

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 102 (1995)

**Heft:** 4

**Artikel:** Garnhaarigkeitsbeurteilung mit Prüfgeräten von Zweigle und Zellweger Uster

**Autor:** Soliman, H. / Hellwig, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-678261>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Garnhaarigkeitsbeurteilung mit Prüfgeräten von Zweigle und Zellweger Uster

Mit Recht schrieb A. ten Brink [1]: «Die Haarigkeit; ein Wort, welches in den letzten zehn Jahren in der Textilindustrie stetig an Bedeutung gewonnen hat.»

## 1. Einleitung

Einerseits treten mit dem heutigen Trend zu kleineren Ringen (< 38 mm) und höheren Tourenzahlen beim Ringspinnen (bis zu 25000 U/min) mehrere Probleme auf, wie die Steigerung der Fadenbruchwahrscheinlichkeit sowie Veränderungen der Garneigenschaften, unter anderem nämlich auch der Haarigkeit. Andererseits werden in den hochleistungsorientierten Webereien und Strickereien immer höhere Ansprüche an die Garne gestellt, und zwar in erster Linie in bezug auf ihre Haarigkeit. Darauf weisen auch zahlreiche Publikationen [2-8] hin. Diese beschreiben Ursachen und Möglichkeiten der Reduzierung unerwünscht hoher Haarigkeit. Ihr gemeinsames Problem besteht allerdings darin, dass die heute gebräuchlichen Messmethoden unterschiedliche und nicht ohne weiteres vergleichbare Resultate ergeben. Die



Abb. 1: Darstellung des Messprinzips des Zweigle-Haarigkeitsgerätes.

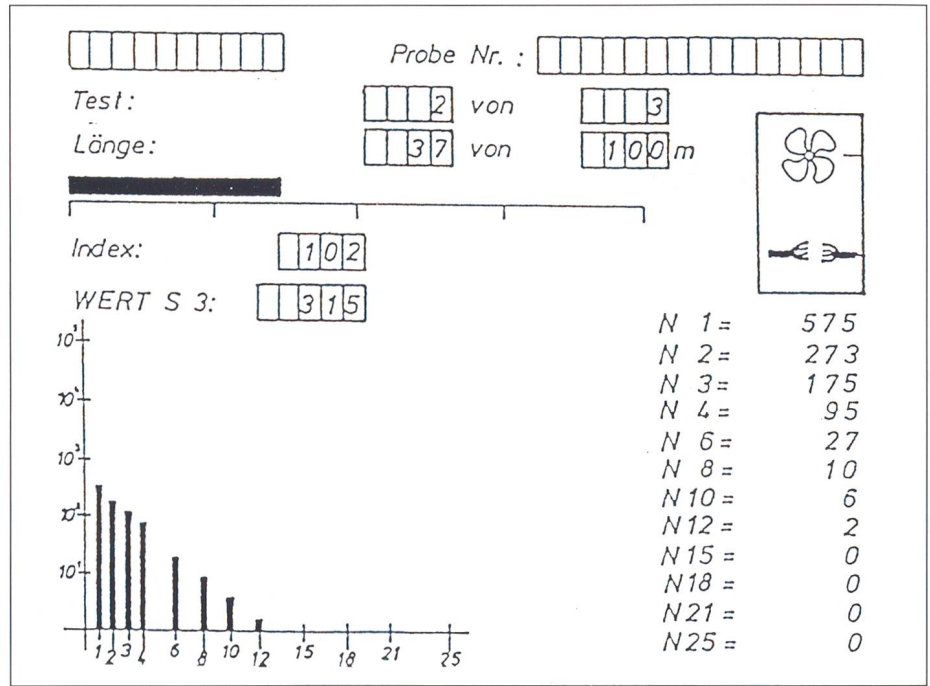


Abb. 2: Häufigkeitsdiagramm der Faserlänge im logarithmischen Massstab.

herkömmliche Schautafelbeurteilung der Garnhaarigkeit wird bis heute immer noch von den meisten Spinnereien akzeptiert. Diese Methode bietet natürlich nur eine vergleichende Beurteilung ohne Masszahlen für die Haarigkeit. Die zwei relativ neu entwickelten Messgeräte von Zweigle bzw. von Zellweger Uster ermöglichen eine quantitative Beurteilung der Haarigkeit, allerdings durch zwei grundsätzlich verschiedene Messprinzipien.

Der Gegenstand dieser Untersuchung besteht darin, beide Messprinzipien kurz zu beschreiben, die Haarigkeit sowie ihre Variabilität für verschiedene Baumwollgarne mit beiden Geräten zu beurteilen und die Korrelation der beiden Ergebnisse zu überprüfen, wobei jedoch eine geeignete Umrechnung der Resultate des Zweigle-Gerätes notwendig ist.

## 2. Messprinzip beider Geräte

### 2.1 Zweigle Haarigkeitstester

Das Messverfahren dieses Gerätes beruht auf dem optoelektronischen Messschrankenprinzip [1]. Das Garn wird

kontinuierlich an 12 Lichtschranken vorbeigeführt, welche senkrecht zur Garnachse, in verschiedenen Abständen bis zu 25 mm angeordnet, die abstehenden Fasern in den entsprechenden Abständen zählen (Abb. 1). Die Zahlenergebnisse werden auf dem Bildschirm als Häufigkeitsdiagramm der Faserlänge im logarithmischen Massstab grafisch dargestellt (Abb. 2).

Die Haarigkeit wird einmal durch die Summe aller in den Abstandsklassen 3 bis 25 mm auftretenden Fasern, dem sogenannten S3-Wert, definiert sowie durch einen von Zweigle definierten Index von welchem im Verlauf der vorliegenden Arbeit keine Verwendung gemacht wird.

Aus dem Häufigkeitsdiagramm lässt sich eine weitere Haarigkeitsdefinition ableiten, die wir zum Vergleich mit den Haarigkeitsergebnissen von Zellweger Uster verwenden müssen und ferner für die Beurteilung der Haarigkeit mit dem Zweigle-Gerät als zweckmässig erachten.

### 2.2 Zellweger Uster-Haarigkeitstester

Das Mess-System für die Haarigkeit ist so konzipiert, dass es in jeden Uster Te-

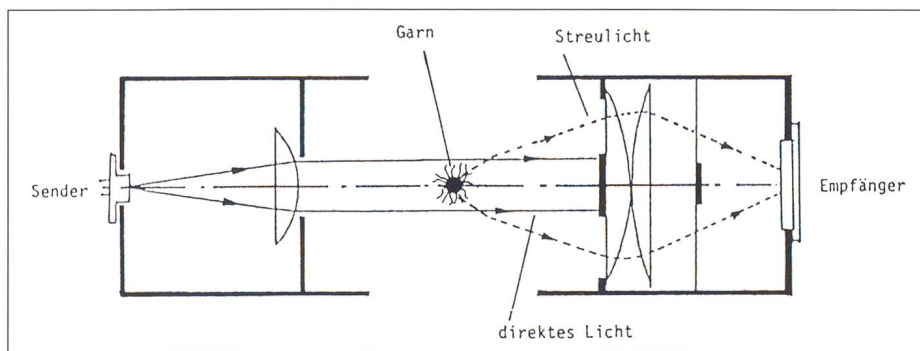


Abb. 3: Schematische Darstellung des Messprinzips des Zellweger Uster-Haarigkeitsgerätes

ster 3/B (für Stapelfasergarne) eingebaut werden kann. Somit steht mit dem Uster Tester 3 ein Messgerät zur Verfügung, mit dem Masseschwankungen und Oberflächenstrukturen gleichzeitig gemessen werden können. Das Messprinzip wird von Zellweger Uster wie folgt angegeben [3]:

Die Messzone (Abb. 3) wird durch ein Feld von homogenen, parallelen Lichtstrahlen gebildet. Wenn ein Garn im Messfeld liegt, so trifft auf den Empfänger nur das Streulicht, das von den über den Garnkörper hinausragenden Fasern hervorgerufen wird. Das Streulicht ergibt sich aus der Berechnung, der Beugung und der Reflexion an den einzelnen Fasern, d.h. die abstehenden Fasern scheinen zu leuchten. Dieses Streulicht ist ein Mass für die Haarigkeit und ist elektrisch messbar. Das direkte Licht hingegen wird auf der Empfängerseite ausgeblendet. Liegt kein Garn im Messfeld, so fällt kein

Licht auf den Fotoempfänger und dieser erzeugt kein elektrisch messbares Signal. Das Garn wird gemäss Abb. 4 auf dem Empfänger abgebildet. Es ist nur das Streulicht der vom Garnkörper abstehenden Fasern sichtbar. Der Garnkörper selbst ist dunkel, weil er lichtundurchlässig ist. Der Empfänger wandelt das auftreffende Licht in ein proportionales elektrisches Signal um, das anschliessend auf verschiedenste Arten ausgewertet wird.

### 3. Versuchsdaten

Die Garnproben wurden mit einer Rieger G5/2-Spinnmaschine mit den neuen Schrägflansch-Ringläufern (ORBIT, Abb. 5) gesponnen.

- Flyerlunten: 550 tex, Bw kardierte, 1 1/8" und 590 tex, Bw gekämmt, 1 3/16"
- Ringdurchmesser: 42 mm

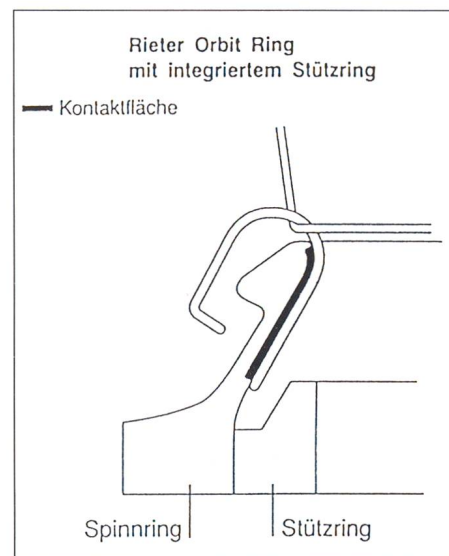


Abb. 5: Schrägflanschring und Läufer von Rieger.

- Garnfeinheiten: 15 und 30 tex kardierte, 10 und 15 tex gekämmt
- Drehungskoeffizienten: am 110 und 130
- Spindeltourenzahl n<sub>Sp</sub>: 18 000 U/min (16 000 U/min bei 30 tex Garnen)
- Läufermassenbereich: 12,5 bis 30 mg

Von jeder Spinnprobe wurden mehrere Kops getestet, wobei jeweils ein Kops zuerst mit dem Zweigle- und anschliessend mit dem Zellweger-Gerät und der nächste Kops in umgekehrter Reihenfolge getestet wurden. Damit wird der Einfluss der Haarigkeitsveränderung während des Kopsaufbaus ausgeglichen.

### 4. Messresultate

Die Resultate des Zweigle-Gerätes wurden zweimal ausgewertet: einmal mittels des wohlbekanntes S3-Wertes für die Haarigkeit (Abb. 6) und einmal mit einem relativ neuen Summen-Index «SI» (Abb. 7). Während S3 die Summe aller mehr als 3 mm langen Fasern entlang der Prüflänge bedeutet, stellt der Summen-Index «SI» die längenbezogene Summe aller vom Gerät erfassten Fasern dar, bezogen auf 1 cm Garmlänge. Somit gilt:

$$SI = \frac{1}{L} * \sum_{N1}^{N25} (z_i * l_i)$$

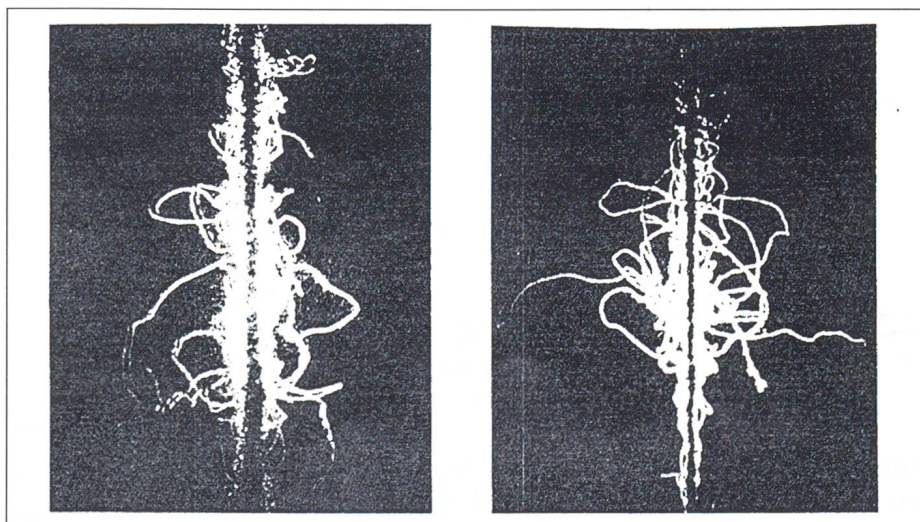


Abb. 4: Garnbild auf dem Empfänger des UT3.

- wobei  $N_1$  bis  $N_{25}$  = die Klassengrenzen der Faserlängen  
 von 1 bis 25 mm  
 $z_i$  = die Anzahl Fasern innerhalb der Klasse  $i$   
 $l_i$  = die mittlere Faserlänge innerhalb der Klasse  $i$   
 $L$  = die Prüflänge

Für alle gemessenen Garne (10, 15 und 30 tex, kardierte und gekämmte, am 110 und 130) zeigen beide Grössen S3 und SI eine mehr oder weniger starke Abnahme der Haarigkeit, mit schwerem Läufer bzw. höherer Fadenspannung, was mehrfach festgestellt wurde. Dies wird auf eine Verkleinerung des Spinnendreiecks [2] zurückgeführt. Die Haarigkeitswerte (S3 und SI) für die stärker gedrehten Garne (am = 130) liegen meist tiefer als jene für am = 110. Ein stärker gedrehtes Garn ist deshalb etwas weniger haarig, weil die Fasern fester an den Garnkörper gebunden sind. Ferner weisen

die Variationskoeffizienten der Haarigkeitswerte S3 und SI, nämlich CVS3 und CVSI (bei 10 m Garnlänge), keine konsequente Abhängigkeit vom Läufergewicht  $G$  auf.

Die Resultate des Uster-Gerätes sind in Abb. 8 wiedergegeben. Auch hier ist bei fast allen getesteten Garnen eine deutliche Abnahme der Haarigkeit  $H$  mit zunehmendem Läufergewicht  $G$  festzustellen.

Alle  $H$ -Werte der stärker gedrehten Garne (am = 130) liegen tiefer als diejenigen für am = 110, in Übereinstimmung mit der bereits oben dafür gegebenen Begründung. Die

Variabilität der Haarigkeit, gegeben durch  $CVH\% = sh/H * 100$  (bei einer Garnlänge = 10 m) weist in den meisten Fällen eine leichte Abnahme mit zunehmendem Läufergewicht auf.

Nun kommen wir zur Kernfrage der Untersuchung, nämlich: wie weit korrelieren die Resultate beider Geräte? Die Abklärung dieser Frage zeigt Abb. 9. Eine Gegenüberstellung aller Messwerte von S3 bzw. SI und  $H$  zeigt eine etwas bessere Korrelation zwischen SI und  $H$  ( $r = 0,966$ ) als diejenige zwischen S3 und  $H$  ( $r = 0,933$ ). Dies ist zu erwarten, da der aus Zweigle-Resultaten berechnete Summen-Index SI und der Haarigkeitsindex  $H$  von Zellweger physikalisch das Gleiche bedeuten, nämlich die Länge aller vorstehenden Fasern pro Längeneinheit des Garnes, von Pro-

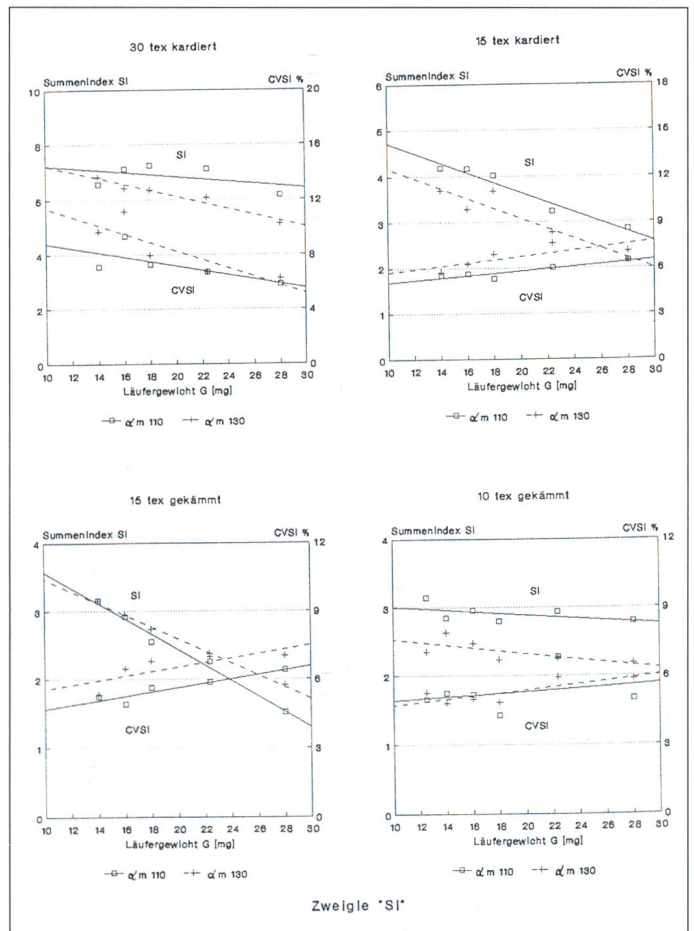
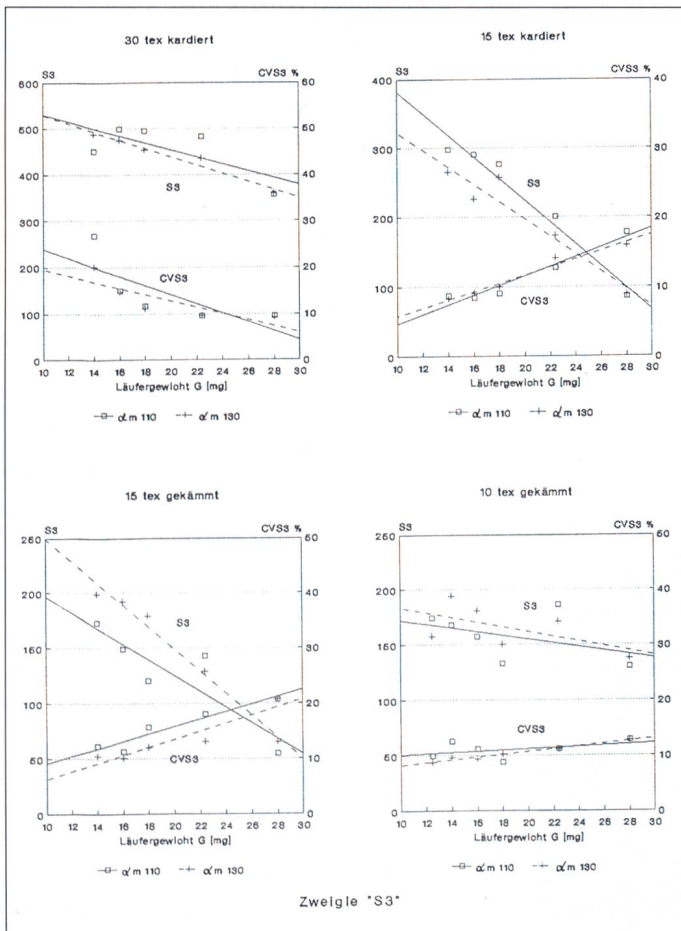


Abb. 6: Die S3-Werte der Haarigkeit sowie ihre Variabilität CVS3 in Abhängigkeit des Läufergewichts für kardierte und gekämmte Bw-Garne verschiedener Drehungen und Feinheiten.

Abb. 7: Die SI-Werte der Haarigkeit sowie ihre Variabilität CVSI in Abhängigkeit des Läufergewichts für kardierte und gekämmte Bw-Garne verschiedener Drehungen und Feinheiten.

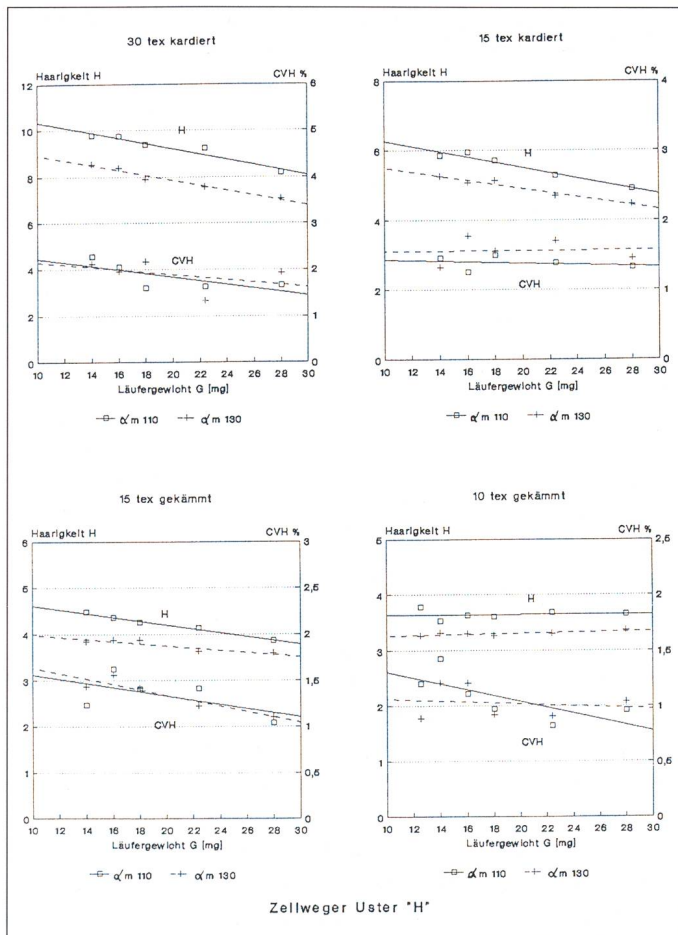


Abb. 8: Die H-Werte der Haarigkeit sowie ihre Variabilität CVH in Abhängigkeit des Läufergewichts für kardierte und gekämmte Bw-Garne verschiedener Drehungen und Feinheiten.

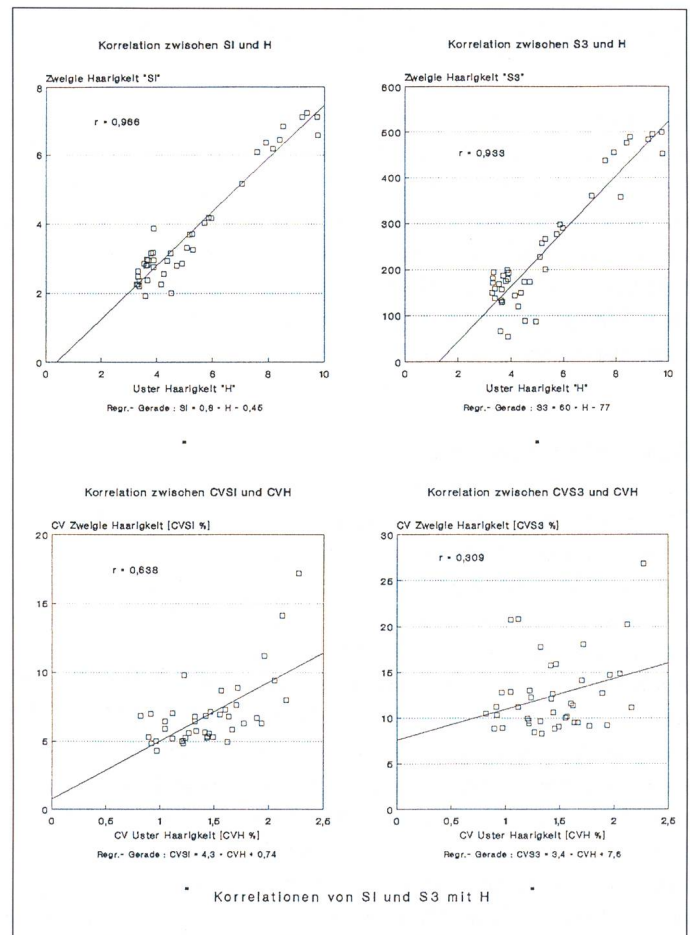


Abb. 9: Die Korrelationen von S3 und SI mit H sowie von CVS3 und CVSI mit CVH.

jektionseinflüssen abgesehen. Die Korrelation der CV%-Werte ist nur beim Vergleich von CVSI mit CVH statistisch gesichert.

### 5. Zusammenfassung

Mit den beiden Haarigkeitsmessgeräten von Zweigle und Zellweger Uster wurden kardierte und gekämmte Baumwoll-Garne verschiedener Feinheit, Drehung und Spinnspannung (durch unterschiedliches Läufergewicht) getestet. Beide Apparate zeigten die gleiche Abhängigkeit der Haarigkeit von der Spinnspannung und der Drehung für alle betrachteten Garnfeinheiten, hingegen zeigten beide Geräte geringe Abweichungen in den Resultaten für die Haarigkeitsvariabilität, was auf deren

ungesicherte Änderungen zurückzuführen sein dürfte. Der relativ neu verwendete Summen-Index SI für das Zweigle-Gerät korreliert sehr gut mit dem von Zellweger Uster angegebenen Haarigkeitsindex H. Hingegen zeigten die Haarigkeitsvariabilitätswerte CVSI und CVH beider Geräte weniger gute Korrelationen.

### 6. Literatur

- [1] ten Brink, A. und Topf, W., Melliand Textilberichte, 72 (1991), 518
- [2] Rödiger, U., Textil-Praxis, 43 (1988), 706
- [3] Zellweger Uster AG, Anwendungshandbuch für die Haarigkeitsprüfung am UT 3, Juli 1989
- [4] Paul, A., Garnbedingte Fehler in

- Geweben und Gestrickten, Forschungsarbeit ETH Zürich, 1981
- [5] Schreiber, O. und Rödiger, U., Textil-Praxis, 42, (1987), 1104
  - [6] Eissler, W. et al, Melliand Textilberichte, 68 (1987), 560
  - [7] Furter R. et al, Melliand Textilberichte, 69 (1988), 617
  - [8] Barella, A. et al, Melliand Textilberichte, 70 (1989), 646

### Autoren:

PD Dr. H. Soliman Institut für Textilmaschinenbau und Textilindustrie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Zürich  
 Dipl. Ing. (FH) A. Hellwig, gegenwärtige Adresse: Maschinenfabrik Rieter AG, CH-8406 Winterthur