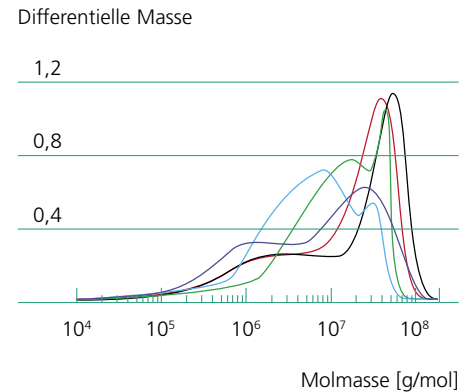


## Anwendung kationischer Stärke als Flockungs- und Papierhilfsmittel

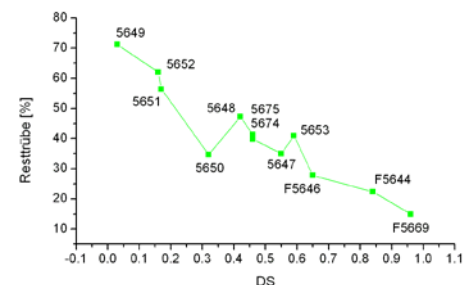
Die Anwendung kationischer Stärke in der Papier- und Kartonherstellung als auch in der Abwasserreinigung und Schlammmentwässerung bedarf der Optimierung für die jeweilige Anwendungstechnologie. Das IAP hat ein tiefgehendes Untersuchungsregime für kationische Stärken entwickelt, welches zur Produktoptimierung eingesetzt wird.

Stärke als nachwachsender Rohstoff stellt eine ökologisch günstige Alternative zu synthetischen Papierhilfsadditiven dar. Der Vergleich zwischen den eingesetzten Stärkemengen und den Faser- und Füllstoffmengen zeigt, dass die Stärke sowohl ein geeigneter Rohstoff als auch ein wichtiges Hilfsmittel der Papierindustrie ist. Kationische Stärke, die durch Reaktion von Stärke mit einem quaternären Ammoniumreagenz erzeugt wird, ist als Hilfsmittel zur Festigkeitssteigerung und zur Störstoffbindung geeignet. Derivate mit Substitutionsgraden (DS) kleiner als 0,1 kommen in der Papierherstellung im Oberflächenauftrag mittels Leimpresse oder Strich (79 %), als Massezusatz zur Faser- und Füllstoffsuspension (16%) und im Sprühauftrag (5 %) zum Einsatz. Mit einem DS über 0,3 ist kationische Stärke als Trennhilfsmittel in der Abwasseraufbereitung mit Prozesstechnologien der Flockung und Schlammmentwässerung geeignet. Für die industrielle Anwendung kationischer Stärke in der Papierherstellung kann der Einfluss der Struktur auf die Wechselwirkung mit der Cellulosefaser und damit auf die verfestigende Wirkung der Stärke im Papierblatt ermittelt werden. Die systematischen Untersuchungen zur Kationisierung von vorzugsweise Kartoffelstärke wurden



— Kartoffelstärke  
— Slurry  
— Semitrocken  
— Kleister  
— Extruder

**Abbildung 1**  
Vergleich der Molmassenverteilungen kationischer Stärken aus verschiedenen Verfahren



**Abbildung 2**  
Die Erhöhung der Flockungswirksamkeit kationischer Stärken mit dem DS-Wert

**Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung**  
Wissenschaftspark Golm  
Geiselbergstraße 69  
14476 Potsdam  
Deutschland

Telefon +49(0)331/568-10  
Telefax +49(0)331/568-3000  
E-Mail [info@iap.fraunhofer.de](mailto:info@iap.fraunhofer.de)  
[www.iap.fraunhofer.de](http://www.iap.fraunhofer.de)

durch die Emslandstärke GmbH und durch die Zuck erforsch ung Tulln durchgeführt, während die Untersuchung kationischer Stärke am IAP erfolgte. Als anwendungsrelevante Eigenschaften werden sowohl der Substitutionsgrad als auch durch die molekulare Zusammensetzung bestimmt. Durch Auswahl entsprechender Derivatisierungsbedingungen können Substitutionsgrad und molekulare Eigenschaften eingestellt werden. Niedrige Substitutionsgrade sind durch Umsetzung in heterogener Phase im Slurry- und Semitrockenverfahren, durch reaktive Extrusion bzw. durch Reaktion in homogener Phase in einem Stärkekleister möglich. Der molekulare Abbau der Stärkepolysaccharide während der Reaktion kann durch die Temperaturführung, die mechanische Beanspruchung und die Laugenkonzentration gesteuert werden. Abbildung 1 zeigt die Molmassenverteilungen von kationischen Stärkederivaten mit einem DS um 0,1, die nach vier verschiedenen Prozessen hergestellt wurden. Im Slurry-Verfahren war die Stärkekornstruktur nahezu erhalten geblieben. Dieses Derivat war heißwasserlöslich und hatte im Vergleich der Proben die höchste Viskosität in konzentrierter Lösung. Bei der Umsetzung im Kleister erfolgte ein gradueller molekularer Abbau. Dieses Derivat war kaltwasserquellbar und heißwasserlöslich und besaß eine niedrigere Viskosität. Die Eigenschaften der Proben des Semitrockenverfahrens lagen zwischen denen aus dem Slurry- und dem Kleisterverfahren. Bei der reaktiven Extrusion erfolgte ein deutlicher molekularer Abbau. Hier wurden bereits kaltwasserlösliche Muster erzeugt, die im Vergleich der Verfahren die geringste Viskosität aufwiesen.

Die Flockungswirksamkeit von kationischen Kartoffelstärkederivaten war von

den Bedingungen der Lösungsherstellung abhängig. Bei vergleichbar gutem Lösungszustand wurde eine Zunahme der Flockungswirksamkeit (Abnahme der Resttrübe einer Kaolinsuspension) und dem DS-Wert der kationischen Stärke gefunden (Abbildung 2). Mittlere Molmassen zwischen 10 und  $60 \cdot 10^6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  hatten keine Auswirkung auf das Flockungsverhalten. Es konnte jedoch festgestellt werden, dass die Struktur der kationischen Stärke das Flockungsverhalten bestimmte. Bei kationischen Stärkepolysacchariden mit angereicherter Amylose wurde die beste Flockungswirksamkeit ermittelt.

## Kontakt

Dr. Waltraud Vorwerg  
Telefon +49 (0) 331/ 568-1609  
E-Mail [waltraud.vorwerg@iap.fraunhofer.de](mailto:waltraud.vorwerg@iap.fraunhofer.de)

Dr. Sylvia Radosta  
Telefon +49 (0) 331/ 568-1608  
E-Mail [sylvia.radosta@iap.fraunhofer.de](mailto:sylvia.radosta@iap.fraunhofer.de)