

FGSV 926/4: Merkblatt über die statistische Auswertung von Prüfergebnissen  
 Teil 4: Auswertung von Ringversuchen und Errechnung von  
 Prüffehlern, Ausgabe 1982

## Inhalt

<b>1. Allgemeines</b>	7
<b>2. Statistisches Modell</b>	7
2.1. Aufbau des statistischen Modells	7
2.2. Der Gesamtmittelwert $\mu_G$	8
2.3. Die Zufallsabweichung $\Delta x_L$	8
2.4. Die Zufallsabweichung $\Delta x_E$	9
2.5. Die Zufallsabweichung $\Delta x_a$	9
2.6. Beziehungen zwischen den Varianzen des Modells	9
2.7. Voraussetzungen und Grenzen für die Anwendung des Modells	10
2.7.1. Sachliche Voraussetzungen	11
2.7.2. Mathematisch-statistische Voraussetzungen	11
<b>3. Begriffe und Formelzeichen</b>	12
3.1. Bezeichnung der Meßniveaus, Prüfstellen, Ergebnisse und Einzelwerte	12
3.2. Zellen und Unterzellen	12
3.3. Summen	12
3.3.1. Summen von Anzahlen	14
3.3.2. Summen von Einzelwerten	14
3.4. Bezeichnung von Ergebnissen, Zellenmitteln, Gesamtmittelwerten	14
3.5. Standardabweichungen	14
3.6. Prüfgrößen	14
<b>4. Ablauf der Auswertung</b>	15
<b>5. Zusammenstellung der Ergebnisse</b>	16
5.1. Überzählige Einzelwerte	16
5.2. Fehlende Einzelwerte	16
5.3. Abweichende Einzelwerte	17
<b>6. Ausreißerprüfung der Einzelwerte</b>	17
6.1. Feststellung abweichender Einzelwerte	17
6.2. Ausscheidung offensichtlich fehlerhafter Einzelwerte	17
6.3. Erklärung abweichender Einzelwerte	17
6.4. Prüfung nicht erklärbarer Ausreißer	18
<b>7. Errechnung der Streumaße der Einzelwerte</b>	18
<b>8. Prüfung der Varianz von Einzelwerten</b>	18
8.1. Ausreißerprüfung	18
8.1.1. Cochran-Test	18
8.1.1.1. Voraussetzung für die Anwendung des Cochran-Tests	19
8.1.1.2. Prüfgröße	19
8.1.1.3. Schwellenwert	19
8.1.1.4. Entscheidungsregel	19
8.1.2. Bartlett-Test	19
8.1.2.1. Voraussetzung für die Anwendung des Bartlett-Tests	20
8.1.2.2. Prüfgröße	20
8.1.2.3. Schwellenwert	20
8.1.2.4. Entscheidungsregel	21

8.2. Homogenitätsprüfung . . . . .	21
8.2.1. Prüfgröße . . . . .	21
8.2.2. Schwellenwert . . . . .	22
8.2.3. Entscheidungsregel . . . . .	22
<b>9. Zusammenstellung der Ergebnisse . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>10. Ausreißerprüfung der Ergebnisse . . . . .</b>	<b>22</b>
10.1. Feststellung abweichender Ergebnisse . . . . .	22
10.2. Ausscheidung offensichtlich fehlerhafter Ergebnisse . . . . .	22
10.3. Erklärung abweichender Ergebnisse . . . . .	23
10.4. Prüfung nicht erklärbarer Ausreißer . . . . .	23
10.5. Prüfstellen als Ausreißer . . . . .	23
<b>11. Errechnung der Standardabweichungen der Ergebnisse innerhalb der Zellen . . . . .</b>	<b>23</b>
<b>12. Prüfung der Varianzen der Ergebnisse innerhalb der Zellen . . . . .</b>	<b>24</b>
12.1. Ausreißerprüfung . . . . .	24
12.1.1. Cochran-Test . . . . .	24
12.1.1.1. Voraussetzung für die Anwendung des Cochran-Tests . . . . .	24
12.1.1.2. Prüfgröße . . . . .	24
12.1.1.3. Schwellenwert . . . . .	24
12.1.1.4. Entscheidungsregel . . . . .	24
12.1.2. Bartlett-Test . . . . .	25
12.1.2.1. Voraussetzung für die Anwendung des Bartlett-Tests . . . . .	25
12.1.2.2. Prüfgröße . . . . .	25
12.1.2.3. Schwellenwert . . . . .	26
12.1.2.4. Entscheidungsregel . . . . .	26
12.2. Homogenitätsprüfung . . . . .	26
12.2.1. Prüfgröße . . . . .	26
12.2.2. Schwellenwert . . . . .	27
12.2.3. Entscheidungsregel . . . . .	27
<b>13. Zusammenstellung der Zellenmittel . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>14. Ausreißerprüfung der Zellenmittel (getrennt für jedes Meßniveau i) . . . . .</b>	<b>27</b>
<b>15. Errechnung von Mittelwert, Standardabweichungen von Einzelwerten unter Wiederhol- und Vergleichbedingungen sowie Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit für jedes Meßniveau . . . . .</b>	<b>28</b>
15.1. Gleiche Anzahl $m$ von Einzelwerten in jeder Unterzelle . . . . .	28
15.2. Ungleiche Anzahlen $m_{ijk}$ von Einzelwerten in den Unterzellen . . . . .	30
15.3. Ermittlung von Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit . . . . .	30
<b>16. Überprüfung der Abhängigkeit der Standardabweichungen <math>s_r</math> bzw. <math>s_R</math> vom Zahlenwert des Ergebnisses . . . . .</b>	<b>32</b>
<b>17. Ermittlung der endgültigen Werte für die Standardabweichungen unter Wiederholbedingungen <math>s_r</math> bzw. Vergleichbedingungen <math>s_R</math> . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>18. Schlußbericht und Schlußfolgerungen . . . . .</b>	<b>33</b>
18.1. Schlußbericht . . . . .	33
18.2. Schlußfolgerungen . . . . .	34
<b>Literatur . . . . .</b>	<b>34</b>

<b>Anhang</b>	
<b>Schwellenwerte für die verwendeten statistischen Tests – Tabellen I bis III</b> . . . . .	35
<b>Muster für die im Verlauf der Auswertung notwendigen Zusammenstellungen – Tabellen A bis E</b> . . . . .	38