

# Statistische Versuchsplanung

Von Prof. Dr. Hans Bandemer  
und Dr. Andreas Bellmann

4., neubearbeitete Auflage



B. G. Teubner Verlagsgesellschaft  
Stuttgart · Leipzig 1994

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung in die Problemstellung</b>	<b>9</b>
1.1	Ausgangspunkt und Ziel der statistischen Versuchsplanung . . . .	9
1.2	Versuchsplanung und -auswertung . . . . .	12
1.2.1	Auswahlproblem . . . . .	13
1.2.2	Problem der Einhaltung des Aussagebereiches . . . . .	15
1.2.3	Problem der Wahl der veränderlichen determinierten Versuchsbedingungen . . . . .	16
1.2.4	Problem der Anzahl der Beobachtungen . . . . .	20
1.3	Einführung des linearen Modells . . . . .	22
1.3.1	Regressionsanalyse . . . . .	25
1.3.2	Varianzanalyse . . . . .	27
1.4	Versuchsplanung als Entscheidungsproblem . . . . .	32
1.5	Software-Hinweise . . . . .	37
<b>2</b>	<b>Planung des Stichprobenumfangs</b>	<b>38</b>
2.1	Aufgabenstellung . . . . .	38
2.2	Stichprobenumfang bei Parameterschätzungen . . . . .	40
2.3	Stichprobenumfang beim Testen von Hypothesen . . . . .	45
2.4	Stichprobenumfänge für einige ausgewählte Aufgaben . . . . .	49
2.5	Software-Hinweise . . . . .	53
<b>3</b>	<b>Versuchspläne zur Erfassung und Ausschaltung unerwünschter Einflüsse</b>	<b>54</b>
3.1	Problemstellung . . . . .	54
3.2	Randomisation . . . . .	54
3.3	Blockpläne . . . . .	57
3.3.1	Vollständige Blockpläne . . . . .	59
3.3.2	Unvollständige Blockpläne . . . . .	63
3.4	Lateinische Quadrate . . . . .	68
3.5	Lateinisches Rechteck, griechisch-lateinisches Quadrat . . . . .	73
3.6	Software-Hinweise . . . . .	75
<b>4</b>	<b>Mehrfaktorpläne</b>	<b>76</b>
4.1	Problemstellung . . . . .	76
4.2	Vollständige faktorielle Versuchspläne vom Typ $2^k$ . . . . .	78

4.2.1	Auswertung eines VFV $2^k$ zur Schätzung der Regressionskoeffizienten . . . . .	84
4.2.2	Auswertung eines VFV $2^k$ mittels Varianzanalyse . . . . .	87
4.3	Teilweise faktorielle Versuchspläne vom Typ $2^{k-p}$ . . . . .	88
4.4	Versuchspläne 2. Ordnung . . . . .	96
4.5	Software-Hinweise . . . . .	100
<b>5</b>	<b>Optimale Versuchsplanung für die Schätzung im Regressionsmodell</b>	<b>101</b>
5.1	Einleitung und Problemstellung . . . . .	101
5.2	Konkrete und diskrete Versuchspläne . . . . .	102
5.3	Optimalitätskriterien . . . . .	108
5.4	G- und D-optimale Versuchspläne . . . . .	113
5.5	Ungleichungen . . . . .	119
5.6	Ein Iterationsverfahren für G- und D-optimale Versuchspläne .	120
5.7	Weitere Probleme . . . . .	123
5.8	Software-Hinweise . . . . .	126
<b>6</b>	<b>Versuchsplanung zur Ansatzwahl und zur Diskrimination von Ansätzen</b>	<b>128</b>
6.1	Versuchsplanung zur Ansatzwahl . . . . .	128
6.1.1	Einleitung und Problemstellung . . . . .	128
6.1.2	Aussieben von Einflußgrößen . . . . .	129
6.1.3	Versuchsplanung zur Aussiebung von Einflußgrößen . . .	132
6.2	Versuchsplanung zur Diskrimination von Regressionsansätzen . .	136
6.2.1	Einleitung und Problemstellung . . . . .	136
6.2.2	Optimalitätskriterien unter Verwendung der Stichprobenvarianz . . . . .	138
6.2.3	Optimalitätskriterium unter Verwendung der Entropie .	140
6.3	Software-Hinweise . . . . .	144
<b>7</b>	<b>Zwei Anwendungsgebiete der Versuchsplanung</b>	<b>146</b>
7.1	Aufsuchen optimaler Bedingungen (Methode von Box und Wilson)	146
7.2	Qualitätsplanung nach Taguchi . . . . .	150
7.3	Software-Hinweise . . . . .	157
	<b>Literatur</b>	<b>158</b>
	<b>Sachwortregister</b>	<b>162</b>