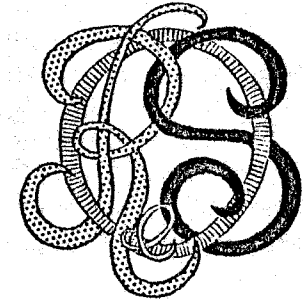
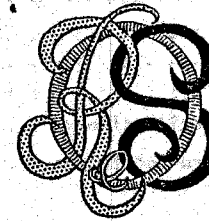
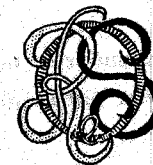


Biometrische Gesellschaft
Region Oesterreich-Schweiz

Zürich, 17.4.1978



ROS-NACHRICHTEN



- 2 -

Zum Inhalt

	Seite
ROeS-Seminar 1979	2
Die Spalte des Herausgebers	3
ROeS : Vorstand, Beirat, Amtsinhaber IBS	4
Frau Prof. Dr.habil. Dr.h.c. Erna Weber (Ernennung zum Ehrenmitglied der Internationalen Biometrischen Gesellschaft) . .	5
Eingabe der ROeS an die Redaktionskommission der BIOMETRICS . . .	6
<u>Mitteilungen</u> : - Jahresbeiträge 1978	7
- Neue Mitglieder	8
- Adressänderungen	9
<u>Literaturdienst</u> : Liste der eingegangenen Publikationen	10
Exotische Sentenzen und Metaphern über Ziffern und Zahlen	13
 <u>Biometrische Hausapotheke</u>	
Programmierbare Taschen- und Tischrechner aus der Sicht des Statistikers (H. Riedwyl)	14

ROeS-Seminar 1979

Reservieren Sie bitte schon heute den Termin unseres nächsten ROeS-Seminars, das in der näheren Umgebung von Interlaken im Berner Oberland stattfinden wird.

Montag, 24.9.1979 bis Freitag, 28.9.1979

Weitere Vorschläge für Themen und Referenten sind erwünscht. Mitteilungen an den Organisator, Prof. Dr. Hans Riedwyl,

Prof. Dr. Hans Riedwyl,
Institut für mathematische Statistik,
Sidlerstrasse 5,
CH - 3012 B e r n

Gemeinsames Seminar mit der Deutschen Region :
Geplant für 1980 in München

- 3 -

DIE SPALTE DES HERAUSGEBERS

Die Nummer 3 der ROeS-Nachrichten ist da, sie ist zu spät, wie ich schuldbewusst feststellen muss.

Als pflichtbewusster Herausgeber habe ich versucht, bei anderen Redaktoren von Mitteilungsblättern zu erfahren, wie man eine üble Verzögerung den Lesern in schicklich-schonender Form erklärt, ohne das Gesicht zu verlieren. Diese journalistische Recherchierarbeit hat zwar die Herausgabe der vorliegenden Nummer erneut verzögert, aber auf der anderen Seite eine ganze Reihe möglicher Ausreden erbracht.

Sie sollen für einmal in der Form von Hypothesen dargestellt und mit den Ergebnissen einer quasi biometrischen Nachprüfung tabelliert werden :

(H 1) Verzögerung aus technischen Gründen	$P < 0.01$
(H 2) Verspätete Auslieferung aus postalischen Gründen (keine Drucksachen in der Weihnachtszeit)	$P < 0.01$
(H 3) Auslandsaufenthalt des verantwortlichen Redaktors	$P = 0.06$
(H 4) Mangel an druckreifen Beiträgen von Mitarbeitern	$P < 0.01$

Mit Ausnahme von (H 3) können die aufgestellten Hypothesen getrost verworfen werden ; für (H 3) dürfte sich eine genauere Nachprüfung der Verhältnisse rechtfertigen.

Es bleibt daher dem Herausgeber nichts anderes übrig, als seine Leserinnen und Leser höflich um Nachsicht zu bitten und ihnen artig und freundlich seine besten Frühlingswünsche anzubringen.

F.H. Schwarzenbach

ROeS : Vorstand, Beirat, Amtsinhaber IBS

Der Vorstand der ROeS ist mit Amtsantritt vom 1. Januar 1978 wie folgt bestellt worden :

Präsident Fritz Hans Schwarzenbach, Dr. phil.,
Giacomettistrasse 96,
CH-7000 Chur Tel. (081) 24 50 20

Sekretärin Frau Dr. L. Havelec,
Institut für med. Statistik
und Dokumentation der Universität Wien,
Schwarzspanierstrasse 17,
A-1090 Wien

Kassierin Frl. M. Schneeberger,
Institut für Tierproduktion
Gruppe Biometrie, ETH-Zentrum
CH-8092 Zürich Tel. (01) 32 62 11 (3336)

Der Beirat setzt sich statutengemäss wie folgt zusammen :

E. Lengauer Präsident ROeS 1976/77

P. Bauer Organisator des ROeS-Seminars 1977
 Krems/Donau

H. Riedwyl Organisator des ROeS-Seminars 1979

R. Schläpfer Biometrische Gesellschaft Basel

An den Sitzungen des Beirates nehmen ferner die Mitglieder des Vorstandes, des Councils und der Kommission der Internationalen Biometrischen Gesellschaft teil.

Die Mitglieder unserer Region sind :

H.L. Le Roy Vice-President der IBS

W. Berchtold Finance Committee der IBS

Die Namen der Council-members werden nach Abschluss der laufenden Wahlen publiziert.

Als Rechnungsrevisoren amten :

W. Berchtold

V. Scheiber

I have the pleasure to announce that the Council has elected

Prof. Dr.habil. Dr.h.c. Erna Weber

Zentralinstitut für Mathematik und Mechanik
der Akademie der Wissenschaften, Berlin (DDR)

as

Honorary Life Member of the Biometric Society

Frau Prof. Dr. Erna Weber hat sich um die Verbreitung der statistischen Methoden jeglicher Art in der Praxis und an der Hochschule ausserordentlich verdient gemacht. Die direkte Einflussnahme auf die mathematisch-statistische Ausbildung mehrerer Generationen von Wissenschaftlern und praktisch orientierten Interessenten in Medizin, allgemeiner Biologie und Landwirtschaft ist beachtens- und anerkennenswert.

Die von Frau Erna Weber verfassten Lehrbücher "Grundriss der Biologischen Statistik", "Mathematische Grundlagen der Genetik" und "Einführung in die Faktorenanalyse" gehören in Europa zu den bestbekannten und meistgebrauchten Nachschlagewerken.

Alle Freunde der Geehrten und die Mitglieder der Internationalen Biometrischen Gesellschaft entbieten Frau Weber die besten Glückwünsche zur Ehrenmitgliedschaft.

Zürich, den 2. Dezember 1977

H.L. Le Roy

President
of the Biometric Society

Eingabe der ROeS
an die Redaktionskommission der BIOMETRICS

Im Auftrag der Mitgliederversammlung hat eine ad hoc bestellte Dreierkommission eine Eingabe an die Redaktionskommission der BIOMETRICS formuliert. Der Entwurf dieser Eingabe wird nachstehend den Mitgliedern unserer Region zur Stellungnahme unterbreitet; Aenderungsvorschläge (telefonisch oder schriftlich), die bis zum 15. Mai beim Präsidenten der ROeS eingehen, werden von der beauftragten Dreierkommission geprüft. Gehen keine Einwendungen ein und wird von keinem Mitglied eine Abstimmung verlangt (mündlich oder schriftlich), so wird die Eingabe Ende Mai an die zuständige Kommission abgeschickt.

Text: Resolution concerning Editorial Policy for BIOMETRICS

The Austrian-Swiss Region of the Biometric Society held its bi-annual session in Krems (Austria) from September 26th to October 1st, 1977. At the Business-meeting the following resolution was proposed and unanimously accepted.

The Committee of the Austrian-Swiss Region of the Biometric Society is instructed to address a letter to the Council of the Biometric Society concerning the Editorial Policy of Biometrics.

According to its Constitution the Biometric Society has as its object to further the application of statistical and mathematical techniques in Biology. BIOMETRICS was founded to aid in the dissemination of such techniques.

In recent years a growing number of papers were accepted for publication in BIOMETRICS where the aims of our Society were lost sight of. The members of the Austrian-Swiss Region view this change in the editorial policy of BIOMETRICS with great concern. They urge the Council to take steps so that BIOMETRICS will remain a journal which can be read with profit by biologists who are interested in statistics and mathematics. Papers without any clearly established relation to biological problems should not be accepted for publication in BIOMETRICS.

It will be clear from what has been said above, that we fully endorse the plea made by Juvancz (Biometrics, 32, 200-201, 1976) and that we also agree in principle with the comments made by Mantel (Biometrics, 32, 487-489, 1976) concerning a paper by Koch and Tolley.

As an illustration what can happen with papers of the sort that are not suitable for BIOMETRICS, we may cite an attempt at generalization by Grizzle (Biometrics, 21, 467-480, 1965), where the main object was not to solve a biological (or medical) problem, but to reformulate a known procedure in more general terms. The conclusions arrived at by Grizzle were completely wrong, as could be seen by inspection of the data. Nine years (!) later a correction was published by the author (Biometrics, 30, 727, 1974); the correct analysis had been given in 1938 (!) by Brandt, using quite simple statistical methodology.

MITTEILUNGEN

Jahresbeiträge 1978

An der Jahresversammlung unserer Region in Krems wurde die Höhe des Jahresbeitrages wie folgt festgesetzt:

	OeS.	SFr.
Ordentliche Mitglieder (Bezüger der BIOMETRICS)	270.-	45.-
Associate Members	90.-	15.-

Unsere Region führt folgende Konti:

Oesterreich: Creditanstalt - Bankverein Wien, 27 - 97637
Dr. Friedrich Schwarzenbach "Region Oesterreich-Schweiz" der Internat. Biometrischen Gesellschaft.

Schweiz: Postcheckkonto PC 80-62648
Biometric Society ROeS, Zürich.
Schweizerische Kreditanstalt, Filiale Davos Platz,
PK 24 511, 7270 Davos.

Dem Mitteilungsblatt liegen für die österreichischen Mitglieder Zahlkarten, für die schweizerischen Mitglieder Einzahlungsscheine bei.

Besten Dank für eine baldige Ueberweisung!

Neue Mitglieder

Pierre Berchier (Lic.ès.sc.math., Statistiker, Sandoz AG),
Alemannenstrasse 10, CH-4106 Therwil

Fields of Application: Biology, Medicine, Public Health, Psychology.
Methodological Techniques: General.
Activities: Research.

Dr. J.-M. Besson (Dr.sc.techn., Dipl.Ing.agr.ETHZ), Eidg.
Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene,
Schwarzenburgstrasse 155, CH-3097 Liebefeld-Bern

Fields of Application: Agriculture, Biology, Chemistry.
Methodological Techniques: General, Sampling, Design of experiments,
Tests, Statistical data processing.
Activities: Research.

Prof. Dr. Ulrich Dieter (TU Graz),
Hammerlingasse 6, A-8010 Graz

Methodological Techniques: Sampling, Design of experiments, Theory,
Others.

Dr. Hans Frey (Mathematiker)

Sandoz AG, Bau 386/1243, Lichtstrasse 35, CH-4002 Basel

Fields of Application: Biology, Chemistry, Medicine, Public Health.
Methodological Techniques: Design of experiments, Tests, Statistical
data processing
Activities: Research.

Dr. Niklaus Künzi (Dr.sc.techn.), Institut für Tierproduktion,
ETH, Gruppe Tierzucht, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich

Fields of Application: Agriculture, Biology, Genetics.
Methodological Techniques: General, Design of experiments,
Statistical data processing.
Activities: Research, Teaching.

Herr W. Reinberg (Mathematiker), Sandoz AG, Med. Biol. Forschung,
Lichtstrasse 35, CH-4002 Basel

Fields of Application: Medicine, Public Health.
Methodological Techniques: Design of experiments, Tests, Research
in statistical methods, Statistical data processing,
Activities: Research, Professional Consulting.

Dr. Elisabeth Reineck (Dr.phil.)

c/o Dr. Borten-Schlager, Thomas-Riss-Weg 5, A-6020 Innsbruck

Fields of Application: Biology, Medicine, Public Health, Psychology.
Methodological Techniques: General, Design of experiments, Tests.
Activities: Student

Dr. Michael Schemper (Assistent, 1.Chirurg. Univ. Klinik, Wien)
Bastiangasse 107/2/4, A-1180 Wien

Fields of Application: Economics, Medicine, Public Health, Sociology.
Methodological Techniques: General, Tests, Forecasting, Research in
statistical methods, Statistical data processing.
Activities: Research, Professional Consulting, Operational Activity.

Adressänderungen

HUBER, Dr. H., Im Gehracker 2, CH-4125 Riehen.

ITTENSOHN, Olaf, Sonnmattthalde 3, CH-6043 Adligenswil.

KITLER, Dr. Mary Ellen, The Manor House, Kineton, Warwickshire,
England CV35 0JT.

KNORR, Dietrich, Cornell University, Dept. Food Science,
Stocking Hall, Ithaca, N.Y. 14853, U.S.A.

MERMILLOD, Bernadette, 10, rue de la Dôle, CH-1203 Genève.

NEUWIRTH, Peter, Staubstrasse 28, CH-8038 Zürich.

SCHAFROTH, Markus, Würzenbachstrasse 54, CH-6006 Luzern.

SCHLÄPFER, Rodolphe, Seedorfweg 64, CH-3053 Münchenbuchsee.

TANNER, Kurt, Baumgartenweg 4, CH-4127 Birsfelden.

Aufruf : Die RÖS-Nachrichten Nr. 2 und der kürzlich verschickte Wahl-
zettel an Herrn Jürg U. Baumann (Malzgasse 14, CH-4052 Basel)
sind von der Post mit der Bemerkung "Abgereist ohne Adressangabe"
zurückgekommen. Wer kennt die neue Adresse ? Die Kassierin wäre
froh um eine Mitteilung.

Liste der eingegangenen Publikationen

*Was lange währt
kommt endlich gut*

- Batschelet, E. : Recent statistical methods for orientation data.
in : "Animal orientation and navigation", edited by S.R. Galler
et al., (NASA-Symposium 1970) U.S. Government Printing Office,
1972, 61-91.
- Batschelet, E., D. Hillman, M. Smolensky and F. Halberg : Angular-linear
correlation coefficient for thymometry and circannually changing
human birth rates at different geographic latitudes. *International
J. of Chronobiology*, 1, 183-202, 1973.
- Bauer, P. : Zum partiellen hierarchischen Modell mit unterschiedlichen
Anzahlen von Probanden. *Biom. Z.*, 18, 229-235, 1976.
- Bauer, P. : Inference on $y > y_0$ by using a correlated variable: A three
decision approach. *Metrika*, 23, 231-235, 1976.
- Bauer, P., K. Binder, E. Bukovics, I. Husinsky, W. Kleinert, V. Scheiber,
C.W. Ueberhuber, G. Westphal und F.X. Wohlzogen : Modelle für
den Kariesbefall der Zähne des bleibenden Gebisses.
I. Statistische Verteilungen der Eruptionstermine und Berechnung
des posteruptionen Zahnalters. *Biom. J.*, 19, 51-61, 1977.
II. Modelle für den zeitlichen Verlauf des Kariesbefalls.
Biom. J., 19, 265-274, 1977.
- Berchtold, W. : Lohnt sich eine gute Versuchsplanung ? *Schweiz. landw.
Forschung*, 16, 243-256, 1977.
- Berchtold, W. : Lineares Modell, Schätzbarkeit und Computer.
EDV in Medizin und Biologie, 8, 129-134, 1977.
- Braun, O., L. Havelec, R. Krepler und W. Marktl : Studie zur perinatalen
Mortalität in Oesterreich. Auswertung der pathologisch-anatomischen
Befunde von 647 Fällen des Jahres 1973. Verlag Wilhelm Maudrich,
Wien, 1977, 72 p.
- Bukovics, E., C.W. Ueberhuber, I. Husinsky, W. Kleinert, K. Binder, P. Bauer,
V. Scheiber, G. Westphal, F.X. Wohlzogen und P. Adler : Distribution
of caries among tooth types in fluoride and non-fluoride areas.
Acta Medica Academiae Scientiarum Hungaricae, 33, 81-87, 1976.
- Hackl, P. : Simultane Inferenz von Abweichungen zwischen beobachteten und
erwarteten Häufigkeiten aus Multinomialverteilungen. *Biom. Z.*, 17,
437-445, 1975.
- Hackl, P. : Zur Problematik subjektiver, kategorialer Daten. *Biom. Z.*, 18,
143-153, 1976.
- Havelec, L. : Comparison between determination methods. In : "Quality
Control in Clinical Chemistry", Walter de Gruyter, Berlin, 1976,
11-19.
- Hilden, H. : Die Schätzung des linearen Todesprozesses bei fehlerbehafteten
Beobachtungen. *Metrika*, 23, 167-191, 1976.
- Hilden, H. : Ueber den Absterbeverlauf bei mikrobiologischen Sterilisa-
tionen. *Biom. Z.*, 18, 483-497, 1976.
- Ineichen, R. and E. Batschelet : Genetic selection and De Finetti diagrams.
J. Math. Biol., 2, 33-39, 1975.
- Le Roy, H.L. : Die Anwendung der orthogonalen Polynome im Faktorexperiment
zur numerischen Bestimmung der signifikanten Dosis-Wirkungs-"Fläche".
Biom. Z., 18, 117-136, 1976.
- Le Roy, H.L. : Schätzbare lineare Parameter-Kombinationen im Faktorexperiment:
Aufbau eines verständlichen Algorithmus mit einfacher Mathematik.
Biom. J., 19, 507-519, 1977.
- Le Roy, H.L. : Die graphische und figürliche Interpretation mathematischer
Überlegungen, dargestellt anhand eines Beispiels aus der Selektions-
theorie der praktischen Züchtung nach quantitativen Merkmalen.
Zschr. für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 94, 104-113, 1977.
- Le Roy, H.L. : Prof. Dr.sc.techn. Fritz Weber (Nachruf). *Schweiz. landw.
Monatshefte*, 55, 332-333, 1977.
- Le Roy, H.L. und Jacqueline H. Le Roy : Die Vertrauenswürdigkeit der Eich-
kurve, dargestellt am einfachsten Fall. *Schweiz. landw. Forschung*,
16, 235-241, 1977.
- Linder, A. und W. Berchtold : Statistische Auswertung von Prozentzahlen.
Probit- und Logitanalyse mit EDV. Birkhäuser, Basel (UTB 522),
1976, 232 p.
- Margolin, B.H. and W. Maurer : Test of the Kolmogorov-Smirnov type for ex-
ponential data with unknown scale, and related problems. *Biometrika*,
63, 149-160, 1976.
- Maurer, W. and B.H. Margolin : The multivariate inclusion-exclusion formula
and order statistics from dependent variates. *The Annals of Sta-
tistics*, 4, 1190-1199, 1976.
- Rey, G. and H. Riedwyl : One-sample distribution-free test statistic $V(n,k)$
sensitive to location differences. *J. Statist. Comput. Simul.*, 6,
75-81, 1977.
- Roth, H.R., P. Speck, F. Escher und J. Solms : Sensorische Beurteilung von
Lebensmitteln mit einem Rangordnungstest. *Lebensm.-Wiss. u. Technol.*,
10, 305-307, 1977.
- Schwarzenbach, F.H. : Numerische Codierung. Paul Haupt, Bern (UTB 648),
1977, 225 p.
- Simbruner, G., J. Deutsch und L. Havelec : Die Bestimmung der Zeitperiode
einer letalen intracranialen Blutung mittels der HbA/HbF Ratio.
Klin. Pädiat., 189, 259-268, 1977.

- Thöni, H. : Gewogene multiple lineare Regression mittels Orthogonalpolynomen. EDV in Medizin und Biologie, 7, 117-123, 1976.
- Thöni, H. : Informationsgewinn durch Einbezug zusätzlicher Merkmale. EDV in Medizin und Biologie, 8, 30-32, 1977.
- Thöni, H. : Testing the difference between two coefficients of correlation. Biom. J., 19, 355-359, 1977.
- Urfer, W. und H. Thöni : Zur Schätzung von Wachstumskurven aufgrund wiederholter Messungen am gleichen Individuum. EDV in Medizin und Biologie, 7, 92-95, 1976.
- Wohlzogen, F.X. : Minimalerfordernisse bei klinischen Prüfungen. Subsidia medica, 27, 17-21, 1975.
- Zeiler, K., W.D. Heiss, L. Havellec, J. Bruck, Th. Reisner and I. Podreka : Longterm prognosis and CBF measurement in cerebrovascular ischemia. In : "Cerebral function metabolism and circulation" edited by D.H. Ingvar and N.A. Lassen, Munksgaard, Copenhagen, 1977, 400-401. (Acta Neurologica Scandinavica, Supplementum 64, Vol. 56).

Damit wir unseren Literaturdienst aufrechterhalten können, bitten wir Sie um Zusendung von Sonderdrucken Ihrer Publikationen an folgende Adresse :

Institut für Tierproduktion
Gruppe Biometrie und
theoretische Populationsgenetik,
Clausiusstrasse 50, ETH-Zentrum,
CH - 8092 Zürich

Exotische Sentenzen und Metaphern über Ziffern und Zahlen

"0"

Die "0" steht wie ein Ei in sehr labilem Gleichgewicht auf der Welt ; sie kann ihre wackelige Position in der Zahlenreihe nur halten, weil sie von den polaren Zwillingen "+1" und "-1" stützend in die Mitte genommen wird.

"7"

Das tapfere Schneiderlein hat "sieben auf einen Streich" erlegt. Das schöne Schneewittchen hat als fleissiges und gutes Kind für "sieben Zwerge" gekocht und ihnen die Flaumdecken geschüttelt. Die Antike hatte "sieben Weltwunder", die Woche hat sieben Tage und die Schweiz hat sieben Bundesräte. Die Zahl "7" kann eigentlich nichts dafür, weil sich trotz allen Scharfsinnes kein Grund aus der einfachen Feststellung ableiten lässt, dass die "7" zwischen ihren beiden Nachbarn "6" und "8" steht.

"3"

Nicht minder berühmt als die Zahl "7" ist die Zahl "3". Ohne diese Behauptung näher zu begründen, ist mit dieser Feststellung wohl das Faktum verknüpft, dass der Vorstand der RÖes drei Mitglieder zählt.

PROGRAMMIERBARE TASCHEN- UND TISCHRECHNER AUS DER SICHT DES STATISTIKERS

H. Riedwyl

1. Einführung

Was vor fünf Jahren noch für den Grosscomputer programmiert wurde, können wir heute zum Teil bereits im stillen Kämmerlein für den Taschenrechner tun. Doch die Algorithmen werden sehr verschieden sein. Einmal eignet sich der Taschenrechner und meistens auch der Tischcomputer nur dann, wenn die zu verarbeitende Datenmenge klein ist und die Ausgabe auf wenige wichtige Masszahlen konzentriert werden kann. Nicht unerwähnt bleibe die Tatsache, dass Taschenrechner der heutigen Generation mit 10 bis 12 Dezimalstellen arbeiten. In dieser Hinsicht sind die Resultate häufig exakter als die Ergebnisse von Grosscomputern.

Im Folgenden betrachten wir einfache lineare Modelle. Für den Grosscomputer hat man ein Programm für die mehrfach lineare Regression und verwendet dieses unter zusätzlicher Einführung von Pseudovariablen auch für Varianzanalysen, Parallelitätstests, Diskriminanzanalysen u.a. mit dem Nachteil, dass die Eingabe erschwert wird und viele Datenspeicher verschwendet werden. In jedem Fall ist die Inverse einer grösseren Matrix zu berechnen. Die in Taschenrechnern vorhandenen Daten-Speicherregister und Programmspeicher sind für diese aufwendigen Algorithmen nicht geeignet. Die technische Anlage dieser Rechner verlangt eigene Algorithmen.

Es soll hier ein Konzept für ein Grundprogramm, das als Grundlage für viele konkrete Anwendungen dienen kann, beschrieben werden. Dieses Konzept ist für den programmierbaren Tisch- und Taschenrechner HP 67/97 realisiert worden.

2. Wahl des Modells

Auf der Suche nach einem einfach programmierbaren linearen Modell, das auch viele Anwendungen als Spezialfälle enthält, postulieren wir für k Gruppen von Wertepaaren (y_{ji}, x_{ji}) :

$$y_{ji} = \alpha_j + \beta_j x_{ji} + \epsilon_{ji}, \quad i = 1, 2, \dots, n_j \\ j = 1, 2, \dots, k$$

mit ϵ_{ji} unabhängig $N(0, \sigma^2)$;

also k Regressionsgeraden mit den zu schätzenden Parametern α_j und β_j . Mit dem Summenquadrat

$$S = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (y_{ji} - \alpha_j - \beta_j x_{ji})^2$$

sucht man die Schätzwerte $\hat{\alpha}_j$ und $\hat{\beta}_j$ nach der Methode der kleinsten Quadrate so, dass S minimal wird.

S_{Min} = Min S dividiert durch die Freiheitsgrade $(n-2k)$ ist ein erwartungstreuer Schätzwert von σ^2 .

In diesem Modell prüfen wir hintereinander die Hypothesen:

$$H_0^{(1)} : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = \beta \quad (\text{Parallelitätstest})$$

$$H_0^{(2)} : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_k = \alpha \quad (\text{Abstandstest})$$

$$H_0^{(3)} : \beta = 0 \quad (\text{Steigungstest})$$

$$H_0^{(4)} : \alpha = 0 \quad (\text{Nullpunktsordinatentest})$$

3. Liste der Hilfsgrößen und Umsetzung in ein Programm

Zu diesem Zweck sind für die linear beschränkten Modelle die zugehörigen minimalen Summenquadrate und Freiheitsgrade zu berechnen, wie die untenstehende Übersicht zeigt :

lineare Beschränkung	minimales Summenquadrat	Freiheitsgrade	F-Wert
keine	$S_{\text{Min}} = \sum_j \left(s_{y_j y_j} - \frac{s_{x_j y_j}^2}{s_{x_j x_j}} \right)$	$n-2k$...
$H_O^{(1)}$	$S_{\text{Min}}^{(1)} = \sum_j s_{y_j y_j} - \frac{(\sum_j s_{x_j y_j})^2}{\sum_j s_{x_j x_j}}$	$n-k-1$	$F = \frac{(S_{\text{Min}}^{(1)} - S_{\text{Min}}) / (k-1)}{S_{\text{Min}} / (n-2k)}$
$H_O^{(1)}$ und $H_O^{(2)}$	$S_{\text{Min}}^{(2)} = s_{yy} - \frac{s_{xy}^2}{s_{xx}}$	$n-2$	$F = \frac{(S_{\text{Min}}^{(2)} - S_{\text{Min}}^{(1)}) / (k-1)}{S_{\text{Min}}^{(1)} / (n-k-1)}$
$H_O^{(1)}, H_O^{(2)}$ und $H_O^{(3)}$	$S_{\text{Min}}^{(3)} = s_{yy}$	$n-1$	$F = \frac{(S_{\text{Min}}^{(3)} - S_{\text{Min}}^{(2)}) / 1}{S_{\text{Min}}^{(2)} / (n-2)}$
$H_O^{(1)}, H_O^{(2)}$ und $H_O^{(4)}$	$S_{\text{Min}}^{(4)} = \sum_j \sum_i y_{ji}^2 - \frac{(\sum_j \sum_i x_{ji} y_{ji})^2}{\sum_j \sum_i x_{ji}^2}$	$n-1$	$F = \frac{(S_{\text{Min}}^{(4)} - S_{\text{Min}}^{(2)}) / 1}{S_{\text{Min}}^{(2)} / (n-2)}$

mit $s_{y_j y_j} = \sum_i y_{ji}^2 - \frac{1}{n_j} (\sum_i y_{ji})^2$; $s_{yy} = \sum_j \sum_i y_{ji}^2 - \frac{1}{n} (\sum_j \sum_i y_{ji})^2$; $n = \sum_{j=1}^k n_j$
 analog $s_{x_j x_j}$ und $s_{x_j y_j}$ analog s_{xx} und s_{xy}

Leicht erkennbar ist, dass immer wieder dieselben oder ähnliche Formeln auftreten, so dass wir mit wenigen Unterprogrammen auskommen können. Zur Realisation eines Programms für den HP-67/97 belegen wir die Daten-Speicherregister R(i) so, dass die Summations-taste ausgenutzt werden kann.

$R(0) = \sum_j S_{\text{Min},j}$	$R(10) = S_{\text{Min},j}$
$R(1) = \sum_j s_{x_j y_j}$	$R(11) = s_{x_j y_j}$
$R(2) = \sum_j s_{x_j x_j}$	$R(12) = s_{x_j x_j}$
$R(3) = \sum_j s_{y_j y_j}$	$R(13) = s_{y_j y_j}$
$R(4) = \sum_{ji} s_{x_{ji}}$	$R(14) = s_{x_{ji}}$
$R(5) = \sum_{ji} s_{x_{ji}}^2$	$R(15) = s_{x_{ji}}^2$
$R(6) = \sum_{ji} s_{y_{ji}}$	$R(16) = s_{y_{ji}}$
$R(7) = \sum_{ji} s_{y_{ji}}^2$	$R(17) = s_{y_{ji}}^2$
$R(8) = \sum_{ji} s_{x_{ji} y_{ji}}$	$R(18) = s_{x_{ji} y_{ji}}$
$R(9) = \sum_j n_j$	$R(19) = n_j$

Die Inhalte lassen erkennen, dass nach dem Einlesen der Zahlenpaare einer Gruppe die Speicher R(10)-R(19) bereitgestellt werden. Mit diesen kann bereits die individuelle Regressionsgerade geschätzt und $H_O^{(3)}$ und $H_O^{(4)}$ geprüft werden. Im Anschluss daran werden die Inhalte auf die Speicherregister R(0)-R(9) kumuliert. So stehen nach dem Einlesen aller Gruppen sämtliche Hilfsgrößen zur Verfügung zum Prüfen von $H_O^{(1)}$, $H_O^{(2)}$, $H_O^{(3)}$ und $H_O^{(4)}$. In R(24) zählen wir die Anzahl Gruppen, so dass dessen Inhalt am Schluss die Zahl k enthält. Vor der Ermittlung jeder F-Testgröße stellt

man die minimalen Summenquadrate und die zugehörigen Freiheitsgrade in den Daten-Speicherregistern R(20)-R(23) bereit. Für alle Modelle lassen sich zusätzlich die Parameterschätzwerte und deren Standardabweichungen errechnen.

5. Uebergang zu Spezialfällen

Dieses Programm kann für Spezialfälle unter unwesentlichen Modifikationen (z.B. Aenderung der Zahl der Freiheitsgrade und Umgehung von Divisionen durch Null) eingesetzt werden. Die klassische Varianzanalyse und der t-Test können mit $y_{j1}=0$ in Anlehnung an den Abstandstest gewonnen werden. Mangel an Anpassung lässt sich unter Setzung von $x_{j1}=x_j$ ebenfalls mit dem Abstandstest gefolgt von Steigungs- und Nullpunktsordinatentest berechnen. Mit Programmänderungen können auch jederzeit Transformationen von x und y vorangestellt werden.

6. Ein Beispiel

Pfanzagl (Allgemeine Methodenlehre der Statistik II, Göschenband 7047, 1974) gibt auf Seite 258 ein Zahlenmaterial über die Abhängigkeit der Zugfestigkeit (in kg/cm²) von der Trockenzeit bei Beton:

Trockenzeit in Tagen				
1	2	3	7	28
13,0	21,9	29,8	32,4	41,8
13,3	24,5	28,0	30,4	42,6
11,8	24,7	24,1	34,5	40,3
		24,2	33,1	35,7
		26,2	35,7	37,3

Geht man davon aus, dass die Zugfestigkeit f von der Zeit t in der Form

$$f = a \cdot b^{\sqrt{t}}$$

abhängt, so transformiert man

$$x = \frac{1}{t} \quad \text{und} \quad y = \log f.$$

Die Transformationen fügen wir in das Programm ein und erhalten nacheinander:

a) für den Mangel an Anpassung:

F.G. Zähler 3
F.G. Nenner 16
F-Wert (Mangel an Anpassung) 1,16064

Es besteht kein Grund, dass die Gruppenmittelwerte wesentlich von der Regressionsgeraden abweichen.

b) für die Regressionsgerade:

r	0,98034	(in diesem Zahlenmaterial nicht interpretiert)
F.G. Zähler	1	F.G. Zähler 1
F.G. Nenner	19	F.G. Nenner 19
F (β=0)	468,92	F (α=0) 23121,562
$\hat{\beta}$	- 0,4975	$\hat{\alpha}$ 1,6016
s(β)	0,02297	s(α) 0,0105
\bar{y}	1,434	
\bar{x}	0,336	

Nach Wunsch können zusätzlich die transformierten Zahlen aufgeschrieben werden. Nach Eingabe der y-Werte mit gleichem x-Wert wird automatisch auch der Gruppenmittelwert angezeigt. Aus den Schätzwerten und ihren F.G. können auch die Vertrauensbereiche (=Mutungsintervalle) berechnet werden.

7. Spezielle Anwendungen

Den t-Test für zwei unverbundene Stichproben gewinnt man über die einfache Varianzanalyse mit zwei Gruppen. Immer wenn die Zahl der Freiheitsgrade im Zähler 1 ist, können wir durch Wurzelziehen den Betrag der zugehörigen t-Testgrösse berechnen, und das Vorzeichen ist gleich dem Vorzeichen des Parameterschätzwertes.

Ist ein Korrelationskoeffizient von Null verschieden? Zur Beantwortung dieser Frage bei Annahme einer zweidimensionalen Normalverteilung prüft man die äquivalente Nullhypothese $\beta=0$ im zugehörigen Regressionsproblem.

Den Rangkorrelationskoeffizienten von Spearman gewinnt man mit dem Korrelationskoeffizienten r nach Einlesen der Ränge der verbundenen Wertepaare.

Eine zweifache Varianzanalyse mit einfacher Belegung der Tafelfelder kann mit zwei einfachen Varianzanalysen berechnet werden, indem man zuerst die Zahlen nach Spalten, in einem zweiten Arbeitsgang die Zahlen nach Zeilen einliest.

An dieser Stelle möchte ich den Herren M. Kläy und G. Rey für die Mithilfe bei der Programmierung bestens danken.

Bern, im Oktober 1977
HR/hr1