

## Evaluierung der Prognosekriterien in den Verarbeitungsstufen eines auf dem MDTA-3 basierenden Testverfahrens für die Verarbeitbarkeit von Chemiefasern IGF (15581 N)

**Autoren:** Dipl.-Ing. (FH) Markus Baumann  
Dipl.-Ing. Uwe Heitmann  
Prof. Dr.-Ing. Heinrich Planck

**Erschienen:** 24.08.2010

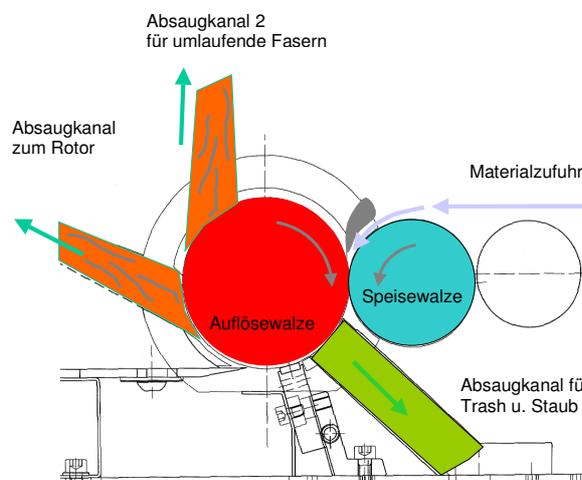
### Zusammenfassung:

Die Verarbeitung von Chemiefasern hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Für den wirtschaftlichen Erfolg einer Spinnerei ist eine gleichbleibende Produktqualität bei maximaler Produktivität ausschlaggebend. Ein störungsfreier Produktionsablauf ist in hohem Maße abhängig von der Qualität der verwendeten Rohstoffe und der Homogenität der Rohstoffeigenschaften über den Produktionszeitraum. Bei einem Wechsel des Faserherstellers, sogar bereits bei einem Chargenwechsel bei gleichem Rohstoff, ist eine Verschlechterung des Verarbeitungsverhaltens leicht möglich. Beim Faserverarbeiter existiert der Wunsch, mit einem überschaubaren Prüfungsaufwand die Eignung der Faserchargen festzustellen, um ggf. Produktionsstörungen im Vorhinein zu erkennen.

Das Ziel des Vorhabens war es, die wesentlichen Kenndaten von Fasern mit praxisnahen Testverfahren zu ermitteln, die eine Aussage bezüglich der Verwendbarkeit von Chemiefasern für den Spinnprozess zulassen. Wichtige Kenngrößen sind hierbei Faser/Faser-Reibung, Faser/ Metall-Reibung, Faserstruktur und die Avivagekombination.

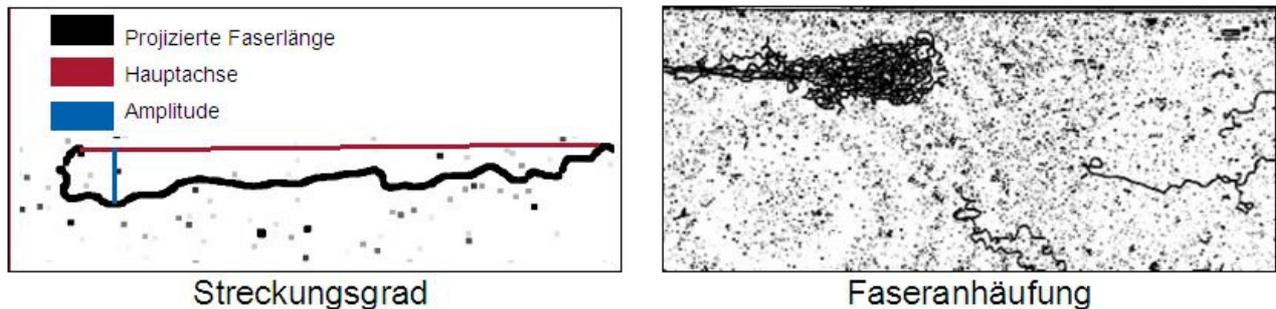
Es hat sich in der Vergangenheit als außerordentlich schwierig erwiesen, das Laufverhalten von Polyester an den Verarbeitungsmaschinen anhand von Faserparametern vorherzusagen. Aus diesem Grund wurden in diesem Vorhaben praxisnahe Testverfahren, basierend auf dem MDTA (Trashtester), erprobt, um eine Vorhersehbarkeit bezüglich des Laufverhaltens der PES-Fasern in der Spinnerei zu erlangen.

In einer ersten Versuchsphase wurden einzelne neue Messmethoden erprobt, die unterschiedlichen Fasern getestet und die entsprechenden Faserkennwerte ermittelt. Es wurden Leistungsmessungen, Faserkanalabsaugung und bildanalytische Verfahren als Test erprobt. Die Leistungsmessung der Auflösewalze wurde für die Faser/Faser-Reibung herangezogen. Für die Messung der Faser/Metall-Reibung wurde am MDTA ein zweiter Absaugkanal am Auflösewalzengehäuse implementiert, der mit einem größeren Unterdruck beaufschlagt wurde (Abb. 1). Dadurch können die Fasern identifiziert werden, die sich leichter aus der Garnitur lösen, d.h. ein unterschiedliches Reibverhalten der Fasern kann so ermittelt werden. Ist im Vergleich zweier Avivagen die Fasermenge bei einer Probe im 2. Kanal höher, wird angenommen, dass bei dieser Probe, gleicher Titer und gleiche Kräuselung vorausgesetzt, die Faser/Metall Reibung höher ist. Bei der Avivage A1 mit geringerem Gleitanteil ist dies der Fall.



**Abb. 1 Schematische Darstellung des modifizierten MDTA-3 mit zweitem Absaugkanal**

Mittels bildanalytischem Verfahren (Abb. 2) wurden nach der Auflösung der Faser Masse die Kennwerte Streckungsgrad und Faseranhäufung ermittelt, die ein Maß für die Kräuselung und Wirrlage der Fasern darstellen.



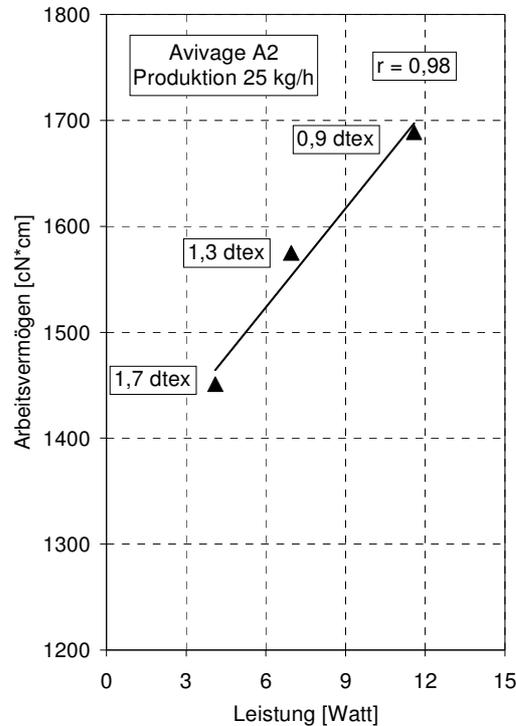
**Abb. 2 Schematische Darstellung der ermittelten Parameter an einer einzelnen Faser und der Faseranhäufungen**

Für die Untersuchungen wurden Fasern mit unterschiedlichem Titer und unterschiedlichen Avivagen eingesetzt. Die Avivagen variieren im Anteil von Gleit- und Antistatikkomponente. Gegenüber einer Standardtype wurde das Gleitmittel um 10% erhöht bzw. verringert. Der Antistatikanteil wurde entsprechend verringert bzw. erhöht. Es zeigte sich, dass, um Aussagen zu gewinnen, ein deutlicher Unterschied in den Avivagen bestehen muss. Das heißt, Unterschiede sind bei den Extremen mit sehr wenig Gleitanteil (Variante A1) und sehr hohem Gleitanteil (Variante A2) zu erkennen. Die Faserprobe der Avivage A1 ergibt eine größere abgebildete Fläche nichtaufgelöster Faseransammlungen. Die Standardavivage zeigte deutliche Unterschiede zu den modifizierten Avivagen. Bei der Vorverzugskraftmessung werden diese Ergebnisse bestätigt. Die Vorverzugskräfte sind bei der Variante A1 höher.

In der zweiten Versuchsphase wurden anschließend Ring- und Rotorgarne in der ITV-Pilotspinnerei ausgesponnen. Die Ausspinnungen zeigten, dass es keine größeren Abweichungen im Laufverhalten auf den Produktionsmaschinen bei den unterschiedlichen Avivagen ergab. Dadurch konnten die Ergebnisse aller Versuche ausgewertet werden. Die modifizierten Avivagen haben nicht zu einer Störung des Laufverhaltens geführt. Als Maß für die Güte des Laufverhaltens wurde die Garnqualität herangezogen. Es wird angenommen, dass eine gravierende Abweichung in der Garnqualität sich ebenfalls in einem schlechteren Laufverhalten niederschlägt.

In der Versuchsauswertung wurden Korrelationen zwischen den ermittelten Faserkennwerten zu den Garnqualitätswerten hergestellt. Die ermittelten Kennwerte der Leistungsmessung bzw. Vorverzugskraftmessung (Faser/Faser-Reibung) korrelieren sehr gut mit den dynamometrischen Garnwerten. Die Garnwerte aus den Versuchen lassen sehr deutlich den Einfluss des Fasertiters erkennen (Abb. 3).

Je feiner der Titer, desto höher ist die Auflöseleistung und entsprechend hoch auch das Arbeitsvermögen im Garn.



**Abb. 3 Leistungsmessung bei unterschiedlichen Faserfeinheiten**

Der Einfluss der Avivage auf die Garnqualität ist aufgrund mengenmäßig geringer Unterschiede der Avivagekomponenten sehr gering ausgefallen. Es wird angenommen, dass die Faser/Faser- und die Faser/Metall-Reibung wechselwirkt, sodass sich in diesem Fall bei den Werten im Garn kein gesicherter Zusammenhang ergibt. Es ist eine Tendenz zu erkennen, dass bei einer höheren Leistungsaufnahme bei den Fasern, bei der Avivage mit höherem Gleitanteil, das Arbeitsvermögen ansteigt.

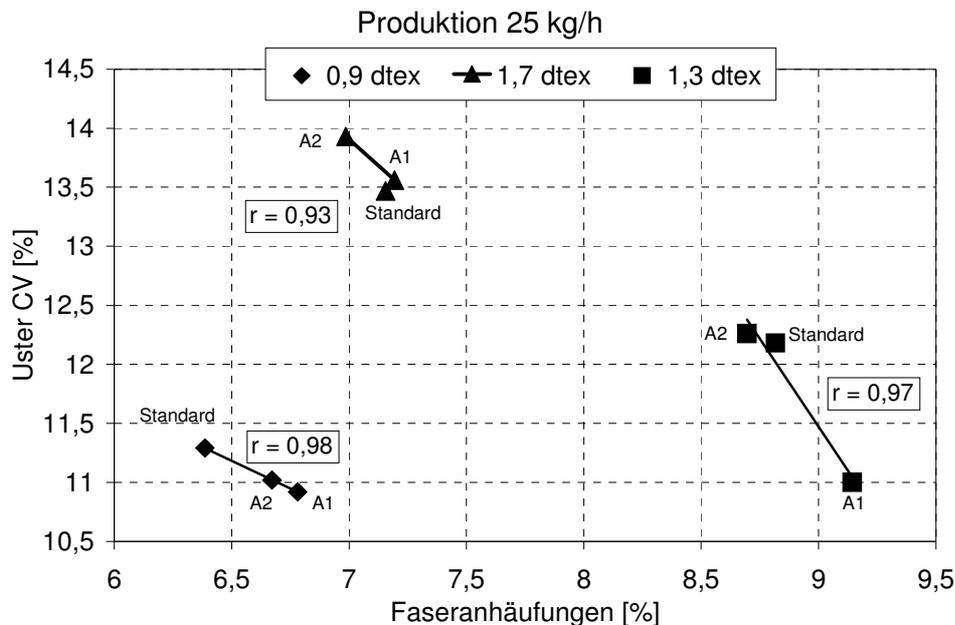
Grundsätzlich kann mit diesen Messmethoden eine Vorhersage zwischen zwei unterschiedlichen Fasermaterialien bezüglich der dynamometrischen Garnwerte gemacht werden.

Der Prozess, bei dem die Faser/Metall-Reibung einen größeren Einfluss hat, ist die Kardierung. Bei den Kardierversuchen wurde dies bestätigt. Die Avivage A1 mit dem geringeren Anteil Gleitmittel hatte weniger Schlepp- und Leithäkchen; der Parallelisierungsgrad war höher.

Die Avivage A1 ergibt zwar nach dem Kardierprozess eine bessere Parallelisierung, beim Faser-test im MDTA-3 aber zeigt diese Faser eine geringere Streckung und höhere Faseranhäufung (Wirrlage). Dies lässt darauf schließen, dass im Kardierprozess der Einfluss der Faser/Metall-Reibung überwiegt.

Das ausgespinnene Rotorgarn reagiert nicht auf diesen Parameter. Dieser Spinnprozess unterscheidet sich grundsätzlich durch die zweimalige Auflösung des Faserverbundes.

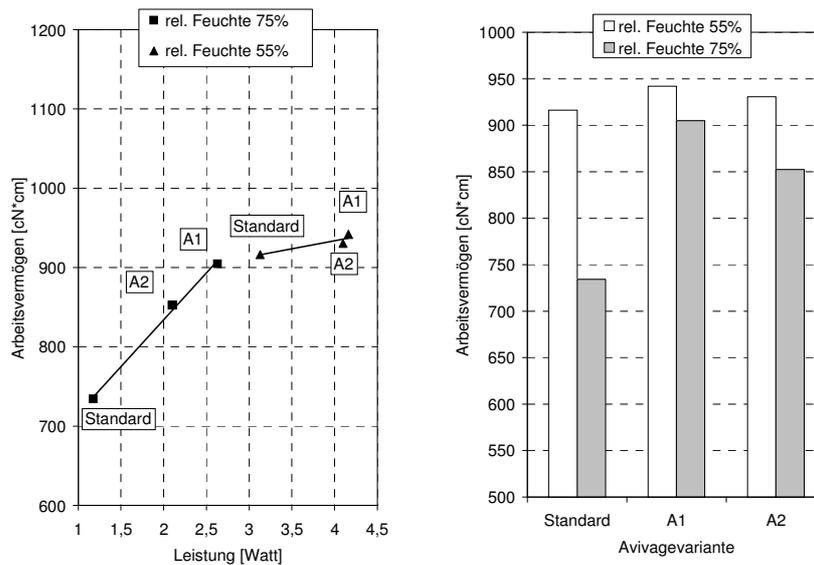
Für die Untersuchungen mittels der Bildanalyse wurden die neuen Parameter Streckungsgrad und Faseranhäufung definiert. Es bestehen sehr gute Übereinstimmungen zwischen den gemessenen Faserparametern und den Garnwerten. Fasern mit einer geringen Streckung ergeben auch eine höhere Faseranhäufung nach dem Auflöseprozess im MDTA. Dies traf auf die Fasern mit der Avivage A1 zu (Abb. 4).



**Abb. 4 Zusammenhang zwischen den ermittelten Faseranhäufungen und der Garnungleichmäßigkeit im Ringgarn**

Bei der Avivage A1 ergeben sich bei einer höheren Wirrlage gegenüber Avivage 2 die besseren Garnungleichmäßigkeitswerte. Bezogen auf den Ringspinnprozess kann gesagt werden, dass eine größere Wirrlage oder auch eine geringere Parallelisierung bei den Fasern einen positiven Einfluss auf den Verzugsprozess hat.

In weiterführenden, zusätzlichen Untersuchungen bezüglich unterschiedlicher Avivageauftragsmenge und Einfluss des Klimas konnten ebenfalls mit den neuen Faseranalysemethoden Aussagen bezüglich der Garnqualität und somit letztendlich auch des Laufverhaltens der Fasern getroffen werden. Eine Erhöhung der Auftragsmenge verschlechtert das Arbeitsvermögen. Die Faser/Faser-Reibung verringert sich. Ebenso ergeben sich weniger Nissen im Garn. Eine Erhöhung der Luftfeuchtigkeit reduziert die Auflöseleistung und das Arbeitsvermögen des ersponnenen Garns (Abb. 5).



**Abb. 5 Quickspinnarne: Arbeitsvermögen in Abhängigkeit der rel. Luftfeuchte und der Avivage, sowie der Faser/Faser-Reibung (Leistungsmessung)**

In diesem Vorhaben wurden neue praxisnahe Messmethoden entwickelt, mit denen PES-Faserkennwerte ermittelt werden können, nach denen eine Prognose über die Verarbeitbarkeit in der Produktionsmaschine abgegeben werden kann.

Die Untersuchungen sind während der Laufzeit des Vorhabens durch Faserproben untermauert worden, die von Spinnern, dem Faserhersteller und dem Präparationshersteller aus dem projektbegleitenden Ausschuss zur Verfügung gestellt wurden. Es konnten tendenziell Aussagen aufgrund der Faseruntersuchungen bezüglich des Laufverhaltens gemacht werden.

Diese Prognosen können jedoch zur Zeit nicht absolut, sondern lediglich relativ im Vergleich mit Fasern, die sich als lauffähig erwiesen haben, abgegeben werden.

## Danksagung

Das IGF-Vorhaben 15581 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14, 10117 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens „Evaluierung der Prognosekriterien in den Verarbeitungsstufen eines auf dem MDTA-3 basierenden Testverfahrens für die Verarbeitbarkeit von Chemiefasern“ (AiF-Nr. 15581 N) ist am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf erhältlich.

## Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Uwe Heitmann ([uwe.heitmann@itv-denkendorf.de](mailto:uwe.heitmann@itv-denkendorf.de))