



## Ermittlung statistisch relevanter Informationen über die Änderung des Faservolumens bei Textilien mittels Auflicht-Mikrofotografien\*

Matthias Ratering und Jonas Rivetti von der Firma von Hygan aus Leifers

Die Firma Hygan GmbH, mit Sitz in Leifers, stellt seit 1956 professionelle Wasch- und Reinigungsmittel her. Dazu zählen auch Produkte für gewerbliche Wäschereien, auch im Mehrkomponenten-Verfahren.

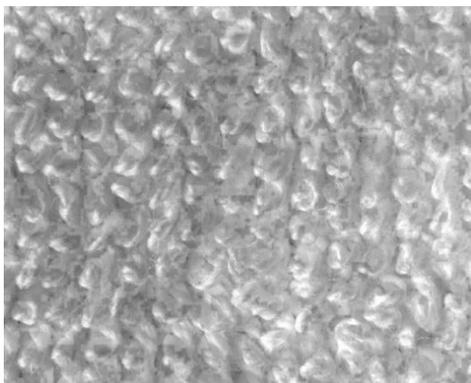
In der gewerblichen Wäscherei kommen gewöhnlicher Weise im letzten Spülgang Weichspüler zum Einsatz. Diese haben zwei unmittelbare Funktionen:

- Die eventuell auf dem Textil vorhandene Restmenge an Alkalien zu neutralisieren, die nach dem Waschprozess auf der Faser zurückbleiben kann,
- die Fasern durch kationische Tenside und andere Additive oberflächlich zu modifizieren und somit deren Eigenschaften günstig zu verändern.

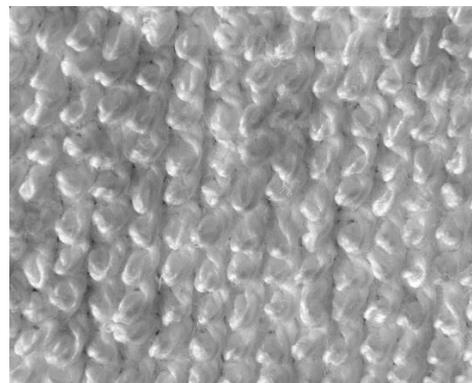
Beide Funktionen spielen für ein optimales Waschergebnis eine wichtige Rolle:

- Die Neutralisation der Restalkalien ist fundamental, um (besonders bei Wäsche mit direktem Hautkontakt) die Haut nicht zu reizen, und um die chemischen Eigenschaften der Faser langfristig zu erhalten.
- Die oberflächliche Modifikation der Fasern mildert die Anziehung der Fasern einander gegenüber und führt zu einem größeren Faservolumen; dies wirkt sich makroskopisch auf das Gesamtvolumen der Faser aus, die „weicher“, „aufgebauchter“ und „flauschiger“ wird, was sich durch Auffalten von Frotteewäsche und durch taktile Tests bestätigen lässt. Weitere Vorteile durch das größere Faservolumen ergeben sich in einer beschleunigten Wasseraufnahme, eine langfristig höhere mechanische Haltbarkeit sowie weitere Effekte wie eine Erleichterung von Bügeln und Mangeln der Wäsche.

Während sich die Neutralisation der Restalkalien einfach und zuverlässig durch chemische Messverfahren ermitteln lässt, ist die Bestimmung des Faservolumens nur indirekt (über Falt-Tests) oder qualitativ durch Vergleich von fotografischen Aufnahmen zu ermitteln.



Textilfasern vor der Behandlung



Textilfasern nach der Behandlung

Die zentrale Frage lautet:

Ist es möglich, aus entsprechenden Fotos (Auflicht-Mikrofotos, mit Vergrößerungen bis zu 50x), z.B. durch den Einsatz von Bildbearbeitungssoftware, statistisch relevante Informationen über die Änderung des Faservolumens zu ermitteln?

\* ©2018 by Deutsches Bildungsressort, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u. a. bedarf der Zustimmung beim o. g. Urheber.



## Wicklung von Filamenten auf zylindrische Spulen\*

Giovanni Mahlkecht

Rohstoffe auf Spulen spielen in der Industrie eine immer größere Rolle und finden in vielen Produktionsprozessen Anwendung. Beispiele sind die Herstellung von Textilien, die Verarbeitung von Kohlefasern im Filament-Winding Verfahren, aber auch die metallverarbeitende Industrie, bei der zum Beispiel Drähte oder Flachbänder verarbeitet werden.

Es gibt dabei zwei verschiedene Ansätze: Bei der Parallelwicklung Abbildung 1(a) wird das Band möglichst parallel aufgewickelt, dadurch wird der zur Verfügung stehende Platz zwar ideal ausgenutzt, dafür sind jedoch störende Flanschen notwendig. Diese verhindern ein Abrutschen des Bandes. Bei der Kreuzwicklung Abbildung 1(b) werden die einzelnen Garnwindungen nicht parallel gelegt, sondern unter einem sich verändernden Winkel. Auf diese Weise überquert jede folgende Schicht die gelegten Fäden und es entsteht eine so genannte Kreuzspule. Seide, Filamente und feine Stapelgarne werden mit einer so genannten Präzisionswicklung gespult, die einen besseren Zusammenhalt der fertigen Spule gewährleistet. Hier verändert sich mit zunehmendem Spulendurchmesser das Verhältnis zwischen Geschwindigkeiten der Wickelwalze und des Fadenführers, wodurch sich der Wicklungswinkel verkleinert und die Spule fester wird.



a) Parallelwicklung



b) Kreuzwicklung

Abbildung 1: Wicklungsarten

Unser Material sind üblicherweise Bändchen z.B. so wie man sie von Tonbandkassetten kennt. Die Bändchen haben je nach Material auch eine Elastizität, und deshalb ist es wichtig dass der Spulenaufbau perfekt gestaltet wird, sonst drücken die oberen Lagen die unteren seitlich heraus. Bei einer Spule mit einem 3 mm breiten und 0,03 mm dickem Bändchen liegen bei 250 mm Durchmesser und 50 mm Hülse ca. 3333 Lagen übereinander. Wenn alle mit einer bestimmten Fadenspannung gewickelt werden, kann man sich vorstellen, welcher Druck im Inneren entsteht. Diese Bänder werden auf Alu-Hülsen ohne Seitenwände gewickelt, die Wicklungsart nennt man *Gestufte Präzisionswicklung*. Hier wird der Wicklungswinkel mit wachsendem Durchmesser nicht konstant sondern in Stufen geändert. Das ist für eine kompakte und stabile Spule wichtig.

\* ©2018 by Deutsches Bildungsressort, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u. a. bedarf der Zustimmung beim o. g. Urheber.



Beim Aufspulen können verschiedene Fehler auftreten, diese müssen vermieden werden. Damit bei der Spule keine Knochenform (Glockenform bei konischen Spulen) wie in Abb. 2(a) entsteht, müssen gewisse Regeln eingehalten werden. Zum Beispiel müssen die einzelnen Wickelungen so verschoben sein, dass die Dichte im Paket möglichst homogen ist. Bei nicht homogener Verteilung kann es zur Knochenform oder im schlimmsten Fall zu Dellen im Spulenpaket kommen.



Bell shaped Cone

(a) Kissenverzerrung



Ribboning or Patterning

(b) Patterning



Stitches on Cone

(c) Faden seitlich abgerutscht

Abbildung 2: Fehler

<https://textileapex.blogspot.it/2015/01/defects-in-wound-packages.html>

Auch müssen regelmäßige Überlagerungen vermieden werden, sonst kommt es zum sogenannten patterning wie in Abb. 2(b) gezeigt.

Unbedingt vermieden werden muss ein seitliches Abrutschen des Bands wie in Abb. 2(c) dargestellt. Ursache für das Abrutschen ist ein zu kleiner Wicklungswinkel. Der Winkel darf jedoch nicht zu groß werden, da der Richtungswechsel der Fadenführung nicht beliebig schnell sein kann, da wird eine gewisse Zeit benötigt. Bei Versuchen haben wir festgestellt, dass unter bestimmten ungünstigen Umständen keine runde sondern gar eine eckige Spule entsteht.

Das Ziel ist es, die Spule so kompakt wie möglich zu wickeln, d.h. der Leerraum zwischen den einzelnen Lagen sollte minimiert werden. Gleichzeitig muss die Oberfläche der Spule möglichst gerade und gleichförmig sein.

Kann ein Modell entwickelt werden, das den Wicklungsvorgang möglichst genau beschreibt und als Grundlage für eine Simulation dient?

Gibt es Richtlinien für die Wahl der Parameter um die aufgezeigten Fehler möglichst auszuschließen?



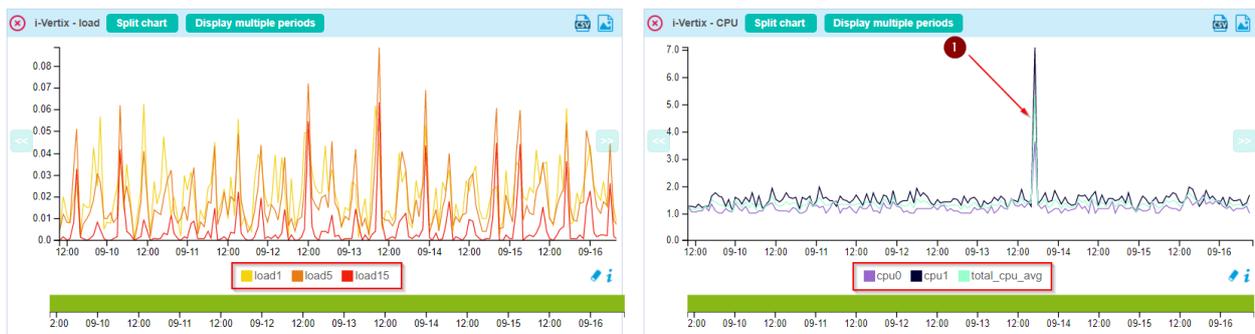
## Erkennen von Anomalien\*

Roland Lafogler und die Joachim Platzgummer von der Firma PGUM, Naturns

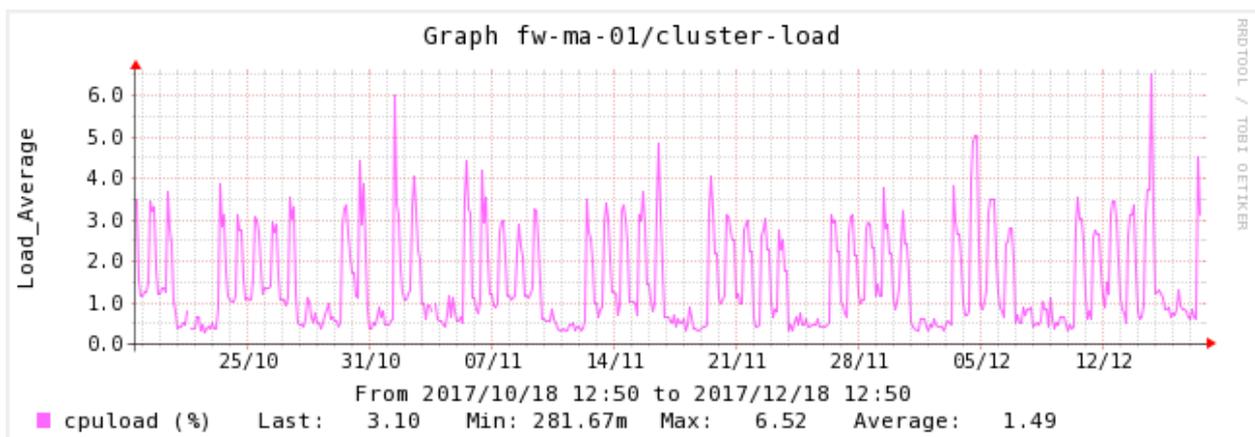
i-Vertex ist ein Network Management System der Firma PGUM, welches die IT Infrastrukturen auf allen Ebenen überwacht. Einfache Beispiele dafür sind die Überwachung der CPU, RAM, Festplattenplatz, Temperaturen und vieles mehr.

Jede Abfrage eines solchen Dienstes liefert Performancedaten zurück. Die Überwachung der Dienste wird periodisch und in definierten Intervallen zwischen 10 Sekunden und 15 Minuten durchgeführt.

Alle Daten werden vom System automatisch in einer Datenbank gespeichert. Außerdem können auch Grafiken generiert werden um die Zeitreihen grafisch darzustellen.



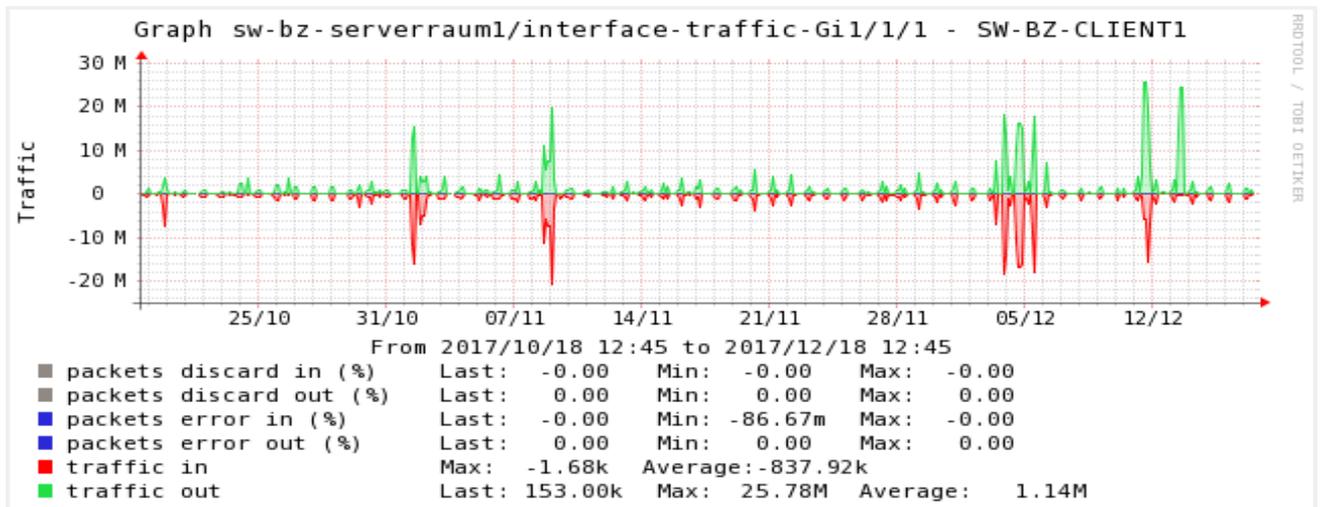
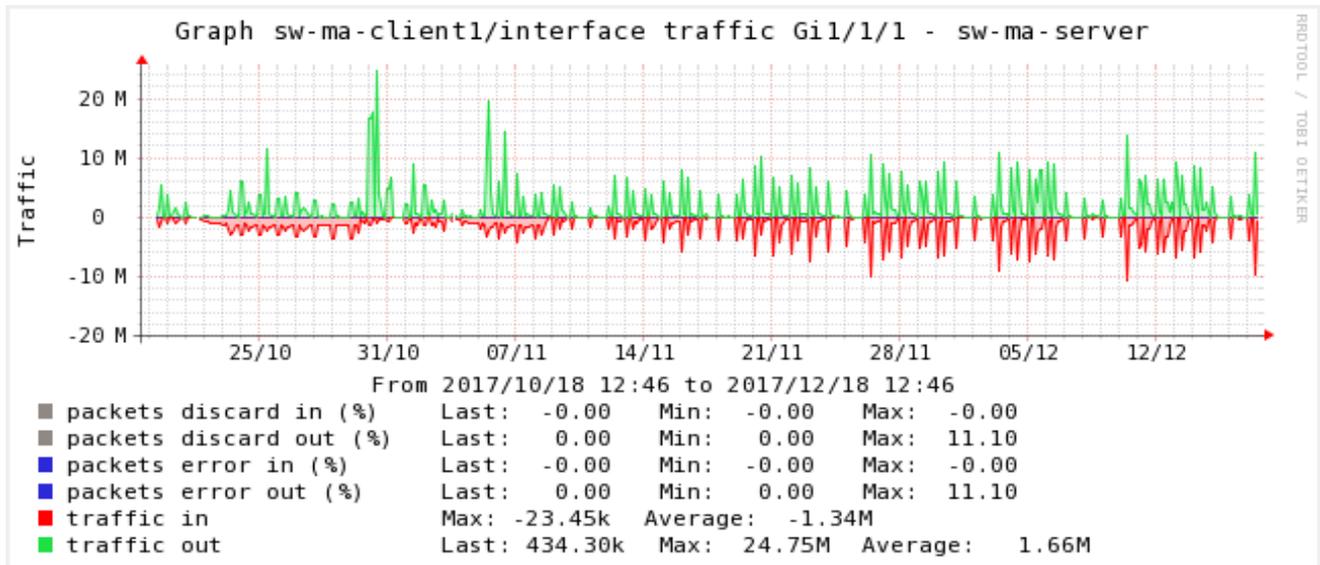
Diese Beispiele hier zeigen die grafische Auswertung der Daten von den Diensten „Load“ und „CPU“. Die Historie der Daten reicht in der Regel ein Jahr zurück.



Ziel ist es, einen Algorithmus zu entwickeln, der automatisch Anomalien erkennt. Durch konstantes analysieren der historischen Daten soll der Algorithmus Vorhersagen für die Zukunft treffen (SOLL-Daten) und diese dann mit den IST-Daten vergleichen. Die Berechnung der SOLL-Daten muss für jeden Zeitpunkt eine Ober- und Untergrenze definieren, sodass sich dadurch eine Schwankungsbreite ergibt, innerhalb dessen die IST-Daten verglichen werden.

Sind die Abweichungen der IST-Daten außerhalb der SOLL-Daten, so ist dies als Anomalie zu betrachten.

\* ©2018 by Deutsches Bildungsressort, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u. a. bedarf der Zustimmung beim o. g. Urheber.





## Choreographie für Musikbrunnen \*

Christof Wiedemair



<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/9e/eb/50/9eeb5099abf7c0749b9ceb8d459a64f6.jpg>

Im Seattle Center in Seattle, WA befindet sich die von den Architekten Kazuyuki Matsushita und Hideki Shimizu anlässlich der Weltausstellung 1962 geplante und oben abgebildete „International Fountain“. Es handelt sich um einen Musikbrunnen bei dem **passend** zur im Park hörbaren Musik Wasser aus 272 Düsen spritzt. Der Musikbrunnen ist unterhaltsam und ein Spaß für Jung und Alt.

Ein Video des Brunnens kann hier betrachtet werden:

<https://www.youtube.com/watch?v=AXIBOUrp1wo>

Das Schlüsselwort in obigem Text ist „passend“! Es ergeben sich folgende Fragen:

- Welchen Regeln gehorcht eine beeindruckende Choreographie?
- Welche Ansprüche an das Brunnendesign ergeben sich aus diesen Regeln?
- Welche Musikstücke bzw. Musikrichtungen eignen sich besonders für (einen gegebenen) Musikbrunnen?
- Lässt sich das Erstellen einer Choreographie ohne menschliches Zutun bewerkstelligen? Und vielleicht gleich virtuell testen?

\* ©2018 by Deutsches Bildungsressort, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u. a. bedarf der Zustimmung beim o. g. Urheber.



## Mixtour- Ein Strategiespiel für Querdenker\*

Johann Baldauf

Das Spiel Mixtour von Dieter Stein ist im Jahr 2012 erschienen und hat 2013 den MinD-Spielepreis des Hochbegabtenvereins Mensa in Deutschland erhalten. Es ist für 2 Spieler konzipiert und dauert durchschnittlich 20 bis 30 Minuten, wobei aber einzelne Partien sich über einen deutlich längeren Zeitraum erstrecken können.



Auf einem 5x5-Raster platzieren und bewegen zwei Spieler ihre Spielsteine mit dem Ziel, als Erster einen Turm aus mindestens fünf Steinen mit der eigenen Farbe an der Spitze zu bauen. Weiß fängt an, wobei der Spieler nun zwei Handlungsmöglichkeiten hat, von welchen er sich eine auswählen muss. Option A ist, einen neuen Stein der eigenen Farbe auf ein beliebiges freies Feld zu platzieren. Option B ist, einen beliebigen Turm, wobei auch einzelne Steine als Turm gelten, zu verschieben.

Dabei gelten folgende Zugregeln: Ein Zug muss stets auf einem anderen Turm enden, wobei die Steine auf den Zielturm gesetzt werden. Türme bewegen sich immer nur gerade oder diagonal und können sich nur über unbesetzte Felder bewegen. Spieler dürfen zudem alle Türme, egal welcher Farbe, bewegen. Zudem können Türme beliebig geteilt werden, die verbleibenden Steine bleiben dabei auf den Feldern stehen. Wichtig zu bemerken ist, dass die Höhe des Zielturmes die Entfernung bestimmt, von der aus andere Türme diesen Turm erreichen können.

Obwohl die Regeln recht einfach sind, wird beim Spielen schnell bewusst, dass das Spiel Tiefgang hat und ungewohnte Denkmuster erfordert. Für viele Spieler besonders ungewohnt ist wohl die Tatsache, dass die Höhe des Zielturmes den Weg vorgibt und nicht der Turm, der gezogen wird.

\* ©2018 by Deutsches Bildungsressort, Bozen & Felix-Klein-Zentrum für Mathematik, Kaiserslautern. Dieses Material darf im Rahmen von schulischer und universitärer Ausbildung unter Quellenangabe frei verwendet werden. Die Benutzung im Rahmen von Veröffentlichungen, Fortbildungsveranstaltungen u. a. bedarf der Zustimmung beim o. g. Urheber.



Das Spiel lebt von Taktik und Vorausplanung. Glück spielt eigentlich keine Rolle. Alles gute Voraussetzungen, um einen Computer so zu programmieren, dass es schwierig wird, diesen zu schlagen.

Nicht uninteressant wäre es auch, eine Art Trainingsprogramm zu schreiben, das z.B. mögliche Züge anzeigt und bewertet oder Hilfestellungen und Tipps gibt.

Weiters könnte man die Spielregeln hinterfragen und eventuell abändern. Vielleicht sogar so weit, dass die Komponente Glück nicht zu kurz kommt. Ein vereinfachtes Spiel wäre z.B. auch für Spieler unter 10 Jahren geeignet.