

U. Höötmann*

Frischwasserbehandlung in der Papierproduktion

Vermeidung mikrobiologischer Probleme am Anfang der Produktionskette



Dr. Ute Höötmann, Leiterin
Mikrobiologie

Einleitung

Die Bereitstellung von Frischwasser für die Papierproduktion wird von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich gehandhabt. Häufig wird das Wasser für weite Bereiche eines oder sogar mehrerer Unternehmen von einer zentralen Wasseraufbereitung bereitgestellt. Ist das der Fall, wird sie in der Regel als Profit Center geführt, was bedeutet, dass das Frischwasser zentral in hinreichender Menge und gleichmäßiger Qualität zu einem angemessenen Preis

den Abnehmern zur Verfügung zu stellen ist. Jeder dieser drei Punkte kann eine Wasseraufbereitung vor erhebliche Schwierigkeiten stellen. Zu sehr trockenen Zeiten, bei Abnahmespitzen oder Wartungsstillständen muss trotzdem die Bereitstellung der notwendigen Menge gewährleistet sein. Um eine gleichbleibende Qualität zu garantieren, sind in der Wasseraufbereitung verschiedene mechanische und chemische Schritte notwendig, die zum einen professionell realisiert werden müssen, andererseits aber wiederum die Kosten des zu liefernden Wassers beeinflussen.

Innerhalb dieser komplexen Anforderungen werden Fragen zur mikrobiologischen Qualität des Frischwassers häufig in den Hintergrund gestellt. In vielen Fällen erfolgt eine antimikrobielle Behandlung, bei der es sich meist um eine Chlorierung handelt. Es kommt vor, dass für diese Desinfektion weder bezüglich der Desinfektionsmittelkonzentration noch bezüglich des antimikrobiellen Effektes Erfolgskontrollen durchgeführt werden.

Neben der antimikrobiellen Behandlung des gesamten bereitzustellenden Wassers gibt es auch die Möglichkeit, Teilströme für sensible Bereiche einzeln zu behandeln. Beschrieben wird im Weiteren, welche Folgen eine mangelhafte Frischwasserdesinfektion haben kann, bzw. welche Vorteile sich durch eine gute Behandlung erzielen lassen.

Besonderheiten einer Frischwasserbehandlung

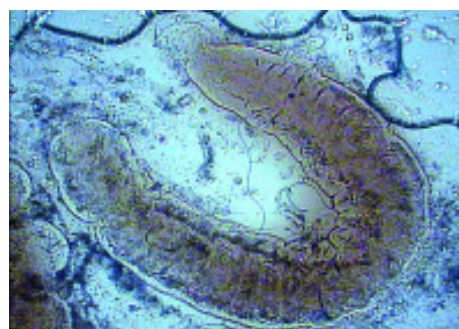
Da stellt sich zunächst einmal die Frage, wie eine gute Behandlung aussehen kann. Das Frischwasser für den Betrieb von Papiermaschinen unterscheidet sich in seinen Eigenschaften und Anforderungen in mehreren Punkten vom Kreislaufwasser.

In der Regel geht es um sehr große Wassermengen, die behandelt werden müssen. Zudem ist eine kontinuierliche antimikrobielle Behandlung notwendig. Üblicherweise sollte im Gegensatz zu Kreislaufwasser die organische Fracht im Frischwasser relativ gering sein.

Die mikrobielle Flora im Frischwasser ist mit ihrer möglichen Fracht an Algen, Zooplankton und vor allem Fadenbakterien sehr spezifisch



Abb. 1a-c
(von oben nach unten):
a) mikroskopische
Darstellung von
Fadenbakterien,
b) mikroskopische
Darstellung eines
Nematoden,
c) mikroskopische
Darstellung einer Alge



(Abb. 1 a–c) und erfordert damit andere Analysenmethoden zur Qualitätsbestimmung.

Aus diesen Besonderheiten sind damit auch die Anforderungen an eine gute Frischwasserbehandlung abzuleiten:

Die gesamte Wassermenge, die in sensible Bereiche geführt wird, sollte kontinuierlich biozid behandelt werden. Aufgrund der oft sehr großen Wassermenge muss es sich um ein vergleichsweise kostengünstiges Biozid handeln.

Es muss eine Erfolgskontrolle, z. B. die Überwachung der Biozidkonzentration anhand vorab festgelegter mikrobiologischer Parameter, erfolgen. Dies kann die Bestimmung der Gesamtkeimzahl sein; bei Auftreten von Algen, Zooplankton oder Fadenbakterien ist eher eine mikroskopische Überwachung, ggf. auch nach Anreicherung durch Filtration angezeigt. Die mikroskopische Überwachung hat den Nachteil, nur sehr bedingt eine Quantifizierung der Belastung zuzulassen und keine Unterscheidung zwischen lebenden und toten Organismen.

*Dr. Ute Höötmann, BK Giulini GmbH, Giulinistraße 2, D-67065 Ludwigshafen,
Tel. 0049 (0)621 5709 547, Fax 0049 (0)621 5709 525,
u.hoeotmann@bk-giulini.com, www.bk-giulini.com

Dem Vorangegangenen ist zusammenfassend zu entnehmen, dass eine Frischwasserbehandlung sich erstens sehr von einer Kreislaufwasserbehandlung unterscheidet und zweitens anspruchsvoll und kostenintensiv ist. Es muss daher gute Gründe für eine solche Behandlung geben.

Hierzu ein Beispiel aus der Praxis: eine Papierfabrik, in der hochwertige, weiße Sorten hergestellt werden, hat regelmäßig mit einer massiven Verschleimung der Maschine zu kämpfen. Trotz intensiver Suche im Papiermaschinenbereich sowie der temporären Erhöhung der Bioziddosierung wird weder die Ursache gefunden noch das Problem gelöst.

Weitergehende Analysen und Vergleiche mit früheren Analyseergebnissen ergeben folgendes Bild: die auftretenden Schleime bestehen vorwiegend aus Fadenbakterien; die Ablagerungen enthalten vereinzelt Algen und Zooplankton, beides ein Hinweis auf die Herkunft der Organismen aus Frischwasser. Weiterhin korreliert ihr Auftreten zeitlich mit einer Erhöhung der Gesamtkeimzahl im Frischwasser von normalerweise etwa 10^3 /ml auf 10^5 /ml. Es erfolgt zwar eine Frischwasserbehandlung per Chlorierung, deren Erfolg aber nicht kontrolliert wird. Bei näherer Untersuchung wird festgestellt, dass in Abhängigkeit von der Abnahmemenge und auch von der CSB-Grundlast des eingehenden Frischwassers zeitweise überhaupt kein Restchlor mehr nachgewiesen und damit de facto gar keine antimikrobielle Behandlung durchgeführt wird. Nach der Etablierung einer effektiven und kontrollierten Frischwasserbehandlung kann eine zuverlässige Prävention dieser speziellen Ablagerungsproblematik erreicht werden.

Biozide zur Frischwasserbehandlung

Wie zuvor bereits erwähnt, bietet sich für die Behandlung des Frischwassers der Einsatz oxidierender Biozide an (Tab. 1).

Ihre antimikrobielle Wirksamkeit ist allein auf die Oxidation von mikrobiellen Strukturen zurückzuführen; durch jede andere oxidierbare Fracht erfolgt eine Konkurrenzreaktion, die einerseits zu einem erhöhten Verbrauch an Biozid und bei Verwendung bestimmter

Tab. 1: Gruppen oxidierender Biozide für die Frischwasserbehandlung

Chlorbasierend
Natriumhypochlorit
Natriumhypochlorit/Dispergatorsysteme
Chlorgas
Chlordioxid
Chlor/Brombasierend
Ammoniumbromid/Natriumhypochlorit
Natriumbromid/Natriumhypochlorit
Hydantoine (z.B. BCDMH)
Halogenfrei
Peroxyessigsäure
Wasserstoffperoxid

bestimmter halogener Oxidationsmittel auch zu einem zusätzlichen Beitrag zur AOX-Bildung führen kann. Da sich aber der CSB-Anteil in Frischwässern in der Regel in Grenzen hält, ist hier die Verwendung dieser verhältnismäßig kostengünstigen Biozidklasse angezeigt.

Beim Einsatz der drei Gruppen sind einige Besonderheiten zu beachten:

Rein chlorbasierende Produkte sind gut wirksam in einem leicht sauren bis neutralen pH Bereich bis circa 7,5. Soll eine Behandlung in alkalischerem Milieu erfolgen, so ist auf chlor/brombasierende Produkte zurückzugreifen. Die halogenfreien Verbindungen sind eher im sauren Bereich wirksam und es sind vergleichsweise hohe Einsatzkonzentrationen für eine hinreichend antimikrobielle Wirksamkeit notwendig.

Grundsätzlich ist natürlich auch die Frischwasserbehandlung mit organischen Bioziden möglich und wird in einigen Fällen auch angewendet.

Praxisbeispiel

Dargestellt werden soll in diesem Praxisbeispiel der Effekt einer Frischwasserbehandlung an einer einzelnen Papiermaschine, deren Frischwasserzufuhr durch eine zentrale Wasseraufbereitung sichergestellt wird. Da das bereitgestellte Frischwasser keine Biozidbehandlung erfährt, wird an dieser Stelle eine erhebliche mikrobielle Last in den Prozess eingetragen. Eine Biozidbehandlung des Papiermaschinen-

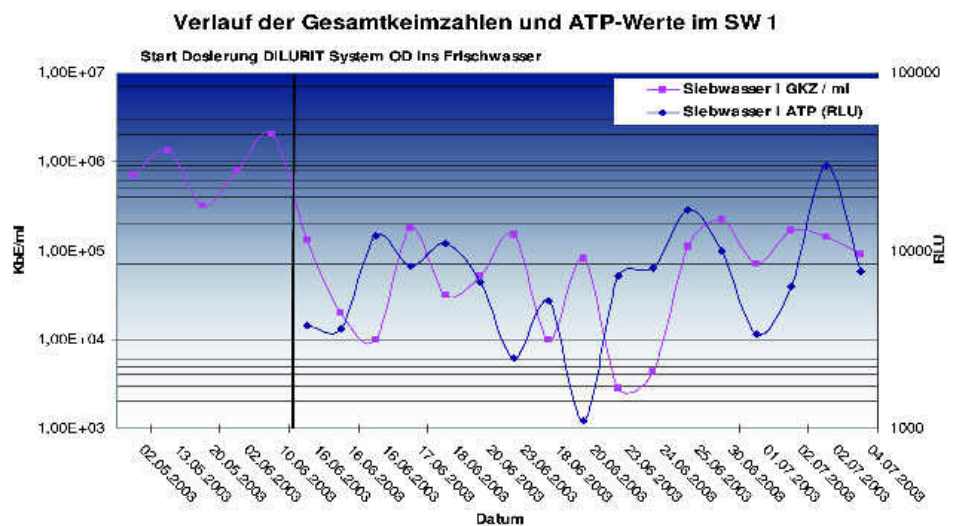


Abb. 2: Auswirkungen einer Frischwasserbehandlung auf den mikrobiologischen Status im Primärkreislauf

kreislaufs selbst war kundenseitig unerwünscht, so dass zugunsten einer Frischwasserbehandlung direkt in der Zuleitung zur Maschine entschieden wurde (Abb. 2).

Der pH-Wert und die CSB-Fracht des eingehenden Wassers erlaubte die Verwendung einer rein chlorbasierenden Desinfektion. Der Effekt eines gut behandelten Frischwassers auf die Reinerhaltung der Papiermaschine wurde durch die zeitgleiche Dosierung eines Dispergatorsystems zur Ablagerungsprävention – ebenfalls direkt ins Frischwasser – verstärkt.

Durch diese Behandlung wurde die Keimzahl im Siebwasser der Maschine von ca. 10^6 /ml auf ca. 10^4 /ml gesenkt. Dies in Kombination mit dem Dispergatorsystem sorgt für eine belagsfreie Maschine.

Schlussbemerkung

Zwischen den Anforderungen an einen störungsfreien Maschinenlauf, an die ökonomischen Gegebenheiten und an die organisatorischen Besonderheiten in der Papier erzeugenden Industrie nimmt die Frischwasserbehandlung als Teil einer optimalen Behandlungsstrategie eine wichtige Position ein.