecke der Wasseraufbereitung beginnt mit einer mechanischen Filterung, mit der Schwebstoffen ab einer Größe von 5/1.000 mm zurück gehalten werden. Das gefilterte Wasser durchläuft anschließend einen Wasserenthärter. In dem Wasserenthärter werden alle härtebildenden Mineralien, also das Kalzium und Magnesium, gegen Natrium ausgetauscht.

Das aus dem Enthärter austretende Wasser enthält anstelle von Kalzium und Magnesium die gleiche Menge Natrium, ein Baustein des Kochsalzes. Die Härtebilder werden während der Regenerierung des Enthärters in die Kanalisation abgeführt. Zur Regenerierung des Enthärters muß dieser mit Kochsalz gefüllt werden. In praktisch jeder Geschirrspülmaschine ist ein solches Enthärtungssystem eingebaut und hier haben Sie die Erklärung, warum in eine Spülmaschine Salz eingefüllt werden muss. Der Vorteil von enthärtetem Wasser ist, dass Natrium eine bessere Löslichkeit im Wasser hat als Härtebilder und es daher nicht so leicht zu Mineralablagerungen kommt. Für die Herstellung von Feuchtmittel im Offsetdruck ist eine einfache Wasserenthärtung häufig nicht ausreichend, da der Hydrogenkarbonatgehalt nicht gesenkt wird. Enthärtungsanlagen beinhalten zudem das Risiko, daß korrosionsförderndes Kochsalz in das Prozesswasser gelangt.

Um störende Salze aus dem Prozesswasser zu entfernen, fließt das gefilterte und enthärtete Wasser anschließend in die Umkehrosmoseanlage. Umkehrosmoseanlagen sind ein wirtschaftliches Verfahren, um größere Mengen entsalztes Wasser zu produzieren. Wie dieses Verfahren funktioniert, soll an einem einfachen Beispiel dargestellt werden.

Die meisten von Ihnen kennen sicherlich den Begriff der Osmose aus dem Biologieunterricht. Osmose ist ein Stoffaustausch zwischen zwei Lösungen mit unterschiedlicher Salzkonzentration. Ein osmotisches System ist beispielsweise eine Wurst, die in einen Topf mit Wasser gelegt wird. Das Wasser hat in diesem Fall einen geringen Salzgehalt, die Wurstfüllung, dank ihrer Würze, einen besonders hohen Salzgehalt. Wasser und Wurstfüllung sind durch einen Naturdarm voneinander getrennt. Wie jedes energetische System, versucht auch das osmotische System ein Gleichgewicht herzustellen. Bei diesem Beispiel dringt Wasser über den Darm in die Wurst, um den Salzgehalt der Wurstfüllung zu verringern. Als Folge bläht sich die Wurst auf. Wenn man dann mit der Gabel in die Wurst sticht, hat man das Ergebnis häufig auf der Hose.

Ein osmotisches System



Eine Membran - ähnlich dem Darm - läßt sich auch synthetisch herstellen. Trennt man nun eine Lösung mit hohem Salzgehalt durch eine Membran von einer Lösung mit geringem Salzgehalt, so kommt es zu dem gleichen Effekt, wie bei der Wurst.

Mit einer Pumpe drückt man das salzhaltige Wasser über eine Membran. Auf der Rückseite der Membran sammeln sich Wassermoleküle, das Wasser wird also entsalzt.

In der Verfahrensstrecke der Wasseraufbereitungsanlagen wird in der Umkehrosmoseanlage entsalztes, keimfreies Reinwasser produziert. Salze und Mikroorganismen werden in die Kanalisation abgeführt. Lediglich ein Restsalzgehalt von 2 % bis 3 % ist im Prozesswasser zu messen. Das Reinwasser kann ideal für die Luftbefeuchtung eingesetzt werden. Auch für Batterien und automatische Gummituchwascheinrichtungen ist das Reinwasser geeignet.

In der anschließenden Konditionierstufe wird dem Reinwasser eine definierte Menge Kalziumminerale, die in der Regel bei allen Druckchemielieferanten erhältlich sind, zu dosiert. Das Wasser wird damit auf eine konstante Härte von 8 ° bis 10 ° dH eingestellt und in dieser Form in die Offsetdruckmaschinen eingespeist.

Wischwasserzusatz und IPA-Reduzierung durch gezielte Wasseraufbereitung

6.1

Welche Möglichkeiten hat nun die Wasseraufbereitung, dieses Streben nach Reduzierung der Zusatzstoffe, zu beeinflussen? Immer dann, wenn man in die Grenzbereiche des Druckens geht, spielen bereits ganz geringe Abweichungen vom Standard eine große Rolle. Angenommen, es werden IPA reduzierte Druckversuche gefahren, die Stadtwasserqualität ändert sich hierbei um 5 ° dH und somit in der Anlehnung meist auch der Hydrogenkarbonatwert, dann kann dieser Versuch fehlschlagen, obwohl es gar nicht allein an der Alkoholreduzierung gelegen hat. IPA als eines der kleinsten Moleküle in der Natur, erreicht im Spaltprozeß zwischen Feucht und Farbwalze schnell die Oberfläche und fördert die Spaltgeschwindigkeit. Reduziert man nun IPA, muß die Wasserführung an den Druckwerken deutlich mehr, durch die Drucker kontrolliert werden, da ansonsten durch die verminderte Spaltgeschwindigkeit zu viel Wasser in die Farbe emulgieren kann. Ändert sich nun wiederum die Zusammensetzung des Feuchtwassers, aufgrund geänderter Stadtwasserqualität, führt auch dies wahrscheinlich zu Störungen in der Qualität und im Druckergebnis. Wasseraufbereitung ermöglicht die Einhaltung eines weiteren Standards mit gleichbleibender Prozesswasserqualität ganzjährig. Diese bewußte gleichbleibende Qualität schafft bei den Druckern vielleicht das Vertrauen, den so genannten Angstzuschlag im IPA-Bereich, der gerne gegeben wird, weg zu lassen. Dieses führt nicht nur zu einer deutlichen Verbesserung der Raumluftqualität, sondern entlastet auch den Geldbeutel. Dies sogar soweit, daß die Betriebskosten für eine Wasseraufbereitungsanlage in den meisten Fällen durch die Einsparung im IPA und Wischerwasserzusatz Bereich getragen werden.

Zusammenfassung

7.

Wasser ist ein qualitätsbestimmender Faktor im Offsetdruck. Jede Druckerei sollte ihre Wasserqualität kennen und berücksichtigen. Sofern eine betriebliche Wasseraufbereitungsanlage angeschafft wird, sollten alle Bereiche, also die Klimatisierung, die Feuchtung und die Film- und Plattenkopie in die Überlegung einbezogen werden, um ein allumfassendes Konzept zu erarbeiten. Nutzen und Kosteneinsparung bei der Wasseraufbereitung liegen in den meisten Fällen deutlich über den Kosten, die die Wasseraufbereitung verursacht. Dabei sind qualitätsbestimmende Faktoren nicht einmal berücksichtigt.

Problemstellung

- ✉ Während des Druckens zu viel Wasser in die Farbe emulgiert
- ✉ weißer Kalkbelag auf den Walzen
- ✉ starker Aufbau auf dem Gummituch
- ✉ hoher Wasseranteil in der Druckfarbe >>> Trocknungsprobleme

Die Problemlösung

- ✉ Wischwasserzusatz konnte von 2,6% auf 2% reduziert werden
- ✉ der Farbverbrauch ging deutlich zurück
- ✉ erhebliche Kosteneinsparungen in der Sauberkeit des Wasserumlaufs
- ✉ der Aufbau auf dem Gummituch ging deutlich zurück
- ✉ erheblich kürzere Reinigungsintervalle
- ✉ die Standzeit der Gummitücher hat sich spürbar verlängert
- ✉ Filterwechsel im Umlauf nur noch alle 2 Wochen
- ✉ spürbare Verbesserung der Druckqualität
- ✉ verbesserte Produktivität