

Prüfung von Textilien
Faserdurchmesser-Messung
 in Mikroprojektion der Längsansicht

DIN
53811

Testing of textiles; determination of the diameter of fibres from longitudinal view by microscope projection
 Essais des textiles; détermination du diamètre des fibres de la vue longitudinale par méthode du microscope à projection

Zusammenhang mit der ISO-Empfehlung ISO/R 137—1960 und der IWTO-Specification 8—66 siehe Erläuterungen und Schrifttum [1].

1. Zweck

Mit dem Mikroprojektionsverfahren wird der Faserdurchmesser gemessen, wobei in allen Stadien des Arbeitsganges größte Sorgfalt darauf zu verwenden ist, daß ein unverzerrtes Ergebnis an einer rein zufällig gewonnenen Stichprobe erhalten wird.

Aus den Meßwerten läßt sich der mittlere Faserdurchmesser ermitteln und daraus die Faserfeinheit ableiten, der Variationskoeffizient des Faserdurchmessers errechnen und ein Aufschluß über die Verteilung der Faserdurchmesser gewinnen. Diese Angaben gehören zu den wichtigsten, die zur Charakterisierung eines Faserstoffes — z. B. hinsichtlich Qualität, soweit sie feinheitbedingt ist, Ausspinnbarkeit oder zur Unterscheidung von Wollen usw. — meßtechnisch erfaßt werden können.

2. Anwendungsbereich

Der Faserdurchmesser kann in Mikroprojektion an allen den Faserarten gemessen werden, die einen kreisrunden oder nahezu kreisrunden Querschnitt haben, wie z. B. Wolle, Kupfer-Zellwolle, Polyamidfasern, Kaseinfasern, Glasfasern usw. Da das Meßverfahren zuerst für Wolle ausgearbeitet wurde und bei dieser am häufigsten angewendet wird, wird in den nachstehenden Bestimmungen der Einfachheit halber meist nur von Wolle gesprochen. Die Bestimmungen können jedoch jederzeit auf andere Fasern mit kreisrunder oder nahezu kreisrunder Querschnittsform übertragen werden. Nur dann, wenn dabei besondere Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind, wird darauf ausdrücklich hingewiesen werden.

Die Bestimmung des Faserdurchmessers durch das Mikroprojektionsverfahren ist für alle Verarbeitungsstadien der Wolle bei Streich- und Kammgarn anwendbar.

Diese Norm gilt nur der Bestimmung des mittleren Durchmessers und der Durchmesserschwankungen (siehe Abschnitt 1), sie wird jedoch nicht bei der Ermittlung des Durchmessers einzelner Fasern angewendet. Bei Stapelfasern soll die Messung des Faserdurchmessers nach dem Verfahren dieser Norm im wesentlichen auf innerbetriebliche Untersuchungen beschränkt bleiben; für solche Fasern ist die Bestimmung der Feinheit durch das Wiegeverfahren nach DIN 53812 zu bevorzugen. Wegen des Zusammenhanges zwischen Faserfeinheit und mittlerem Faserdurchmesser wird auf Abschnitt 12 verwiesen.

3. Begriffe

3.1. Faserdurchmesser

Unter Faserdurchmesser ist der Abstand zu verstehen, der zwischen den scharf eingestellten Rändern der in Längsansicht auf einen Schirm oder dgl. stark vergrößert projizierten Faser unter Berücksichtigung der angewandten Vergrößerung gemessen wird.

3.2. Mittlerer Faserdurchmesser

Die Durchmesser verschiedener Fasern eines Fasergutes und die Durchmesser derselben Faser an verschiedenen Stellen zeigen stets mehr oder weniger große Unterschiede, so daß in jedem Fall eine größere Anzahl von Fasern gemessen werden muß. Die Messung liefert eine Stichprobe der Durchmesserwerte. Wird dafür gesorgt, daß für jeden Durchmesserwert die Wahrscheinlichkeit, in der Stichprobe getroffen zu werden, gleich der relativen Häufigkeit dieses Durchmesserwertes in der Gesamtheit der Fasern des zu untersuchenden Fasergutes ist (Faseranzahlprobe, siehe DIN 53803), dann stellt das arithmetische Mittel aller Durchmesserwerte dieser Stichprobe ihren wahren mittleren Faserdurchmesser $\bar{d}$ dar. Aus Gründen der Probenahme wird jedoch mit dem wahren mittleren Faserdurchmesser nicht gearbeitet (siehe Schrifttum [2]).

Fortsetzung Seite 2 bis 8
 Erläuterungen Seite 9

Fachnormenausschuß Materialprüfung im Deutschen Normenausschuß (DNA)
 Textilnorm, Fachnormenausschuß Textil- und Textilmaschinenindustrie im DNA

Frühere Ausgaben:
 DIN 60400: 11.44
 DIN 60401: 11.44
 DIN DVM 3801 Bl. 2 = DIN 53801 Bl. 2: 1.37
 DIN 53811: 6.57

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 30, gestattet.

Änderung Juli 1970:
 Vorbemerkung gestrichen. Zitate berichtigt.

3.3. Längenbetonter mittlerer Faserdurchmesser

Wird die Prüfung so ausgeführt, daß ein Durchmesserwert in der Stichprobe um so häufiger anzutreffen ist

a) je häufiger dieser Durchmesser in der Fasermasse vorkommt und gleichzeitig

b) je länger die zugehörige Faser ist,

dann stellt das arithmetische Mittel aller Durchmesserwerte einer solchen Stichprobe ihren längenbetonten mittleren Faserdurchmesser $\bar{d}_l$ dar (längenbetonte Probe, siehe DIN 53803).

Das folgende Prüfverfahren liefert stets den längenbetonten mittleren Faserdurchmesser.

4. Probenahme und Probenvorbereitung

4.1. Allgemeines

Die Proben müssen in jedem Fall nach ihrer Entnahme und Vorbereitung an das Normklima nach DIN 53802 angeglichen werden.

Die Anzahl der Proben oder Präparate hängt von der Anzahl der auszuführenden Einzelmessungen ab (siehe Abschnitte 7.3 und 9). Es empfiehlt sich jedoch, nach Möglichkeit stets mindestens zwei Parallelproben zu entnehmen und die Messungen gleichmäßig auf beide aufzuteilen.

4.2. Rohwolle

4.2.1. Geringe Prüfgutmenge

Wenn das gesamte zur Untersuchung stehende Material verhältnismäßig kleinen Umfang hat, es sich also z. B. um ein oder zwei Rohwollballen, um ein Vlies oder um die Wolle von einer bestimmten Körperstelle eines Schafes handelt, werden aus dem Material 40 Vorproben von 40 verschiedenen Stellen entnommen. Wenn möglich, wird dazu das gesamte Material zuvor in 40 Zonen eingeteilt und dann von jeder Zone eine Vorprobe gezogen. Die einzelne Vorprobe besteht aus einem Faserbündel oder einer Faserflocke oder einer Hand voll Fasern. Jede Vorprobe wird in zwei Hälften geteilt, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, daß keine Fasern zerrissen werden. Die eine Hälfte wird jeweils beiseite gelegt (verworfen); welche das ist, soll ganz dem Zufall überlassen bleiben. Liegen die Fasern von Natur aus in Form parallelisierter Bündel (Lockenform) vor, dann ist das Halbieren der Vorproben durch Teilen in der Längsrichtung vorzunehmen, damit eine bevorzugte Auswahl nach der Faserlänge vermieden wird.

Die verbleibenden Hälften werden nun erneut in je zwei Hälften geteilt, wovon jeweils die eine wiederum beiseite gelegt (verworfen) wird. Dieses Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis von jeder der 40 Vorproben nur noch etwa 25 Fasern übrig sind. Diese werden alle vereinigt und ergeben eine Probe¹⁾ von rund 1000 Fasern. Anschließend wird diese Probe zweimal mit Benzin oder Petroläther gereinigt.

4.2.2. Umfangreiche Prüfgutmenge

Bei einer großen Materialmenge — z. B. einem aus vielen Ballen bestehenden Los Rohwolle — ist keine Gewähr mehr gegeben, daß die nach Abschnitt 4.2.1 gewonnene Probe die Gesamtheit genügend verlässlich widerspiegelt. Das gesamte Material muß dann in Untergruppen zu ein bis zwei

Ballen unterteilt werden. Für die einzelne Untergruppe kann die in Abschnitt 4.2.1 geschilderte Art der Probenahme angewendet und an der gewonnenen Probe der mittlere Faserdurchmesser der Untergruppe nach den Vorschriften dieser Norm bestimmt werden. Das Gesamtmittel aus den mittleren Faserdurchmessern der Untergruppen liefert schließlich den gesuchten mittleren Faserdurchmesser des gesamten Loses, vorausgesetzt, daß eine ausreichende Anzahl von Untergruppen geprüft wird. Diese Anzahl hängt außer von der geforderten Weite des Vertrauensbereiches vor allem von der Streuung zwischen den Untergruppen ab. Werden deshalb nicht alle Untergruppen untersucht, dann wird im allgemeinen durch eine Streuungszерlegung entschieden werden müssen, wie groß der Prüfumfang, d. h. wie insbesondere die Anzahl der zu untersuchenden Untergruppen zu wählen ist. (Wegen der Einzelheiten wird auf DIN 53803, DIN 53804 und das dort angegebene Schrifttum verwiesen.)

4.3. Kammzug

Einer oder mehreren Spulen werden mindestens zwei etwa 1 m lange Kammzugabrisse als Proben entnommen.

4.4. Luntten und Vorgespinste

Es werden für eine Probe soviel Abrisse von etwa 1 m Länge nebeneinandergelegt, daß das entstehende Band ein Längengewicht von mindestens 10 g/m aufweist.

4.5. Garne

Eine Probe wird durch Abweifen oder Zusammenlegen des Garnes zu einem Strang gebildet. Es ist darauf zu achten, daß eine gute Durchschnittsprobe (repräsentative Probe) erhalten wird. Außerdem muß der Strangumfang so lang gewählt werden, daß mit Sicherheit keine Faser bei der Präparatherstellung nach Abschnitt 5 zweimal geschnitten werden kann. Die Dicke des Stranges ist so zu bemessen, daß der Schlitz der Schneidvorrichtung (siehe Abschnitt 5.1) genügend ausgefüllt wird.

4.6. Gewebe und Maschenwaren

Eine Probe entsteht durch Zusammenlegen gleichartiger Einzelfäden, deren Anzahl ähnlich wie im Abschnitt 4.5 so zu wählen ist, daß der Schlitz der Schneidvorrichtung (siehe Abschnitt 5.1) weit genug gefüllt wird. Wiederum ist auch darauf zu achten, daß ein zweimaliges Schneiden derselben Faser bei der Präparatherstellung nach Abschnitt 5 ausgeschlossen ist. Lassen sich deshalb aus der Ware genügend große Fadenlängen entnehmen, dann können diese zur leichteren Gewinnung der Proben in einzelne Abschnitte unterteilt werden, jedoch muß deren Länge größer als die der vorkommenden längsten Fasern sein. Im allgemeinen reicht eine Länge der Abschnitte von 200 mm bis 300 mm dafür aus.

4.7. Mischungen

Liegt die zu prüfende Faserart in Mischung mit einer oder mehreren anderen Faserarten vor, dann bleibt die Probenahme in den Grundzügen die gleiche, wie in den vorangegangenen Abschnitten beschrieben. Bei einem geringen Anteil der zu untersuchenden Faserart wird u. U. eine größere Anzahl von Proben erforderlich sein, damit genügend Fasern für die Messung zur Verfügung stehen.

5. Herstellen der Präparate

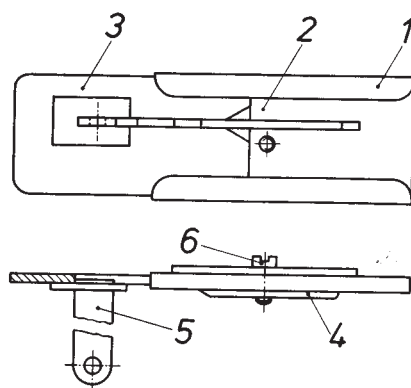
5.1. Schneidvorrichtung

Außer bei Rohwolle (siehe Abschnitt 5.4) wird zum Herstellen der Präparate eine Schneidvorrichtung nach Bild 1 benötigt. Anwendung siehe Abschnitt 5.5.

¹⁾ Hierbei handelt es sich noch um eine Faseranzahlprobe. Die längenbetonte Probe entsteht daraus erst durch das Zerschneiden nach Abschnitt 5.4, wobei von jeder Faser um so mehr Schnittstücke anfallen, je länger sie ist.

Maße in mm

Nicht angegebene Maße sind zweckentsprechend zu wählen



Bezeichnung der Schneidvorrichtung:

Schneidvorrichtung DIN 53 811

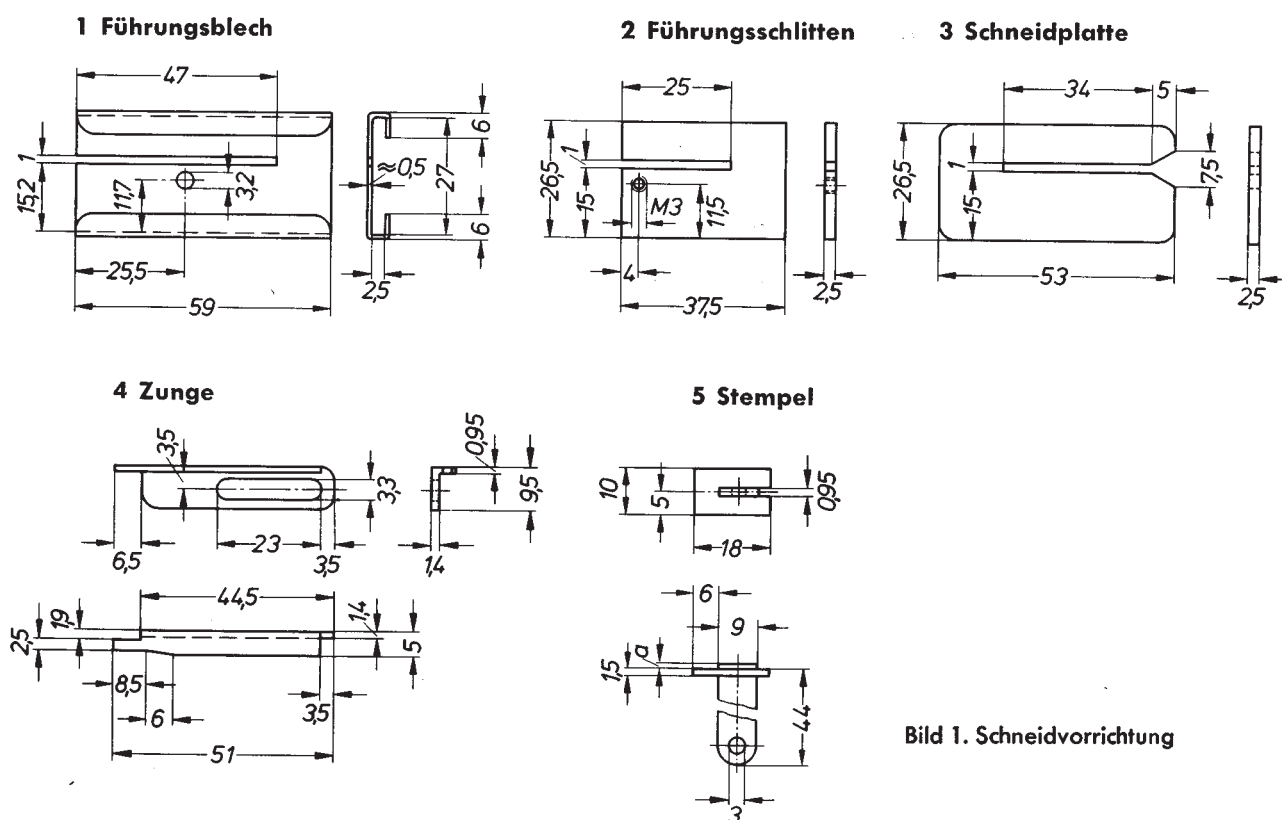


Bild 1. Schneidvorrichtung

Einzelteile der Schneidvorrichtung

Lfd. Nr	Stückzahl	Benennung bzw. Bezeichnung	Werkstoff	Ausführung
1	1	Führungsblech	Stahl	Kanten bearbeitet
2	1	Führungsschlitten		Oberfläche glatt
3	1	Schneidplatte		gehärtet und glatt geschliffen
4	1	Zunge		Kanten bearbeitet Oberfläche glatt
5	1	Stempel 0,4		
	1	Stempel 0,6		
	1	Stempel 0,8		
6	1	Zylinderschraube AM 3×5 DIN 84 – 4.8		