



Doctoral Thesis

**Ueber das Bleichen von Sulfitzellstoff  
eine Studie über die chemischen Eigenschaften von gebleichter  
Zellulose und ihre Abhängigkeit von den angewandten  
Bleichbedingungen**

**Author(s):**

Dahl, Jacob

**Publication Date:**

1934

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000133905> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Ueber das Bleichen von Sulfitzellstoff  
Eine Studie über die chemischen Eigenschaften von  
gebleichter Zellulose und ihre Abhängigkeit von den  
angewandten Bleichbedingungen

---

---

Von der

**Eidgenössischen Technischen Hochschule  
in Zürich**

zur Erlangung der

Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften

genehmigte

No. 735

**Promotionsarbeit**

vorgelegt von

**Jacob Dahl**

aus Sandvika (Norwegen)

Kat.



Ser.

Referent: Prof. Dr. H. E. Fierz

Korreferent: Prof. Dr. G. Wiegner

Berlin 1934

## Zusammenfassung.

Die in dieser Arbeit beschriebenen Versuche zeigen wie die Hypochloritbleiche die chemischen Eigenschaften von Sulfitzellstoff beeinflusst, und wie dieser Einfluß von den gewählten Bleichbedingungen abhängig ist.

Es wird gezeigt, wie der Alkaliverbrauch, die Bleichzeit und das End-pH des Bleichbades sich mit dem Alkalizusatz ändern, und wie das End-pH auch von der Stoffdichte und der angewandten Bleichtemperatur abhängig ist.

Die während des Bleichprozesses aufgelösten organischen Bestandteile werden von der Bleichlauge weiter angegriffen. Der Chlorverbrauch für diesen Abbau ist am größten, wenn der pH-Wert des Bleichbades gleich 7 ist. Mit steigendem pH wird, bis pH 9, der Chlorverbrauch kleiner. Bei Anwendung noch höherer Alkalität nimmt der Abbau nicht weiter ab.

Die durch Zusatz von Alkali zum Bleichbad entstehende Ersparnis an Bleichmittel beruht darauf, daß das zugesetzte Alkali einen Teil der inkrustierenden Bestandteile auflöst.

Aus den gefundenen Beziehungen zwischen Kupferzahl, Alkaliverbrauch und Hypochloritverbrauch geht hervor, daß die reduzierenden Bestandteile des Zellstoffes, die von einem Abbau der Zellulose herrühren, durch alkalische Oxydation in nicht reduzierende Säuren übergeführt werden. Ungebleichter Zellstoff enthält auch reduzierende Bestandteile, die aus Inkrusten bestehen, welche am Anfang des Bleichprozesses entfernt werden.

Ist das pH des Bleichbades kleiner als 8,4, werden neue reduzierende Bestandteile durch Abbau der Zellulose gebildet. Das Reduktionsvermögen der Abbauprodukte beruht auf dem Vorhandensein von reaktionsfähigen Aldehydgruppen.

Erhöhung der Stoffdichte verursacht eine Abnahme der Kupferzahl. Die Abnahme hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß

das End-pH mit steigender Stoffdichte zunimmt. Bei Erhöhung der Temperatur ändert sich die Kupferzahl nicht.

Durch Erhöhung der Alkalität des Bleichbades wird der Gehalt an Alphazellulose höher. Dies beruht teilweise darauf, daß das Alkali Bestandteile auflöst die nicht aus Zellulose bestehen, teilweise darauf, daß alkalische Bleichlauge weniger abbauend wirkt.

Auch durch Erhöhung der Stoffdichte wird der Alphasgehalt höher. Mit steigender Temperatur nimmt er aber ab. Mit steigender Temperatur wird also ein größerer Teil der Zellulose alkalilöslich, ohne daß die Zellulose zu reduzierenden Bestandteilen abgebaut wird.

Je stärker gebleicht wird, umso kleiner ist die Viskosität. Mit steigendem Alkalizusatz nimmt die Viskosität zu, aber nur bis ein End-pH von 8,4 erreicht ist. Wird noch mehr Alkali zugesetzt, steigt die Viskosität nicht weiter. Durch chemischen Abbau zu reduzierenden Bestandteilen wird die Viskosität kleiner. Darauf ist aber nicht die ganze Viskositätsabnahme zurückzuführen. Auch ohne Abbau zu reduzierenden Bestandteilen entsteht eine Viskositätsabnahme.

Die Viskosität wird von der Stoffdichte nur wenig beeinflusst. Eine Verbesserung der Viskosität konnte bei Anwendung sehr geringer Bleichlaugenkonzentrationen festgestellt werden.

Mit steigender Bleichtemperatur nimmt die Viskosität ab, gleichlütig ob mit oder ohne Zusatz von Alkali gebleicht wird.

Die Änderungen, die die Viskosität während des Bleichens erfährt, lassen sich nach einer vereinfachten Xanthogenat-Methode in ähnlicher Weise wie mittels der Kupferoxydammoniak-Methode bestimmen. Ist der Zellstoff ungebleicht oder sehr wenig gebleicht, dann ist die Kupferoxydammoniak-Methode vorzuziehen.

Eine vereinfachte Kupferoxydammoniak-Methode gibt Resultate, die mit den anderen vergleichbar sind. Da die Methode sehr einfach und schnell ausführbar ist, dürfte sie für Bleicherei-Kontrolle geeignet sein.