

# WOLPRYLA® 65

Dipl.-Chem. Horst Brandt KDT

## WOLPRYLA® 65

eine  
Polyakrylnitrilfaser  
aus Premnitz

formeln · faserstoffe · fertigungware



**Sonderdruck**  
**»informationen«**

Warenzeichenverband für Kunststoffzeugnisse der Deutschen Demokratischen Republik e. V., Rudolstadt/Thüringen

Dipl.-Chem. Horst Brandt, KDT

**WOLPRYLA® 65**

eine  
**Polyakrylnitrilfaser  
aus Premnitz**

Herausgeber:  
Warenzeichenverband für Kunststoff-  
erzeugnisse der DDR – e. V.,  
Rudolstadt/Thür.

Redaktion: Werner Vinz (VDJ)

Gestaltung und Regie:  
DEWAG Werbung Karl-Marx-Stadt  
Regiegruppe Textil

Grafik: Harry Scheuner, (VBK) Karl-Marx-Stadt

Druckherstellung: veb riesadruk – III-15-6  
III-15-6 M 457-73 1802



**WOLPRYLA® -65, eine  
Polyakrylnitrilfaser aus Premnitz**

Dipl.-Chem. Horst Brandt KDT, For-  
schung VEB Chemiefaserwerk „Friedrich  
Engels“ Premnitz, ein Betrieb des CFK  
Schwarza

Polyakrylnitrilfasern werden seit 1948  
industriell hergestellt und haben auf  
Grund ihres wollähnlichen Charakters  
und ihrer vielfältigen Modifizierungs-  
möglichkeiten bezüglich Fasersortimen-  
te und Fasereigenschaften in den da-  
rauffolgenden Jahren eine enorme Pro-  
duktionshöhe erreicht.

Einen wesentlichen Anteil an dieser  
Produktionssteigerung hatte das Anfang  
der 60er Jahre eingeführte Sohio-Ver-  
fahren zur Herstellung des Akrylnitrils  
als Ausgangsstoff für die Polyakrylnitril-  
fasern. Dieses Verfahren gestattet es,  
das Akrylnitril aus Propylen und Am-  
moniak wesentlich billiger zu produ-  
zieren als nach der bisherigen Methode,  
bei der von Azetylen und Blausäure  
ausgegangen wurde.

Bei der Polymerisierherstellung wird in  
den letzten Jahren, neben dem Ver-  
fahren der Fällungspolymerisation die  
gegenwärtig rationellste Methode, das  
Verfahren der Lösungspolymerisation in  
Salzlösung, bzw. in organischen Lö-  
sungsmitteln in einigen Ländern ange-  
wendet.

Für die Erspinnung der Polyakrylnitril-  
fasern wurde in den ersten Jahren in  
Anlehnung an die bekannten Verfahren  
zur Herstellung von schmelzgespon-  
nenen Synthesefasern vorwiegend das  
Trockenspinnverfahren benutzt. In den  
USA z. B. die „Orlon-Faser“ und in  
der BRD die „Dralon-Faser“.

Seit Ende der 50er Jahre ist jedoch ein  
Trend zu den Naßspinnverfahren zu er-  
kennen, der nach wie vor anhält. Haupt-  
grund für die Bevorzugung der Naß-  
spinnverfahren sind die höheren Pro-  
duktivitäten.

In Japan, in den europäischen Ländern  
und auch in den USA wird bei der Her-  
stellung der Polyakrylnitrilfaser das Naß-  
spinnverfahren angewendet. Hierzu  
einige Beispiele in der folgenden Über-  
sicht:

| Land       | Fasername |
|------------|-----------|
| England    | Courtelle |
| Frankreich | Crylor    |
| Italien    | Leacryl   |
| SU         | Nitron    |
| VR Polen   | Anilana   |
| DDR        | WOLFRYLA  |
| USA        | Acrilan   |
| Japan      | Cashmilon |

Bei diesen Naßspinnverfahren können  
neben Dimethylformamid auch andere  
Lösungsmittel für Polyakrylnitril wie Di-  
methylacetamid, Dimethylsulfoxid, Sal-  
petersäure, wäßrige Lösungen von Na-  
triumrhodanid oder Zinkchlorid und Äthy-  
lencarbonat zur Anwendung kommen.  
In der DDR erfolgte die Produktionsauf-  
nahme von Polyakrylnitrilfasern 1955 in  
Wolfen nach dem Naßspinnverfahren.  
Diese Faser wurde unter dem Namen  
„Wocrylon“ bekannt. 1960 wurde im  
Chemiefaserwerk Premnitz die Produk-  
tion einer weiteren Polyakrylnitrilfaser  
aufgenommen, die den Namen „Pre-  
land“ erhielt. Diese Faser wird eben-  
falls nach dem Naßspinnverfahren her-  
gestellt, allerdings erfolgt die Erspin-  
nung in Hexantriolbädern.  
Seit 1962 wurde die einheitliche Be-  
zeichnung „WOLPRYLA- Wolfen bzw.  
WOLPRYLA- Premnitz“ eingeführt.  
Da diese beiden Fasertypen, auf Grund  
ihrer Polymerzusammensetzung und Her-  
stellungstechnologien, den Ansprüchen  
nicht voll gerecht wurden, erfolgte in  
den 60er Jahren in der DDR die Ent-  
wicklung einer neuen Polyakrylnitrilfa-  
ser auf Basis eines Copolymerisates  
der WOLPRYLA-65-Faser.

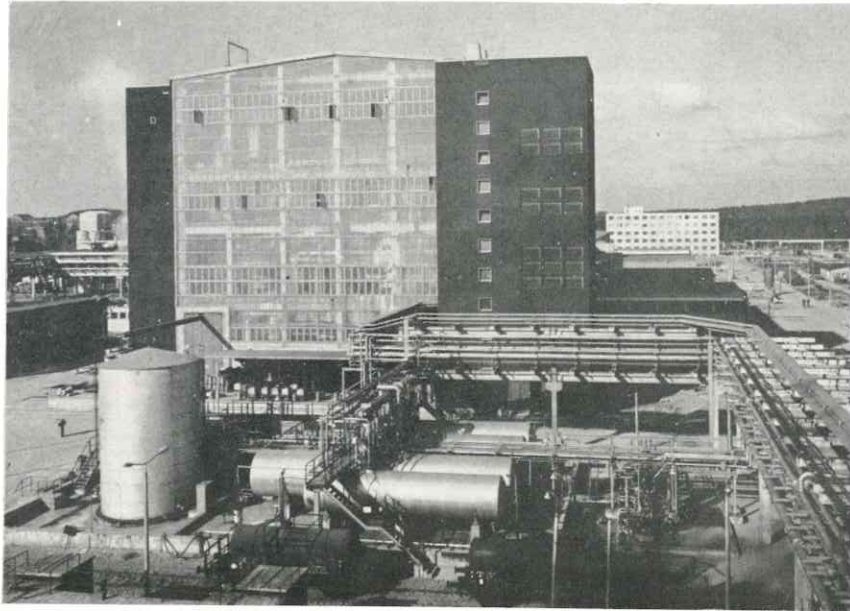


Bild 2  
WOLPRYLA-65-Anlage, Außenansicht, Polymerisation und Tanklager

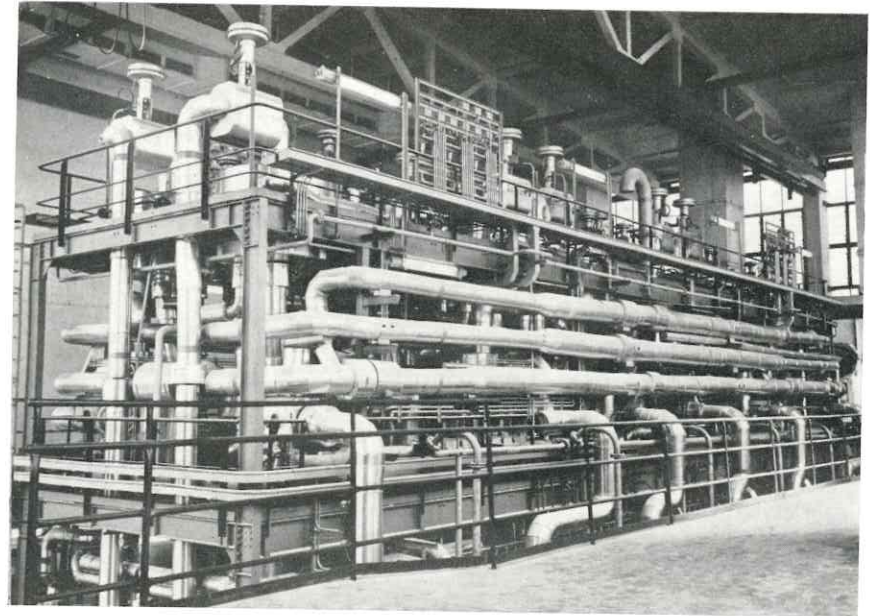


Bild 4  
Innenansicht der Polymerisation

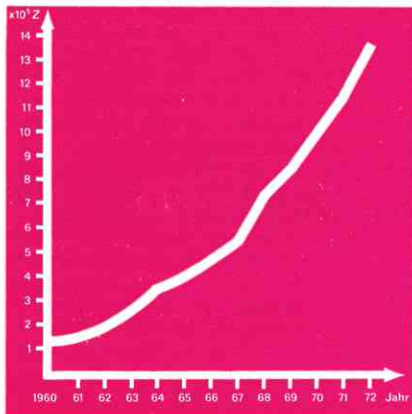


Bild 1  
Produktionsentwicklung der Polyakrylnitrilfasern in der Welt

### TECHNOLOGIE ZUR HERSTELLUNG DER WOLPRYLA-65-FASER

Seit dem Jahre 1970 wird im VEB Chemiefaserwerk „Friedrich Engels“ in Premnitz in einer neuen hochproduktiven Synthesefaseranlage die WOLPRYLA-65-Faser großtechnisch produziert.

Das neue kontinuierlich arbeitende Verfahren wird durch folgende Prozeßstufen charakterisiert:

- Spinnlösungsherstellung durch kontinuierliche Lösungspolymerisation von Akrylnitril in Dimethylformamid als Lösungsmittel
- erspinnung der Faser aus Spinnlösung in wäßrigen Fällbädern, Verstrecken, Auswaschen
- kontinuierliche Nachbehandlung der Faser und wahlweise Auslieferung als Stapelfaser oder Konverterkabel.

### Polymerisation

Gegenüber den herkömmlichen Verfahren zur Herstellung von Polyakrylnitrilfasern, die vom pulverförmigen Polyakrylnitril ausgehen, dieses in Dimethylformamid oder anderen Lösungsmitteln lösen und nach entsprechender Filtration nach dem Naß- oder Trockenspinnverfahren verspinnen, wird bei dem neuen DDR-Verfahren das Prinzip der Lösungspolymerisation von Akrylnitril in Dimethylformamid angewendet. Der Vorteil einer Lösungspolymerisation gegenüber den bisherigen Verfahren besteht darin, daß das Akrylnitril gleich im Lösungsmittel polymerisiert und nach dem Polymerisationsprozeß eine verspinnbare Lösung ergibt.

Das flüssige Akrylnitril wird mit den entsprechenden Comonomeren und dem Lösungsmittel Dimethylformamid nach einem vorgegebenen Mengenverhältnis

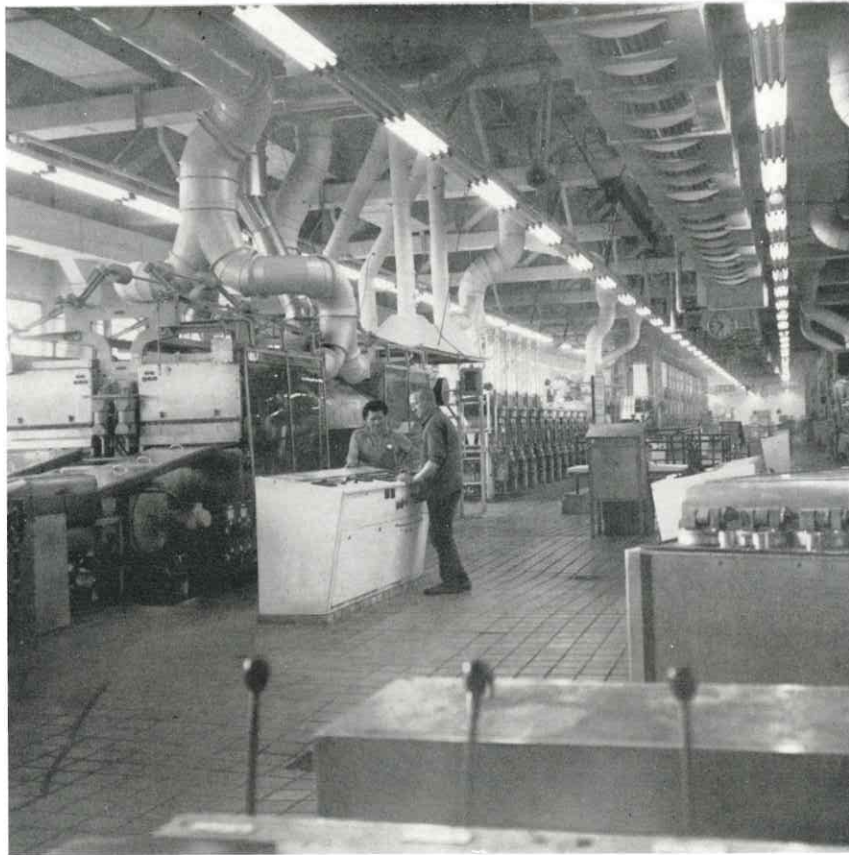


Bild 5  
Spinnerei

vermischt und dem Polymerisationsreaktor zugeführt, in dem der Polymerisationsprozeß abläuft. Da kein vollständiger Umsatz des Monomeren zu erreichen ist, werden die Restmonomeren in einem entsprechenden Verdampfer abgetrennt. Die Lösungspolymerisation in Dimethylformamid als Lösungsmittel zeichnet sich durch eine einfache Prozeßführung, verbunden mit einer sehr wirtschaftlichen Rückgewinnung des Lösungsmittels aus.

Bei anderen bekannten Lösungspolymerisationsverfahren ist gerade diese Prozeßstufe sehr aufwendig.

#### Erspinnung der Faser

Die kontinuierlich anfallende Spinnlösung wird filtriert und dann der Spinnmaschine zugeführt. Für die Herstellung spinngefärbter Fasern besteht die Möglichkeit der Zudosierung von Farbstoffpigmenten zur Spinnlösung vor den Spinnmaschinen.



Bild 6  
Nachbehandlung – Schneidmaschine

Mittels Zahnradpumpen wird die Spinnlösung durch Düsen in das wäßrige Fällbad gedrückt und so die Fäden ersponnen. Die kontinuierlich abgezogenen und zu einem Kabel zusammengefaßten Fäden werden zwecks Orientierung der Makromoleküle zur Erreichung der erforderlichen Festigkeiten einem Reckprozeß unterworfen. In der sich anschließenden Bandwaschanlage wird das Faserkabel mit Wasser lösungsmittelfrei gewaschen.



# WOLPRYLA® 65

Bild 3  
Verfahrensschema über die Herstellung der  
WOLPRYLA-65-Faser

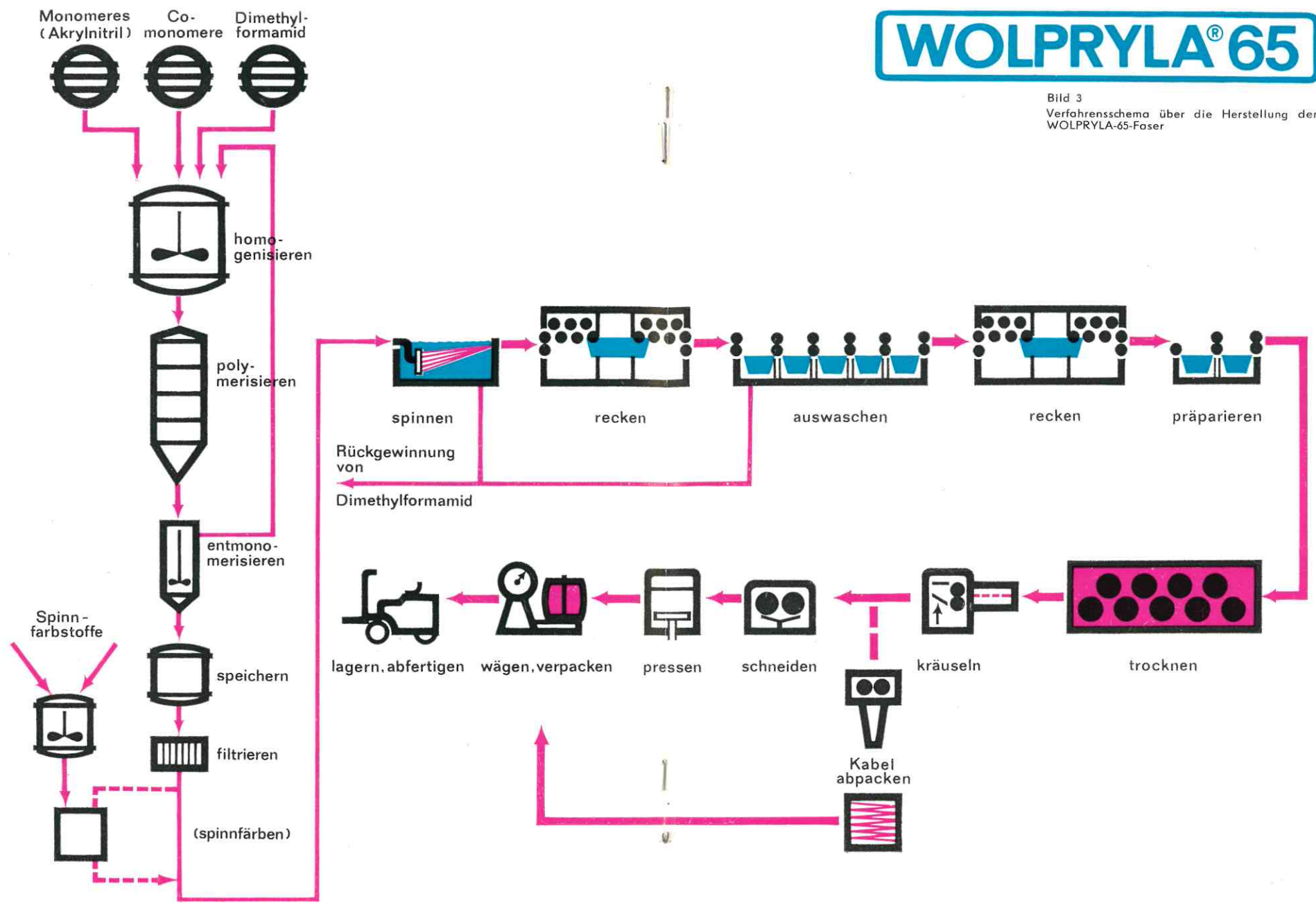




Bild 7  
Meß- und Regelwarte

### Nachbehandlung der Faser

Im weiteren Produktionsprozeß der Faserherstellung, der Nachbehandlung, wird das lösungsmittelfreie, feuchte Faserkabel nach Aufbringen einer Präparation zur Verbesserung spinntechnischer Eigenschaften, in einem Siebtrommeltrockner getrocknet. Der Siebtrommeltrockner gewährleistet eine weitestgehende Beibehaltung der Parallelität der Einzelkapillaren des Faserkabels, was sich positiv auf die Schnittqualität bei der Herstellung von Stapelfasern auswirkt und eine Voraussetzung für die Produktion von Konverterkabeln ist.

Der beim Trocknungsprozeß eintretende Schrumpf des Faserkabels wird durch unterschiedliche Geschwindigkeiten der Trocknertrommeln berücksichtigt, so daß ein spannungsarmer Kabeldurchlauf durch den Trockner erreicht wird.

Nach der Trocknung erfolgt die Kräuselung des Faserkabels. Zur Gewähr-

leistung einer einheitlichen Kräuselung über die gesamte Breite des Kabels erfolgt die Kräuselung auf einer sogenannten „Breitbandstauchkräuselmaschine“.

Das gekräuselte Faserkabel wird anschließend mit einer Schneidmaschine zu Stapelfasern geschnitten und in einer Ballenpresse zu Hochdruckballen mit einem Gewicht von ca. 200 kg verpackt. Bei der Herstellung von Konverterkabel wird das gekräuselte Faserkabel nach der Stauchkräuselmaschine einer Kabelablegevorrichtung zugeführt und in Schachteln zu ca. 80 kg abgelegt.

Der Prozeß der WOLPRYLA-65-Herstellung, insbesondere der Polymerisationsprozeß und die Rückgewinnung des Lösungsmittels Dimethylformamid, wird von einer zentralen Meß- und Regelwarte gesteuert und überwacht, so daß eine weitestgehend konstante gute Qualität der WOLPRYLA-65-Faserstoffe gewährleistet wird.

**WOLPRYLA® 65**

| Titel (tex)    | optische Aufmachung | Schnittlänge (mm)       |
|----------------|---------------------|-------------------------|
| 0,17           | ws (l.o.a.)         | 38                      |
| 0,34           | ws, hws, sfb        | 40, 57, 60, 80, 90, 100 |
| 0,56           | ws, hws, sfb        | 60, 80, 90, 100         |
| 0,88           | ws, sfb             | 80, 90, 100             |
| 1,7            | ws, sfb             | 80, 90, 100, 120 (150)  |
| 0,34/60 ktex   | ws                  | R-Kabel                 |
| 0,56/53,3 ktex | hws, sfb            | R-Kabel                 |

**Zeichenerklärung:**  
hws – hochweiß  
ws – weiß  
l.o.a. – leicht optisch aufgehellt  
sfb – spinngefärbt

Tabelle 1: Produktionsprogramm WOLPRYLA 65

### PRODUKTIONSPROGRAMM

Das Produktionsprogramm der WOLPRYLA-65-Produktionsanlage umfaßt gegenwärtig folgende Sortimente:

(Tabelle 1)

WOLPRYLA-65 zeichnet sich durch folgende gute Eigenschaften aus:

- hohe Reiß- und Scheuerfestigkeit
- ausreichender Schrumpf zur Herstellung von Hochschrumpfgarnen
- universelle Anfärbbarkeit mit basi-

- schen Farbstoffen bei sehr guten Naß- und Trockenechtheiten
- hoher Weißgrad bei weißen und hochweißen Sortimenten
- gutes Wärmehaltvermögen
- sehr gute Thermostabilität

Zur weiteren Charakterisierung der WOLPRYLA-65-Faser werden in den weiteren drei Tabellen Angaben über die physikalisch-chemischen Werte und die Chemikalien- und Lösungsmittelbeständigkeit gemacht.

| Eigenschaftsmerkmal             | Dim.               | bt                                    | wt                 | tt                     | K-wt                |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
|                                 |                    | 0,17 tex<br>38 mm                     | 0,34 tex<br>100 mm | 0,88/1,7<br>tex 100 mm | 0,34 tex<br>60 ktex |
| Reißlänge                       | km                 | 28–38                                 | 25–35              | 17–27                  | 26–35               |
| Reißfestigkeit                  | kp/mm <sup>2</sup> | 32–44                                 | 29–40              | 20–31                  | 30–40               |
| Naß-Reißkraft-Verhältnis        | %                  | 80–85                                 |                    |                        |                     |
| Schlingenreißlänge              | km                 | 12–18                                 | 10–18              | 10–15                  | 12–18               |
| Reißdehnung                     | %                  | 30–38                                 | 30–38              | 30–38                  | 30–38               |
| Naß-Reißdehnung                 | %                  | 28–33                                 | 28–33              | 26–30                  | 28–34               |
| Kochschrumpf                    | %                  | 5                                     | 5                  | –                      | –                   |
| Weißgrad unmatt.*               | %                  | 60                                    |                    |                        |                     |
| Dichte                          | g/cm <sup>3</sup>  | 1,16                                  |                    |                        |                     |
| Schmelzpunkt                    | °C                 | schmilzt nicht, Zersetzung bei 300 °C |                    |                        |                     |
| Feuchteaufnahme bei Normalklima | %                  | 1,8–2,5                               |                    |                        |                     |
| Extraktgehalt                   | %                  | 0,4–0,7                               | 0,4–0,7            | 0,3–0,5                | 0,4–0,7             |
| Aschegehalt                     | %                  | 0,1–0,2                               |                    |                        |                     |
| Wasserrückhaltevermögen         | %                  | 4–8                                   |                    |                        |                     |

\* gilt nicht für optisch aufgehellte Fasern

**WOLPRYLA® 65**

Tabelle 2: Physikalisch-chemische Werte

| Prozentualer Festigkeitsverlust durch Einwirkung verschiedener Chemikalien |                    |          |        |                        |
|--|--------------------|----------|--------|------------------------|
|  | Konzentration      | Temp. °C | Zeit h | Festigkeitsverlust (%) |
| Natriumhypochlorid   | 5 g/l Aktivchlor   | 20       | 1      | 2                      |
| Wasserstoffperoxid   | 30 %               | 20       | 1      | 25                     |
| Natriumchlorid und Oxalsäure   | 2,5 g/l<br>2,5 g/l | 100      | 1/2    | 0                      |
| Hydrosulfit  | 10 g/l             | 100      | 1      | 0                      |
| Schwefelsäure  | 10 %               | 20       | 1      | 15                     |
|  | 2 %                | 20       | 1      | 12,5                   |
| Salzsäure  | 10 %               | 20       | 1      | 7,5                    |
|  | 40° Bé             | 20       | 1      | 12,5                   |
|  | 20° Bé             | 20       | 1      | 12,5                   |
| Natronlauge  | 5° Bé              | 20       | 1      | 6,0                    |
|  |                    |          |        |                        |

Einwirkung von konzentrierten Säuren

Salzsäure } nicht beständig  
Schwefelsäure }

Einwirkung von konzentrierten Laugen

Natronlauge } nicht beständig  
Kalilauge }



Tabelle 3: Chemikalienbeständigkeit

Gegen nachfolgende Lösungsmittel bis 50 °C während 60 min Einwirkung beständig:

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Tetrachloräthylen | Äther                 |
| Benzin            | Propylalkohol         |
| Benzol            | Dekalin               |
| Aceton            | Xylol                 |
| Amylacetat        | Pyridin               |
| Benzylalkohol     | Tetrachlorkohlenstoff |
| Amylalkohol       | Trichlorkohlenstoff   |
| Methanol          | Toluol                |
| Äthanol           | Cyclohexanon          |
| Chloroform        |                       |

Gegen nachfolgende Lösungsmittel bis 50 °C während 60 min Einwirkung nicht beständig:

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| Dimethylformamid              | gelöst          |
| Zinkchlorid 50 % <sub>0</sub> | gelöst          |
| Phenol                        | wirkt quellend  |
| Kalziumrhodanid               | nicht beständig |

Geeignetes Lösungsmittel: Dimethylformamid

**WOLPRYLA® 65**

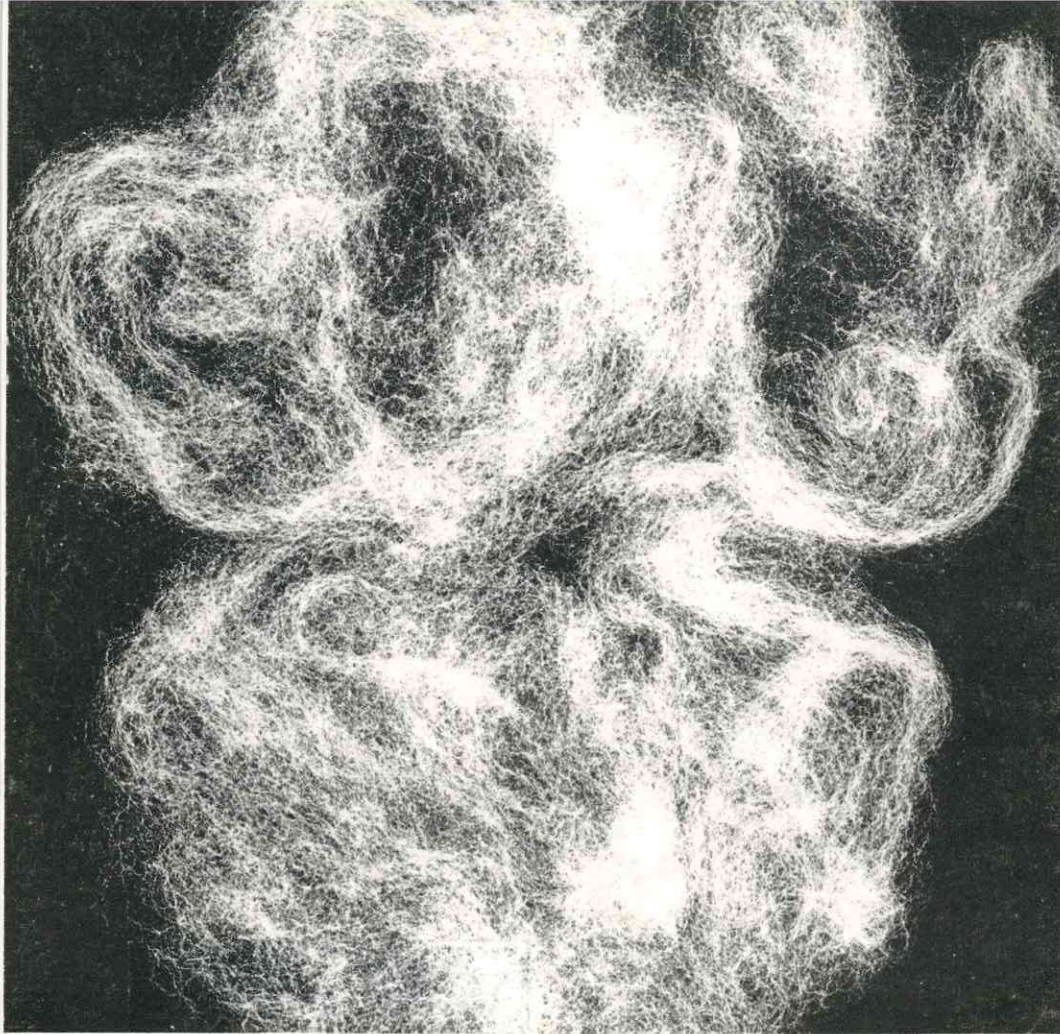
Tabelle 4: Lösungsmittelbeständigkeit

#### Literatur

Technische Information WOLPRYLA-65  
VEB Chemiefaserkombinat Schwarza  
„Wilhelm Pieck“  
6822 Rudolstadt – Schwarza







7/20/03