

Probenahme

Praktische Durchführung

DIN
53 803
Teil 2

Sampling; Practical Execution
Échantillonnage; Exécution

Ersatz für Ausgabe 03.79

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	2	A.3 Dreistufige Auswahl	7
2 Begriffe	2	A.3.1 Dreistufige Auswahl mit uneingeschränkter Zufallsentnahme; Erzgehalt von Chromerz ...	7
3 Auswahlverfahren	2	A.3.2 Dreistufige Auswahl mit eingeschränkter Zufallsentnahme; Streifen-Zugfestigkeit eines Gewebes	7
3.1 Unterscheidung der Auswahlverfahren nach der Anzahl der Stufen	2	A.3.3 Dreistufige Auswahl mit eingeschränkter Zufallsentnahme; Dichte von Rottannen-Holz ..	8
3.1.1 Einstufige Auswahl	2	A.3.4 Dreistufige Auswahl mit Zufallsentnahme im Anschluß an die Bildung von Sammelproben; Kornraumgewicht von Schmelzkorund	8
3.1.2 Zweistufige Auswahl	2		
3.1.2.1 Die geschichtete Stichprobe	3	A.4 Vierstufige Auswahl	8
3.1.2.2 Die Klumpenstichprobe	3	A.4.1 Vierstufige Auswahl mit uneingeschränkter Zufallsentnahme; Siebanalyse und Kalk-Kiesel-säure-Verhältnis von eisenarmem Sinter III ..	8
3.1.3 Mehrstufige Auswahl	3	A.4.2 Vierstufige Auswahl mit uneingeschränkter Zufallsentnahme; Aschegehalt von Kohle	8
3.1.4 Verfahren mit Sammelprobe	3	A.4.3 Vierstufige Auswahl mit Zufallsentnahme im Anschluß an die Bildung von Sammelproben; Al_2O_3 -Gehalt von Bauxit-Schamotte	8
3.2 Unterscheidung der Auswahlverfahren nach der Art der Auswahl der Einheiten	4	A.5 Fünfstufige Auswahl	9
3.2.1 Auswahlverfahren, die auf dem Zufallsprinzip beruhen	4	A.5.1 Fünfstufige Auswahl mit geschichteter Stichprobe in der dritten Stufe; Feinheit von Spinnfasern nach der Vibroskop-Methode	9
3.2.1.1 Uneingeschränkte Zufallsauswahl	4		
3.2.1.2 Eingeschränkte Zufallsauswahl	4	A.6 Mehrstufige Auswahl	9
3.2.2 Auswahlverfahren, die nicht auf dem Zufallsprinzip beruhen	4	A.6.1 Mehrstufige Auswahl mit geschichteter Stichprobe; Zugfestigkeit von Garnen und Zwirnen	9
3.2.2.1 Systematische Auswahl	4	A.6.2 Mehrstufige Auswahl mit Sammelprobe; Al_2O_3 -Gehalt einer Tonlieferung	9
3.2.2.2 Willkürliche Auswahl	4		
Anhang A Beispiele für die praktische Durchführung der Probenahme	5	Zitierte Normen und andere Unterlagen	10
A.1 Einstufige Auswahl	5	Weitere Unterlagen	10
A.1.1 Einstufige Auswahl mit uneingeschränkter Zufallsentnahme; Faserlänge nach dem Querschneideverfahren	5	Änderungen	11
A.2 Zweistufige Auswahl	5	Erläuterungen	11
A.2.1 Zweistufige Auswahl mit uneingeschränkter Zufallsentnahme; Anteil an rein gewaschener Wolle nach dem Kernbohrverfahren	5		
A.2.2 Zweistufige Auswahl mit systematischer Entnahme; Luftdurchlässigkeit von Textilien	6		
A.2.3 Zweistufige Auswahl mit systematischer Entnahme in der ersten Stufe und Zufallsentnahme in der zweiten Stufe; Fasermischung in der Nutzschicht eines Teppichs	6		

Fortsetzung Seite 2 bis 11

Normenausschuß Qualitätsmanagement, Statistik und Zertifizierungsgrundlagen (NQSZ)
im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN

1 Anwendungsbereich und Zweck

Bei den meisten Untersuchungen werden aus der vorliegenden Grundgesamtheit (dem Prüflös) Proben entnommen. Die daran für ein betrachtetes Merkmal ermittelten Kennwerte müssen den Schluß auf die entsprechenden Kennwerte in der Grundgesamtheit (im Prüflös) zulassen. Die Proben müssen deshalb so entnommen werden, daß die Differenz zwischen dem an den Proben gefundenen Kennwert und dem Kennwert der Grundgesamtheit zufällig ist; mit anderen Worten: die Proben müssen für die Grundgesamtheit repräsentativ sein (repräsentative Proben).

Während in den Normen DIN 53 803 Teil 1, Teil 3 und Teil 4 statistische Grundlagen behandelt werden, die bei der Probenahme zu berücksichtigen sind, wird in dieser Norm auf die Technik der Probenahme eingegangen. Die Wahl des Probenahmeverfahrens richtet sich nach der Fragestellung und den zu untersuchenden Merkmalen, bei Materialien nach dem Verarbeitungszustand und nach der Art der Anlieferung und der Aufmachung.

Sofern nicht bekannt ist, daß die Grundgesamtheit homogen ist, ist es notwendig, von der Vermutung des Vorliegens einer inhomogenen Grundgesamtheit auszugehen.

Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Auswertung der Ermittlungsergebnisse mit einem der zur Verfügung stehenden statistischen Auswertungsverfahren erfolgen kann, insbesondere mit den Verfahren nach den Normen DIN 53 803 Teil 1, Teil 3 und Teil 4.

Diese Norm gilt für die praktische Durchführung der Probenahme bei inhomogenem Material. Sie bezieht sich auf alle Bereiche der Technik, Wissenschaft, Medizin, Wirtschaft usw.

2 Begriffe

Die in der Qualitätssicherung und Statistik verwendeten Begriffe sind in den Normen DIN 55 350 Teil 11, Teil 12, Teil 14, Teil 21, Teil 22, Teil 23, Teil 24 und Teil 31 festgelegt.

3 Auswahlverfahren

Auswahlverfahren für die Stichprobe werden einerseits danach unterschieden, ob die Einheiten direkt aus der Grundgesamtheit entnommen werden (ungestufte oder einstufige Probenahme) oder ob die Entnahme in mehreren Stufen erfolgt (mehrstufige Probenahme), andererseits nach der Art der Auswahl der Einheiten in den einzelnen Stufen. Die Anzahl der Stufen der Probenahme und die Art der Auswahl der Einheiten können in verschiedener Weise miteinander kombiniert werden.

Von den Stufen der Probenahme ist die sequentielle Stichprobenprüfung etwa innerhalb einer Stufe zu unterscheiden (siehe DIN 55 350 Teil 31).

Im folgenden wird davon ausgegangen, daß die Einheiten der Grundgesamtheit ungeordnet oder in unbekannter Ordnung vorliegen.

3.1 Unterscheidung der Auswahlverfahren nach der Anzahl der Stufen

Das folgende Schema gibt einen Überblick:

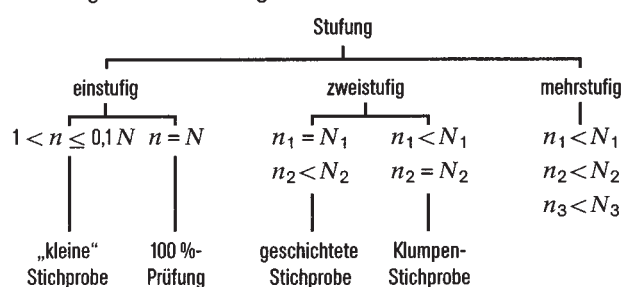


Bild 1

Hierin ist:

- N der Umfang der Grundgesamtheit,
- $N_1, N_2, N_3 \dots$ der Umfang der Teilgesamtheiten,
- n der Umfang der Stichprobe,
- $n_1, n_2, n_3 \dots$ der Umfang der Teilstichproben.

3.1.1 Einstufige Auswahl

Bei der einstufigen Auswahl werden die einzelnen Proben direkt aus der Grundgesamtheit entnommen, siehe Bild 2.

Das Verfahren ist anwendbar, wenn

- aus der Grundgesamtheit solche Proben entnommen werden können, die direkt Meßproben sind, und
- die Grundgesamtheit hinsichtlich des zu prüfenden Merkmals bei der gewählten Gruppeneinteilung als homogen angesehen werden kann.

Der Umfang der Stichprobe richtet sich nur nach der gewünschten Weite des Vertrauensbereiches bei vorgegebenem Vertrauensniveau, nicht nach dem Umfang der Grundgesamtheit.

Bei einstufiger Auswahl entnimmt man die Proben beispielsweise nach folgendem Schema.

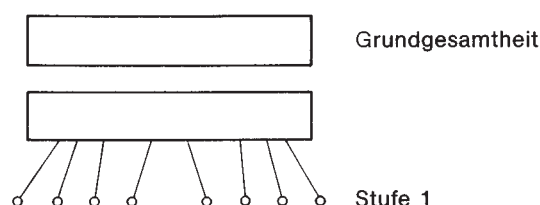


Bild 2

Das Prüflös ist ungeschichtet. Die Stufe 1 enthält die aus dem Prüflös gezogenen Einzelproben.

BEISPIEL 1:

Entnahme der Probestreifen zur Prüfung der Gewebefestzugkraft nach DIN 53 857 Teil 1.

3.1.2 Zweistufige Auswahl

Die zweistufige Auswahl (gegebenenfalls mehrstufige Auswahl; siehe Abschnitt 3.1.3) muß angewendet werden, wenn

- die Proben aus der Grundgesamtheit nicht direkt entnommen werden können, oder
- die Grundgesamtheit bezüglich des zu prüfenden Merkmals inhomogen ist, d. h. aus Teilgesamtheiten besteht.

Die zweistufige Probenahme erfolgt so, daß aus den Teilgesamtheiten (Einheiten erster Stufe) eine festgelegte Anzahl ausgewählt und aus jeder der ausgewählten Teilgesamtheiten eine festgelegte Anzahl von Meßproben (Einheiten zweiter Stufe) entnommen wird, siehe Bild 3.

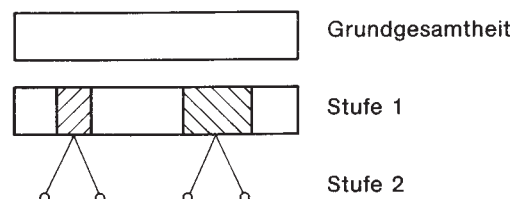


Bild 3

Das Bild 3 zeigt zu Stufe 1 die Grundgesamtheit mit den Einheiten erster Stufe; die in die Probenahme einbezogenen Einheiten erster Stufe sind schraffiert.

Wie in Abhängigkeit von Vorinformationen über die Streuung der Merkmalswerte zwischen den Teilgesamtheiten und innerhalb der Teilgesamtheiten die Anzahl der auszu-

wählenden Teilgesamtheiten und die Anzahl der Meßproben je Teilgesamtheit festgelegt wird, läßt sich aus DIN 53 803 Teil 1 entnehmen.

Die zweistufige Probenahme hat die beiden wichtigen Grenzfälle:

3.1.2.1 Die geschichtete Stichprobe

Bei der geschichteten Stichprobe wird jede Teilgesamtheit in die Untersuchung einbezogen und mit einer festgelegten Anzahl von Meßproben geprüft, siehe Bild 4.

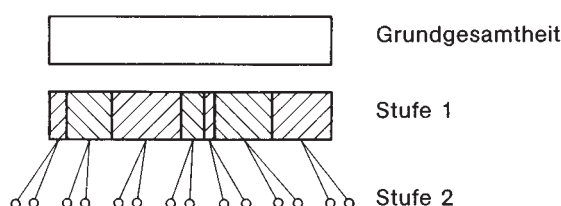


Bild 4

Das Bild 4 zeigt zu Stufe 1 die Grundgesamtheit mit den Einheiten erster Stufe, die alle in die Probenahme einbezogen werden.

ANMERKUNG: Der Begriff „Schicht“ wird in der Statistik als umfassender Begriff verwendet. Die Schichten einer Grundgesamtheit können im Einzelfall sehr unterschiedliche Formen haben.

BEISPIEL 2:

Die äußere Schicht („Schale“) eines Faserballens kann einen anderen Feuchtegehalt haben als das Balleninnere. Aus beiden Schichten (Schale und Inneres des Ballens) wird eine festgelegte Anzahl Meßproben entnommen.

3.1.2.2 Die Klumpenstichprobe

Bei der Klumpenstichprobe werden die in die Untersuchung einbezogenen Teilgesamtheiten jeweils 100 % geprüft, siehe Bild 5.

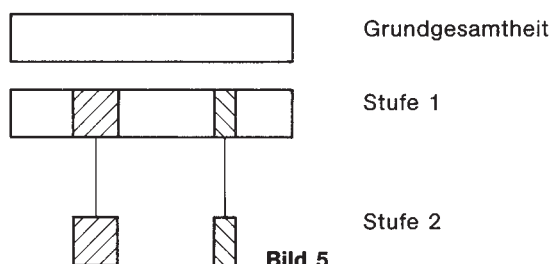


Bild 5

Das Bild 5 zeigt zu Stufe 1 die Grundgesamtheit mit den Einheiten erster Stufe. Die in die Probenahme einbezogenen Einheiten erster Stufe sind schraffiert; sie werden 100 % geprüft.

BEISPIEL 3:

Garnspulen werden in mehreren Gebinden geliefert. Die Prüfung der Fadenreserve erfolgt so, daß einige Gebinde ausgewählt und hinsichtlich dieses Merkmals 100 % geprüft werden.

3.1.3 Mehrstufige Auswahl

Bei der mehrstufigen Auswahl wird davon ausgegangen, daß die Grundgesamtheit aus Teilgesamtheiten (N_1 Einheiten erster Stufe) besteht. Innerhalb jeder Einheit erster Stufe liegt wiederum eine Einteilung in N_2 Einheiten zweiter Stufe vor. Jede Einheit zweiter Stufe besteht aus N_3 Einheiten dritter Stufe usw.

Die mehrstufige Auswahl erfolgt so, daß unter den N_1 vorhandenen Einheiten erster Stufe eine festgelegte Anzahl n_1 ausgewählt wird. Aus jeder der n_1 ausgewählten Einheiten erster Stufe wird eine festgelegte Anzahl n_2 von Einheiten

zweiter Stufe ausgewählt; aus jeder dieser $n_1 \cdot n_2$ Einheiten wird eine festgelegte Anzahl n_3 von Einheiten dritter Stufe ausgewählt usw.

Wie in Abhängigkeit von Vorinformationen über die Streuung der Merkmalswerte auf den einzelnen Stufen die Anzahlen der auszuwählenden Einheiten einer jeden Stufe festgelegt werden, läßt sich für den Fall zweier gleichberechtigter Kriterien bzw. zweier einander nachgeordneter Kriterien DIN 53 803 Teil 3 bzw. DIN 53 803 Teil 4 entnehmen.

BEISPIEL 4:

Höchstzugkraftmessung bei einem Garn: Die mehrstufige Probenahme erfolgt so, daß n_1 der N_1 Garnkisten (Einheiten erster Stufe) ausgewählt und aus jeder dieser n_1 Garnkisten n_2 der darin enthaltenen N_2 Kopse (Einheiten zweiter Stufe) entnommen werden. Von jedem dieser $n_1 \cdot n_2$ Kopse wird eine festgelegte Anzahl n_3 von Garnabschnitten (Einheiten dritter Stufe) für die Höchstzugkraftmessung entnommen und untersucht. Damit fallen $n_1 \cdot n_2 \cdot n_3$ Höchstzugkraftwerte an, die nach ihrer Herkunft aus den Einheiten in den Stufen geordnet sind.

3.1.4 Verfahren mit Sammelprobe

Eine Sammelprobe ist eine Probe, die aus mehreren miteinander vermischten Einzelproben aus dem gleichen Prüflös besteht. Die zu einer Sammelprobe zusammengefaßten Proben können durch ein- oder mehrstufige Auswahl aus dem Prüflös gewonnen werden, siehe Bild 6.

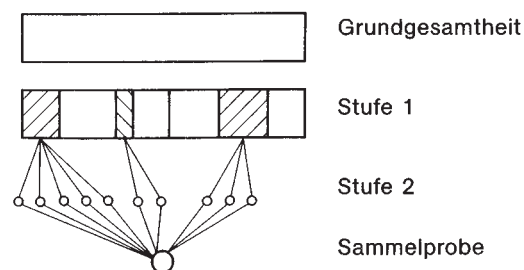


Bild 6

Das Bilden einer Sammelprobe ist nur dann sinnvoll, wenn ausschließlich der Mittelwert des untersuchten Merkmals in der Grundgesamtheit erfaßt werden soll; und wenn das Mischen der Einzelproben zu einer Sammelprobe führt, in der einerseits das untersuchte Merkmal nicht verändert ist, die aber andererseits homogener ist als die Menge der nicht gemischten Einzelproben, so daß der Mittelwert einfacher erfaßt werden kann.

Wenn eine Sammelprobe gebildet wird, liefert die Probenahme selbst keine Information über die Streuungskomponenten der Stufen des Probenahmeverfahrens bis zum Bilden der Sammelprobe.

Das Bild 6 zeigt zu Stufe 1 die Grundgesamtheit mit den Einheiten erster Stufe; die in die Probenahme einbezogenen Einheiten erster Stufe sind schraffiert.

Die Meßproben können aus der Sammelprobe über eine mehrstufige Auswahl gewonnen werden.

BEISPIEL 5:

Messung des Feuchtegehalts von Wolle: Von einer Rohwolle-Lieferung, die aus mehreren Ballen besteht, werden einige Ballen in die Probenahme einbezogen. Aus jedem Ballen wird eine festgelegte Anzahl von Kernbohrproben entnommen. Alle Kernbohrproben werden zu einer Sammelprobe zusammengefaßt. Die zu einer Sammelprobe zusammengefaßten Proben sind also durch zweistufige Auswahl aus der Grundgesamtheit gewonnen worden. Die Sammelprobe wird ohne weitere Aufbereitung für die Messung verwendet.

BEISPIEL 6:

Messung des Al_2O_3 -Gehaltes von Bauxit-Schamotte: Eine Lieferung grobkörniger Bauxit-Schamotte wird aus dem Transportmittel auf ein Förderband gekippt. Aus dem laufenden Materialstrom werden mehrere Schaufeln Material als Einzelproben zufallsmäßig entnommen. Durch Zusammenfassen mehrerer Einzelproben werden mehrere Sammelproben gebildet. Jede Sammelprobe wird zerkleinert und durchmischt. Anschließend werden aus jeder Sammelprobe mehrere Teilproben für die Untersuchung im Laboratorium gezogen, siehe Beispiel A.4.3.

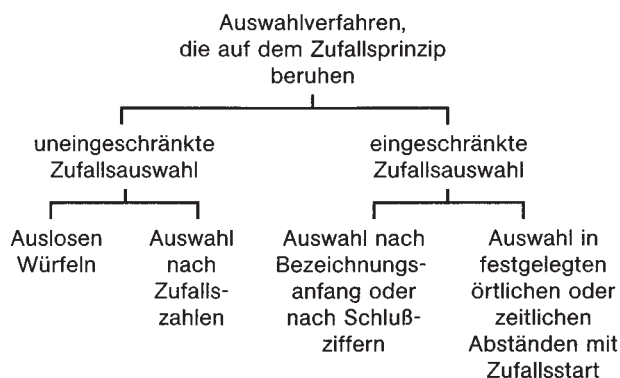
3.2 Unterscheidung der Auswahlverfahren nach der Art der Auswahl der Einheiten

Das Auswahlverfahren richtet sich einerseits danach, ob alle Einheiten der Grundgesamtheit einer Prüfung zugänglich sind, und hängt andererseits davon ab, ob die Grundgesamtheit geordnet oder ungeordnet vorliegt. Demnach unterscheidet man

- Auswahlverfahren, die auf dem Zufallsprinzip beruhen,
- Auswahlverfahren, die nicht auf dem Zufallsprinzip beruhen.

3.2.1 Auswahlverfahren, die auf dem Zufallsprinzip beruhen

Die zu prüfenden Einheiten (Anzahl n) werden nach dem Zufallsprinzip gezogen, so daß für jede mögliche Kombination von n Einheiten der Grundgesamtheit eine vorgegebene Auswahlwahrscheinlichkeit besteht.



3.2.1.1 Uneingeschränkte Zufallsauswahl

Die zu prüfenden Einheiten (Anzahl n) werden durch Auswürfeln, Auslosen oder anhand einer Tafel mit Zufallszahlen aus der Grundgesamtheit (Anzahl N) ausgewählt, so daß für jede mögliche Kombination von n Einheiten der Grundgesamtheit die gleiche Auswahlwahrscheinlichkeit besteht.

3.2.1.2 Eingeschränkte Zufallsauswahl

Die zu prüfenden Einheiten (Anzahl n) werden nach festgelegten Merkmalen der N Einheiten der Grundgesamtheit ausgewählt. Beispielsweise wird bei gekennzeichneten Einheiten nach Bezeichnungsanfang oder nach der Schlußziffer oder bei laufender Produktion in festgelegten Zeitabständen oder jeweils nach einer festgelegten Anzahl von produ-

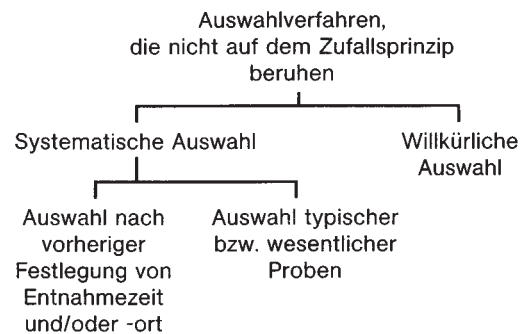
zierten Einheiten mit Zufallsstart ausgewählt. Bei diesem Verfahren ergibt sich unter Umständen keine Zufallsauswahl der n Einheiten der Stichprobe, wenn die N Einheiten in der Grundgesamtheit geordnet vorliegen (z. B. bei Periodizitäten).

BEISPIEL 7:

Probenahme an Faserballen oder an Gewebestücken (z. B. nach Ordnungsnummern oder Farben).

3.2.2 Auswahlverfahren, die nicht auf dem Zufallsprinzip beruhen

Die zu prüfenden Einheiten werden nicht nach dem Zufallsprinzip gezogen, so daß unter Umständen bestimmte Einheiten bei der Probenahme bevorzugt werden.

**Bild 8**

3.2.2.1 Systematische Auswahl

Bei der systematischen Auswahl werden die Proben nach systematischen Auswahlanweisungen entnommen (z. B. Entnahme von Einheiten mit festgelegter Nummer, Entnahme zu festgelegten Zeitpunkten, Entnahme an festgelegten Stellen, Entnahme nach festgelegten Merkmalen oder nach festgelegtem Aussehen). Die Auswahl nach vorheriger Festlegung von Entnahmezeitpunkt und/oder -ort wird oft bei der Überwachung einer laufenden Produktion angewendet. Die Entnahme von Einheiten mit festgelegter Nummer dient zur Vereinfachung der Probenahmeanweisungen.

Liegen die Einheiten der zu prüfenden Grundgesamtheit in zufälliger Anordnung vor, dann führt die systematische Auswahl zu einer Zufallsprobe.

Die Auswahl typischer oder wesentlicher Proben kann bei Reklamationen oder bei der Untersuchung spezieller Probleme angewendet werden.

BEISPIEL 8:

Bei der Chemiefaser-Produktion wird etwa aus jedem fünften Ballen eine Probe entnommen. Damit liegen auch Entnahmezeitpunkt und Entnahmeort fest.

BEISPIEL 9:

Ein Uni-Teppich ist wegen heller und/oder dunkler erscheinender Streifen fehlerhaft; die Garne bzw. Noppen werden als typische Proben aus diesen Streifen entnommen und getrennt voneinander untersucht.

3.2.2.2 Willkürliche Auswahl

Hierbei ist weder das Zufallsprinzip noch ein systematisches Auswahlverfahren wirksam. Diese Auswahl ist abzulehnen.