

Biometrische Gesellschaft
Region Oesterreich-Schweiz



"ROeS-Nachrichten", Mitteilungsblatt des Region Oesterreich-Schweiz
No. 12 der Internationalen Biometrischen Gesellschaft
Bulletin de la Région Austro-Suisse de
la Société Internationale de Biométrie
Redaktion : F.H. Schwarzenbach

Zum Inhalt

Seite

Die Seite des Herausgebers	2
Ankündigungen	3
"Vom Salz" Erinnerungen und Reflexionen im Zusammenhang mit dem Besuch des Salzbergwerkes in Hallstatt	4
Protokoll der Mitgliederversammlung der ROeS in Bad Ischl	5
"Assoziationen"	9
Mitteilungen : - Neue Mitglieder	10
- Adressänderungen	12
- Literaturdienst	12
Antworten auf die 4 Probleme in der Jubiläumsnummer	13
<u>Biometrische Hausapotheke</u>	
Vorschläge auf die Lösung des Problems von Dr. J. Bucher (siehe ROeS-Nachrichten No. 10)	
Dr. Paul Schmid : Eine multivariate Darstellung mit nichtparametrischem Test	15
Prof. Dr. H. Thöni	19

DIE SEITE DES HERAUSGEBERS

Wir haben in Bad Ischl Jubiläen gefeiert.

Jubiläen und runde Geburtstage verleiten zur Rückschau,
zur Einsicht und zur Einkehr.

Jubiläen wecken Erinnerungen und mahnen leise an den Gang der
Zeit.

Die ROeS ist volljährig geworden, was immer volljährig
im Zusammenhang mit einer wissenschaftlichen Gesellschaft
heissen mag. Wir haben uns zugestanden, einem reputierten Club
honoriger Kolleginnen und Kollegen anzugehören, der sich gewisse

Eigenarten herausgenommen und über die Jahre hinweg bewahrt
hat, indem wir z.B. nicht wissen,

- ob wir das Alter der ROeS nach dem Datum der ersten
Fachtagung, nach dem Zeitpunkt des Gründungsbeschlusses
oder nach der formellen Anerkennung als Region der
International Biometric Society bestimmen sollen,
- ob wir ein Verein im Sinne der österreichischen Rechts-
ordnung oder des helvetischen Vereinsrechts sind,
- ob wir die öffentlich-rechtliche Anerkennung unseres
Fachzirkels anstreben sollen, um Subventionen zu er-
halten und dafür Steuern zu zahlen.

Selbstverständlich gehören derartige formalrechtliche Dis-
kussionen zur kurzweiligen Geschichte der ROeS. Viel wichtiger
als Auseinandersetzungen um das äusserliche Kleid der Gesell-
schaft ist aber die Bereitschaft der Mitglieder, durch persön-
liche Mitarbeit die Entwicklung unseres Fachgebietes zu fördern
und die freundschaftlichen Beziehungen über die Grenzen der
Länder, der Fachdisziplinen und der Generationen hinweg zu pflegen.

Fritz Hans Schwarzenbach

Ankündigungen

TOULOUSE 82, Université Paul Sabatier

- 1) COMPSTAT, 5th Symposium of Computational Statistics
A congress of the International Association for
Statistical Computing, a section of the
International Statistical Institute
Toulouse, 30. August - 3. September 1982
- 2) BIOMETRIE, 11th International Biometric Conference
A congress of the Biometric Society
Toulouse, 6.-11. September 1982

Wer sich für eine dieser Veranstaltungen interessiert, sei es
als Vortragender oder als Teilnehmer, beachte bitte die Unter-
lagen und die Anmeldeformulare.

Achtung : Anmeldetermin bis 15. Januar 1982

* * * *

Als Beilage zu dieser Nummer finden Sie eine Themenauswahl für
das ROeS-Seminar 1983. Sie helfen den Organisatoren, wenn Sie
das Formular gewissenhaft ausfüllen und termingerecht einsenden.

* * * *

Vom Salz

Erinnerungen und Reflexionen im Zusammenhang mit dem Besuch
des Salzbergwerkes in HALLSTATT während des Seminars in Bad Ischl

Einleuchtende Erklärungen des Touristenführers
zuhanden nichtsahnender Besucher

"Der Abbau des Salzes wird mit Vorteil in das Berginnere
verlegt - allein schon, weil das Salz an der Oberfläche
des Salzstockes entweder von Ziegen abgeschleckt oder
vom Regen weggewaschen wird."

"Das tägliche Lecken des Salzes durch Weidetiere hat
auch seine Vorteile: Man braucht das Fleisch nach der
Schlachtung nicht mehr einzupökeln."

"Wie blöd, meine Damen und Herren der Wissenschaft, sind
doch unsere Ingenieure: Sie machen am Berg oben aus Salz
Salzwasser, das sie unten im Tal eindicken, um aus
diesem Salzwasser wieder Salz zu machen."

"Das Salz beisst und der Pfeffer brennt auf der Zunge.
Ohne Ihnen den Unterschied zwischen 'beissen' und 'brennen'
genauer zu erklären, kann ich Sie versichern, dass man alle
beide nicht zum Süssen der Nachspeise brauchen kann."

Auf den hölzernen Rutschen des Salzbergwerkes saust man so
leicht, flink und angenehm ins Dunkel.
Ist der Gedanke so abwegig, dass der sündige Mensch in
ähnlicher Weise nichtsahnend in sein Verderben fährt?

Lot's Weib hat sich umgedreht und ist zur Salzsäule
erstarrt. Warum nur ist noch nie ein Mann zur Salzsäule
geworden, der seinen Kopf nach einer schönen Frau zurück-
gedreht hat? (Zitat aus einem Feministenblatt.)

Der Besuch eines Salzbergwerkes gleicht der Lösung einer
mathematischen Aufgabe: Nach dem Eintritt in das Dunkel
folgt man fahlen Lichtern in den Stollen und Gängen,
verläuft sich im Labyrinth und kommt schliesslich nach
langer Irrfahrt wieder an den Ausgangspunkt zurück!

MITGLIEDERVERSAMMLUNG ROeS

Donnerstag, 1.10.1981, 15 Uhr 45

Ort: Kurhotel Bad Ischl

Anwesend: 35 Mitglieder

Traktanden:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Begrüssung | P.Bauer |
| 2. Genehmigung des Protokolls der Mit-
gliederversammlung 1979 in Interlaken | P.Bauer |
| 3. Jahresbericht des Präsidenten für die
Zweijahresperiode 1979/80 | P.Bauer |
| 4. Zweijahresrechnung 1979/80 | M.Schneeberger |
| 5. Berichte der Rechnungsprüfer | W.Berchtold/P.Hackl |
| 6. Bericht über das interregionale Seminar
München 1980 | F.H.Schwarzenbach |
| 7. Bericht des Präsidenten der Basler
Sektion (BBS) | H.Flühler |
| 8. Bericht über die Gründung der Wiener
Sektion (WBS) | F.X.Wohlzogen |
| 9. Genehmigung der Statuten der WBS | F.X.Wohlzogen |
| 10. Wahlen: | P.Bauer |
| - Präsident: U.Ferner (neu) | |
| - Sekretär: L.Havelec (bisher) | |
| - Schatzmeister: M.Schneeberger (bisher) | |
| - Rechnungsprüfer: W.Berchtold (bisher) | |
| P.Hackl (bisher) | |
| 11. Seminar 1983: Tagungsort Basel | P.Bauer |
| Organisator H.Flühler | |
| 12. Seminar 1983: Vorschläge zur Themenwahl | P.Bauer |
| 13. Varia | P.Bauer |

PROTOKOLL

Zur Mitgliederversammlung wurde obenstehende Traktandenliste an-
geschlagen. Das Protokoll dient als Ergänzung.

- zu 2: Protokoll: Das Protokoll der Mitgliederversammlung in Interlaken am 27.9.1979 wurde im Februar 1980 in den ROeS-Nachrichten Nr.8 gedruckt und erging an alle Mitglieder. Genehmigung des Protokolls ohne Einwände.
- zu 4: Zweijahresrechnung: Diese wurde von Frl.Schneeberger im April 1981 in den ROeS-Nachrichten Nr.11 für alle Mitglieder zur Einsichtnahme publiziert.
- zu 5: Berichte der Rechnungsprüfer: Keine Einwände gegen die Abrechnung, Dank an Frl.Schneeberger.
- zu 6: Interregionales Seminar in München 1980: Herr Schwarzenbach berichtet über das gut vorbereitete Seminar, das nach Art der ROeS-Seminare gestaltet wurde, soweit es die Vorträge der ROeS-Mitglieder betraf (Riedwyl, Berchtold, Schwarzenbach) und nach Art der Deutschen Region für die Referate ihrer Mitglieder.
Die ROeS-Mitglieder waren zahlenmäßig in der Minderheit, ihre Vorträge wurden wegen der Parallelführung von den Deutschen weniger besucht. Als Positiva betont Herr Schwarzenbach die guten persönlichen Kontakte zwischen den Mitgliedern beider Regionen und die Schonung des ROeS-Budgets im Rahmen der Defizitgarantie.
- zu 7: Bericht der BBS: Herr Flühler gibt bekannt, daß die BBS eine Zunahme der Mitglieder auf über 100 verzeichnete. Die BBS hielt im Wintersemester 5 Kolloquien ab, die bei Teilnehmerzahlen von 35 bis 70 auch viele Gäste zum Teil aus dem Ausland anzogen. Beim Frühjahrsseminar waren jeweils 100 Teilnehmer zu verzeichnen. In den Sommersemestern werden ad hoc Vorträge veranstaltet.
- zu 8: Gründung der WBS: Herr Wohlzogen berichtet, daß im Frühjahr 1980 die WBS gegründet wurde. Sie hat bisher 3 Veranstaltungen abgehalten: im April 1980 am Inst.f.Med.Statistik in Wien, im November 1980 auf der I.Chir.Universitätsklinik in Wien (jeweils 2 Referate und Referenten) und im Mai 1981 an der

Veterinärmedizinischen Universität Wien mit 6 Referaten und 15 Referenten. Die Teilnehmerzahl betrug 25 bis 40.

- zu 9: Genehmigung der Statuten der WBS: Diese wurden in Anlehnung an diejenigen der BBS verfaßt. Es herrscht jedoch nicht vollständige Klarheit darüber, ob der Präsident alle 2 Jahre neu gewählt werden soll oder muß, und ob nur ROeS-Mitglieder stimm- und wahlberechtigt sind. Die Angleichung der Statuten von WBS und BBS soll bis zur nächsten Mitgliederversammlung erfolgen. Die Abstimmung auf Aufnahme der WBS unter der Bedingung der Angleichung der Statuten erfolgt einstimmig.
- zu 10: Wahlen: Als nächster Präsident wird Herr Ferner vorgeschlagen und einstimmig gewählt. Herr Ferner dankt den Mitgliedern für ihr Vertrauen.
Frau Havelec ist bereit, als Sekretär weiterhin im Amt zu bleiben, der Antrag auf Wiederwahl wird mit einer Stimmenthaltung angenommen.
Frl.Schneeberger ist ebenfalls bereit, als Schatzmeisterin weiter zu fungieren, der Antrag auf Wiederwahl wird einstimmig angenommen.
Herr Berchtold und Herr Hackl stellen sich ebenfalls zur Wiederwahl, Herr Hackl unter der Auflage, daß alle Belege von beiden Rechnungsprüfern kontrolliert werden. Der Antrag wird mit zwei Stimmenthaltungen angenommen.
- zu 11: Seminar 1983: Als Tagungsort wird Basel vorgeschlagen. Der Antrag für Basel oder nähere Umgebung wird mit 1 Stimmenthaltung angenommen. Der Antrag, Herrn Flühler mit der örtlichen Tagungsleitung zu betrauen, wird ebenfalls mit 1 Stimmenthaltung angenommen.
- zu 12: Seminar 1983 - Schwerpunktthemen: Eine Fülle von Themen wird genannt:
Pharmaforschung
Bioverfügbarkeit
Verlaufskurven
Klinische Prüfungen (ethische und statistische Gesichtspunkte)

Ökologie, Toxikologie
Mikrobiologie
Partielle Assoziation
Graphentheorie
Neuere nicht parametrische Ansätze
Transformationen
Biologische Modelle
Versuchsplanung
Forstwirtschaftliche Probleme, räumliche Verteilung
Clusteranalyse
Diskriminanzanalyse
Klassifikationsverfahren
Stereologie
Analyse von Daten mit beschränkter Genauigkeit
Statistische Software: Vergleich existierender Programmpakete

Weitere Vorschläge werden noch angenommen, die endgültige Auswahl erfolgt bei der nächsten Vorstands- und Beirats-sitzung.

zu 13: Varia: Das Weiterbestehen der ROeS-Nachrichten ist theoretisch gesichert, aber Frl. Schneeberger bittet dringend um Mitarbeit (Beiträge) der Mitglieder.

Zum Seminar 1983: Herr Wohlzogen schlägt vor, die Anzahl der Referate auf 2 pro Halbtage zugunsten der Diskussionen zu reduzieren. Diesem Vorschlag wird wegen der umfangreichen Themen widersprochen.

Zur Wahl des Gesamtthemas: Herr Prof. Linder ist für Streichung des Wortes "aktuelle" im Titel, Herr Wohlzogen schlägt vor: "Statistische Methoden in Biologie und Pharmaforschung". Die Schlußentscheidung über diese Fragen wird ebenfalls bei der Vorstands- und Beiratssitzung erfolgen.

Als Termin wird einstimmig die Woche vom 26. bis 30.9.1983 festgelegt.

Herr Ferner dankt als nächster Präsident dem derzeitigen Präsidenten für seine Bemühungen.

Der Antrag von Herrn Bauer auf Beendigung der Versammlung wird

einstimmig angenommen.

Schluß der Mitgliederversammlung: 18 Uhr 20

Wien, 16.10.1981

L. Hander

Assoziationen

Wissenschaftler lesen Texte aus fremden Fachgebieten durch die Brille ihres eigenen Forschungsbereiches. Gelegentlich stoßen sie dabei auf Parallelen, die zum Nachdenken anregen :

"Aussenseiter liegen am Rand der menschlichen Gesellschaft, sie ziehen die besondere Aufmerksamkeit der Psychologen, Soziologen und Politiker auf sich; sie wirken in ihren Extrempositionen unbequem, erregen Aergernis und erwecken Zweifel an der Richtigkeit der getroffenen Lösungen."

Ist dieser Textausschnitt nicht auch geeignet, das "Ausreisserproblem" der Biometriker zu beleuchten?

"Wir haben bisher von wechselseitigen Beziehungen zwischen zwei Menschen gesprochen, die unter Wahrung gleichrangiger Positionen gegenseitig verbunden sind. Diese partnerschaftlichen Beziehungen sind gegen die sogenannten Abhängigkeiten abzugrenzen, bei denen eine der beiden Personen in Abhängigkeit vom anderen denkt, fühlt und handelt."

Korrelation und Regression?

"Er ist weder Fisch noch Vogel."

Steht ein Individuum aufgrund eines messbaren Merkmals im Ueberschneidungsbereich zweier Gruppen A und B, so ist eine eindeutige Zuordnung mit Hilfe eines probabilistischen Diskriminanzverfahrens nicht möglich.

"Bleibt der Mensch in seinem Leben von Unglück verschont, so ist keineswegs bewiesen, dass er auch glücklich ist!"

Neue Mitglieder

Ballmer, Urs, In der Haselmatte 4, CH - 4153 Reinach.

Fields of Application: Medicine, Public Health, Psychology, Sociology.
Methodological Techniques: Design of experiments, Statistical data processing.

Baumgartner, Christoph (Student member),
Wiednerhauptstrasse 14/8, A - 1040 Wien.

Fields of Application: Biology, Chemistry, Medicine, Public Health.
Methodological Techniques: General.

Bultmann, Heinrich, Dipl.phys. ETH (Student member),
Biostatistisches Zentrum, Plattenstrasse 54, CH - 8032 Zürich.

Fields of Application: Medicine, Public Health, Sociology.
Methodological Techniques: General, Sampling, Tests, Statistical data processing.
Activities: Professional Consulting.

Clarke, Michael R., M.Sc., Hoffmann-La Roche & Co., A.G.
PKE/Z, 71, 228, Grenzacherstrasse, CH - 4002 Basel.

Fields of Application: Biology, Medicine, Public Health, Psychology.
Methodological Techniques: Sampling, Design of experiments, Tests.
Activities: Professional Consulting.

Ehrensgruber, Hans, Dr. phil.nat., (Leiter EDV, Inselspital Bern)
Lutertalstrasse 116, CH - 3065 Bolligen.

Fields of Application: Demography, Medicine, Public Health, Physical Science
Methodological Techniques: Design of experiments, Tests, Statistical data processing
Activities: Consulting, Administration, Management, Operational Activity.

Ettl, Wolfgang, Dr. phil., Hausergasse 26, A - 3400 Klosterneuburg.

Fields of Application: Demography.
Activities: Research, Teaching.

Flury, Bernhard, lic.phil.nat., Schützenweg 15, CH - 3014 Bern.

Fields of Application: Biology, Medicine, Public Health, Others.
Methodological Techniques: General, Research in statistical methods, Statistical data processing.
Activities: Research, Professional Consulting.

Fröhlich, Enrico, Dr., Im Niederholzboden 52, CH - 4125 Riehen.

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

Haslinger, Alois, Dipl.Ing., Rotenmühlgasse 65/12, A - 1120 Wien.

Fields of Application: Agriculture, Demography, Sociology.
Methodological Techniques: Sampling, Research in statistical methods, Statistical data processing.
Activities: Administration, Management.

Helfenstein, Ueli, Dr.med., Biostatistisches Zentrum,
Plattenstrasse 54, CH - 8032 Zürich.

Fields of Application: Biology, Medicine, Public Health.
Methodological Techniques: General.
Activities: Professional Consulting.

Lwanga, S.K., HST/HSM, OMS, Avenue Appia, CH - 1211 Genève 27.

Natus, Wolfgang, Dipl.Ing., Arzt, Hoffmann - La Roche, Abt. PKE/3,
Grenzacherstrasse 124, CH - 4002 Basel.

Fields of Application: Medicine, Public Health.
Methodological Techniques: Research in statistical methods, Operations research, Statistical data processing
Activities: Research.

Nirnberger, Günther, Dr.phil., Gmündstr. 1/12/2/3, A - 1210 Wien.

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

Racine-Poon, Amy (Frau), Ciba-Geigy, K 1353.511, CH - 4000 Basel.

Fields of Application: Biology, Medicine, Public Health.
Methodological Techniques: Tests, Research in stat. methods, Theory.
Activities: Research, Professional Consulting.

Rohrmanstorfer, Manfred, Prandtauerstrasse 22/III/18, A - 4040 Linz.

Fields of Application: Agriculture, Biology, Chemistry.
Methodological Techniques: Design of experiments, Tests, Quality Control, Statistical data processing.
Activities: Administration, Management, Operational Activity.

Schnjeper, R., Dipl.math.ETH, Biostatistisches Zentrum,
Plattenstrasse 54, CH - 8032 Zürich.

Fields of Application: Biology, Medicine, Public Health.
Methodological Techniques: General.
Activities: Professional Consulting.

Voak, Helmut, Mag., Novaragasse 8, A - 4020 Linz/Donau.

Fields of Application: Agriculture, Biology, Medicine, Public Health.
Methodological Techniques: Design of experiments, Tests, Statistical data processing.
Activities: Administration, Management, Operational Activity.

Vorkauf, Helmut, Dipl.psych., IAE, Inselspital, 14c, CH - 3010 Bern.

Fields of Application: Medicine, Public Health, Psychology.
Methodological Techniques: Tests, Statistical data processing.
Activities: Research.

Wahrendorf, Jürgen, Dr.Sc.Math., (Associate member)
Marronniers, Charrière Blanche, F - 69130 Ecully.

Fields of Application: Biology, Medicine, Public Health.
Methodological Techniques: Design of experiments, Research in statistical methods, Theory.
Activities: Research.

Adressänderungen

- Chavaz, Jacques : Längenberg, CH - 3211 Liebistorf.
Hilden, H., Prof.Dr., Meinolgstasse 6, D - 4795 Delbrück/Westf.
Lehmacher, W., Dr., GSF-Medis-Institut, Ingolstädter Landstr. 1,
 D - 8042 Neuherberg.
Minder, Ch., Dr., Beethovenstrasse 9, CH - 3073 Gümligen.
Ohnhauser, E.E., Prof.Dr., Hufelandstrasse 55, D - 4300 Essen 1.
Wietlisbach, Peter, Mittlere Strasse 35, CH - 4133 Pratteln.

Literaturdienst

- Berchtold, W. : Das Zerlegen der χ^2 -Statistik in leicht interpretierbare Teile bei der $2 \times k$ -Feldertafel. Schweiz. landw. Forschung, 20, 107-118, 1981.
Lehmacher, W. und G.A. Lienert : Nichtparametrischer Vergleich von Testprofilen und Verlaufskurven vor und nach einer Behandlung. Psychologische Beiträge, 22, 432-448, 1980.
Dozzi, Markus and Hans Riedwyl : Small sample properties of asymptotic tests for two binomial proportions. Institut für mathematische Statistik und Versicherungslehre, Universität Bern, Technischer Bericht No. 4, 1981 (10 Seiten, 14 Tabellen).
Weiling, Franz : Ueber Erfahrungen des Biometrikers bei der Anwendung der multivariaten Varianzanalyse (MANOVA). Proceedings of the Sixth Conference on Probability Theory, Brasov, Romania, September 10-15, 1979. Editura Academiei Republicii Socialiste Romania, 1981, p. 259-279.
Weiling, Franz : Zur Beurteilung der Ertragssicherheit von Rebsorten und -klonen. Eine Stellungnahme zum gleichnamigen Aufsatz von Sievers in Heft 5/80. Die Wein-Wissenschaft, 36, 83-94, 1981.
Weiling, F., H. Schöffling und C. Unger : Ein Leistungsversuch mit 14 Riesling-Klonen an sechs Standorten verschiedener Weinbaugebiete über vier Jahre mit jeweils 14 Wiederholungen. Mitteilungen Klosterneuburg, Rebe und Wein, Obstbau und Früchteverwertung, 31, 1-19, 1981.

Aufruf

Kennt jemand die neue Adresse von unserem Mitglied

Herrn Dipl.Ing. Ch. Ekowski
 frühere Adresse: Pfädlstrasse 4
 D - 7858 Weil a.Rh.

?

Bitte der Schatzmeisterin melden: Frä. M. Schneeberger, Gruppe Biometrie, ETH
 CH - 8092 Zürich

Antworten auf die 4 Probleme in der Jubiläumsnummer

$$\begin{array}{rcl} 1) & \text{C L A I R E} & 4 \ 3 \ 7 \ 0 \ 5 \ 1 \\ & \text{C L A U D E} & + \ 4 \ 3 \ 7 \ 9 \ 6 \ 1 \\ & \text{M A R I E S} & \hline & & 8 \ 7 \ 5 \ 0 \ 1 \ 2 \end{array}$$

2) Die fromme Helene von Wilhelm Busch

Ratsam ist und bleibt es immer
 für ein junges Frauenzimmer
 einen Mann sich zu erwählen
 und womöglich zu vermählen.
 Erstens will es so der Brauch
 zweitens will man's selber auch
 drittens man bedarf der Leitung
 und der männlichen Begleitung
 weil bekanntlich manche Sachen
 welche grosse Freude machen
 Mädchen nicht allein verstehn
 als da ist ins Wirtshaus gehn.
 Freilich oft wenn man auch möchte
 findet sich nicht gleich der Rechte
 und derweil man so allein
 sucht man sonst sich zu zerstreun.

$$3) \quad 128 + 45 \quad \text{usw.}$$

4) Am Anfang waren es 3121 Kokosnüsse.

1.	2.	3.	4.	5. Affe
624	499	399	319	255
204	204	204	204	204
$628 + 703 + 603 + 523 + 459 + 5 = 3121$				

Rechnen Sie selbst nach!

M. Schneeberger

BIOMETRISCHE HAUSAPOTHEKE

In Nummer 10 der ROeS-Nachrichten (Dezember 1980) hat Dr. J. Bucher die Leser um Hilfe gebeten bei der Lösung des Problems :

"Vergleiche zwischen simultan ermittelten Konzentrationen ausgewählter Terpen-Verbindungen von begasten und unbegasten Föhren".

Zur Freude des Fragestellers (wie auch des Redaktors der ROeS-Nachrichten) sind mehrere Vorschläge eingegangen, die das Problem auf verschiedenen Wegen angehen. Wir glauben, dass der unvoreingenommene Vergleich der einzelnen Ansätze zur persönlichen Auseinandersetzung mit dem Problem wie mit den vorgeschlagenen Lösungen einlädt. Der Fragesteller hofft, dass ihm aus dem Kreis der Leser Rat zuteil werde, welches Verfahren er nun bei der Auswertung seiner Versuche anwenden soll.

Adresse des Fragestellers :

Dr. J. Bucher, Eidgenössische Anstalt
für das forstliche Versuchswesen
CH - 8903 Birmensdorf ZH

Vorerst werden in der vorliegenden Nummer die Beiträge folgender Autoren veröffentlicht :

Dr. Paul Schmid, Universitätsrechenzentrum Basel
Prof. Dr. H. Thöni, Universität Hohenheim (Stuttgart)

Vergleiche zwischen simultan ermittelten Konzentrationen ausgewählter Terpen-Verbindungen von begasten und unbegasten Föhren.

Eine multivariate Darstellung mit nichtparametrischem Test

Paul Schmid *)

Die von J. B. Bucher gefundenen linearen Beziehungen zwischen verschiedenen Komponenten der Terpen-Emissionen implizieren, dass die beobachteten (wohl witterungsbedingten) Schwankungen der Emission verschiedener Terpen-Komponenten in erster Näherung als solche einer skalaren "Intensität" der in konstanten Verhältnissen emittierten Terpenkomponenten beschrieben werden können. In dieser Näherung wäre abzuklären, ob, in welcher Richtung und wie stark eine progressive Begasung die mittlere Intensität beeinflusst. In zweiter Näherung könnten Witterungs- und andere Ursachen die biochemische Synthese so stören, dass Schwankungen der Verhältnisse von emittierten Terpen-Komponenten resultieren. Wenn dies nachgewiesen wird, dürfte es auch von Interesse sein, wie die Begasung einen solchen Effekt der zweiten Näherung progressiv beeinflusst. Unter diesen Gesichtspunkten drängt sich die multivariate Methode der charakteristischen Vektoren als Darstellung des Geschehens an der Grundgesamtheit aller beobachteten Föhren zu allen Messzeiten auf:

- Man berechnet in jeder Kolonne A bis G der vereinigten Tabellen 1 und 2 die Mittelwerte (Vektor MITTEL), sowie die Standardabweichungen (Vektor SIGMA):

Komponente:	α -Pinen	Camphen	β -Pinen	Myrcen	Limonen
MITTEL:	35.696	1.989	9.806	4.192	0.842
SIGMA:	67.522	3.890	14.958	11.484	1.295

Die fünf Variationskoeffizienten sind vergleichbar (1.92 ± 0.50), was die Schwankungen der ersten Näherung andeutet. Mit einer anschliessenden Transformation der Kolonnen C bis G auf Mittelwerte 0 und Standardabweichungen 1 erzielt man eine "Gleichberechtigung" der Variabilität aller fünf Terpenkomponenten unter den gegebenen Versuchsbedingungen. Dies ist eine gute Voraussetzung dafür, dass die in der folgenden Transformation erzielte Approximation im Unterraum der ersten zwei Eigenvektoren der Kovarianzmatrix (nun Korrelationsmatrix) im Gauss'schen Sinne optimal wird. Auf eine Logarithmierung der Tabellenwerte verzichten wir wegen der besseren Darstellung aus stöchiometrischer Sicht. Von den 10 Korrelationskoeffizienten sind nur folgende signifikant ($p < 0.05$) von Null verschieden:

Alpha-Pinen	: Camphen	0.97
Alpha-Pinen	: Beta-Pinen	0.29
Alpha-Pinen	: Limonen	0.87
Camphen	: Limonen	0.83
Beta-Pinen	: Myrcen	0.85
Beta-Pinen	: Limonen	0.65
Myrcen	: Limonen	0.55

*) Universitätsrechenzentrum, Klingelbergstr. 70, 4056 Basel

- Nun diagonalisieren wir die Korrelationsmatrix und erhalten so die fünf mit EVE1 bis EVE5 bezeichneten Eigenvektoren, geordnet nach absteigendem Betrag der zugehörigen Eigenwerte (Vektor EIGVAL).

EVE1	EVE2	EVE3	EVE4	EVE5	
0.48464	-0.37941	-0.06928	0.10262	0.77836	
0.45778	-0.44161	0.09657	0.52152	-0.56046	
0.38547	0.52871	-0.73355	0.16997	-0.06999	
0.32102	0.61698	0.66020	0.25397	0.12614	
0.55129	-0.02871	0.10917	-0.79000	-0.24338	
EIGVAL:	3.226	1.585	0.142	0.024	0.022
EIGCUM:	0.645	0.962	0.991	0.996	1.000

Diese Eigenvektoren dienen als orthonormierte Basis zur Darstellung aller Zeilen der normierten Tabellen 1 und 2 (Kolonnen C bis G). Die kumulierte Summe der Eigenwerte (EIGCUM) lehrt, dass approximiert Darstellungen der Tabellen in der ersten Komponente des Basis-Systems 64.5%, in den beiden ersten Komponenten des Basis-Systems 96.2% der gesamten Varianz wiedergeben, also die Beobachtungen bis auf zufällige Schwankungen zu erklären vermögen. Der erste Eigenvektor EVE1 zeigt die erste Näherung der beobachteten Schwankungen auf, wobei alle 5 Terpen-Komponenten positiv korreliert mit den in EVE1 angegebenen relativen Amplituden variieren. Der zweite Eigenvektor EVE2 hingegen weist eine von der ersten Näherung linear unabhängige und unkorrelierte Art der Schwankungen nach: Limonen ist praktisch unbeteiligt, Alpha-Pinen und Camphen variieren miteinander in der einen Richtung, Beta-Pinen und Myrcen zusammen in der andern Richtung.

- Nach dieser Darstellung, die nahelegt, auf welche Kriterien statistische Tests zur Beurteilung des Einflusses von Schwefeldioxid anzusetzen sind, wählen wir einen geeigneten statistischen Test zum Nachweis von Mittelwertverschiebungen der Darstellungskoeffizienten für begaste und unbegaste Föhren. Angesichts dessen, dass wir über die Verteilung der durch die Begasung allenfalls verursachten Störung nichts wissen, sollten wir unbedingt einen robusten, also vorzugsweise verteilungsfreien oder nichtparametrischen Test anwenden. Die Vermutung, dass das vorliegende Material nur knapp ausreichen könnte, um den mit der Begasungszeit eher langsam zunehmenden Effekt nachzuweisen, verlangt einen wirksamen Test. Wir stellen uns auf den Standpunkt, dass angesichts des gemeinsamen Erbgutes aller beobachteten Föhren und der übrigen Anlage der Versuchsbedingungen z.B. die Bäume Nr.1 und 2, Nr.3 und 4 etc. als "entsprechende Paare" (matched pairs) betrachtet werden dürfen. Was die Beobachtungszeit betrifft, sollten, streng genommen, nur die fünf Paare zu einer und derselben Zeit zu einer Testgruppe zusammengefasst werden. Um im Sinn einer deskriptiv-statistischen Darstellung den progressiven Einfluss der Begasung zu verschiedenen Zeiten erfassen zu können, halten wir es für vertretbar, dass alternativ Beobachtungen an je fünf Paaren zu zwei aufeinanderfolgenden Beobachtungszeiten zusammengefasst und zu einer Aussage im Mittel der beiden Beobachtungszeitpunkte herangezogen werden. (Dies bewirkt eine Ausglättung der Zeitreihe DSUM2 der nächsten Tabelle, verbunden mit rechnerisch eingeführten Korrelationen der ALFA2, welche bei diesem Kunstgriff in Kauf zu nehmen sind.)

Wir wenden den "Randomization Test for Matched Pairs" in den beiden genannten Varianten auf die Projektionen der normierten Tabelleneinträge auf den ersten und zweiten Eigenvektor an. Die Nullhypothese, wonach in (bzw. zwischen) den Zeitpunkten A in den beiden Hauptachsen EVE1 (H=1) und EVE2 (H=2) durch die Begasung keine Verschiebung der Medianwerte erfolge, soll zugunsten der Alternative einer Verschiebung durch Berechnung der zweiseitigen Irrtumswahrscheinlichkeiten ALFA1 (bzw. ALFA2) verworfen werden. Ausserdem sollen die Summen DSUM1 (bzw. DSUM2) der fünf (bzw. 10) Paardifferenzen Schätzungen der Medianverschiebung in (bzw. zwischen) den Zeitpunkten A liefern.

H	A	DIFFERENZEN (BEGAST-KONTROLLE)	DSUM1	ALFA1	DSUM2	ALFA2
1	0	-2.2 3.9 -0.3 3.5 0.8	5.6	0.406	-2.0	0.500
1	3	0.2 -0.3 -6.4 -0.9 -0.2	-7.6	0.125	-3.5	0.857
1	6	1.8 0.3 0.0 1.1 0.8	4.1	0.094	5.8	0.011
1	9	1.1 0.3 0.4 0.0 -0.2	1.7	0.219	6.9	0.175
1	11	3.1 -1.5 0.5 -0.2 3.2	5.2	0.406	18.2	0.025
1	15	6.6 0.1 3.2 1.3 1.8	13.0	0.094	29.4	0.003
1	19	3.9 1.4 1.5 9.4 0.2	16.4	0.094		
2	0	-1.4 3.1 -0.2 2.9 0.7	5.2	0.406	-2.5	0.785
2	3	-0.0 -0.1 -6.8 -0.7 -0.1	-7.8	0.094	-6.5	0.411
2	6	0.5 0.2 0.0 0.6 -0.1	1.2	0.219	-0.1	0.488
2	9	-0.9 0.1 0.2 -0.4 -0.2	-1.3	0.250	-3.7	0.057
2	11	-1.2 -1.3 -0.3 0.0 0.4	-2.4	0.406	-9.8	0.013
2	15	-3.2 -0.5 -1.7 -0.5 -1.5	-7.5	0.094	-14.0	0.003
2	19	-1.1 -0.1 -1.0 -4.0 -0.4	-6.5	0.094		

Wir erkennen vor allem aus den Zeitreihen DSUM2 und ALFA2, dass die Verschiebung der Mittelwerte auf der ersten (H=1) und zweiten (H=2) Hauptachse ab Woche 10 deutlich, in der Woche 17 hochsignifikant nachgewiesen wird.

Mit dem signifikanten Nachweis des Einflusses von Schwefeldioxid auf die Witterungsabhängigkeit (H=1) einerseits und die relativen Rendements der Biosynthese der gemessenen Terpene (H=2) andererseits scheint vorerst noch wenig über die Relevanz der Effekte ausgesagt zu sein. Wir müssen immerhin feststellen, dass am Ende der Beobachtungsperiode die in den beiden Hauptachsen beobachteten Verschiebungen mit den natürlichen Schwankungen in der Beobachtungsperiode vergleichbar werden. Darüber gibt die folgende Tabelle anschaulich Aufschluss:

	H=1	H=2
Std.-Abw. aller Messungen	1.80	1.26
Spannweite: unbegast	6.8	7.1
Spannweite: begast	9.8	7.2
Mittl. Paardiff. 19. Woche	+3.5	-1.3

Angeichts der schon von J.B. Bucher bemerkten beschleunigten "Destabilisierung" muss die beobachtete mittlere Paardifferenz der Intensitäten (H1), welche ungefähr zwei Standardabweichungen der natürlichen Schwankungen ausmacht, wohl als beunruhigend bezeichnet werden. Sie könnte also zu zeitlich ausgedehnteren Untersuchungen mit Einbezug möglicher Folgen Anlass geben.

Beantwortung der gestellten Fragen:

- Das vorliegende Verteilungsmuster kann mit Hilfe der Methode der charakteristischen Vektoren (Principal Component Analysis) dargestellt werden. Für die Untersuchung der Unterschiede zwischen behandelten und unbehandelten Föhren eignet sich die nichtparametrische Methode der Differenzen entsprechender Paare (Randomization Test for Matched Pairs).
- Die Methode des Paarvergleichs (begast-unbegast) sollte für jede "Komponente" einzeln durchgeführt werden. Erfasst man Terpenkomponenten, so lässt sich wohl nur der Begasungseffekt erster Näherung gut nachweisen. Erfasst man "Hauptkomponenten", so kann man sich auf zwei beschränken und weist mit hoher Signifikanz zwei voneinander unabhängige Einflussgrößen nach.

BIOMETRISCHE HAUSAPOTHEKE, ROeS-Nachrichten No. 10, Dezember 1980

Vergleiche zwischen simultan ermittelten Konzentrationen ausgewählter Terpen-Verbindungen von begasten und unbegasten Föhren.
von J.B. Bucher, Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen,
Birmensdorf

H. Thöni, Universität Hohenheim

Der vorgestellten Untersuchung liegt ein vollständig randomisierter Versuchsplan mit zwei Behandlungen (Kontrolle = unbegast, begast) und $n_1 = 5$ Versuchseinheiten (Föhren) je Behandlung zugrunde. Bei der Auswertung ist von diesem Versuchsplan und einem Gesamtumfang von $N = 10$ Versuchseinheiten auszugehen.

Von jeder Versuchseinheit liegen 35 voneinander stochastisch nicht unabhängige Beobachtungen vor, nämlich Messungen von 5 Monoterpen-Emissionen an 7 aufeinanderfolgenden Zeitpunkten. Die Meßwerte für jede der 10 Versuchseinheiten können zu einer 5×7 - Matrix

$$Y_{ij} = \{y_{st}\}_{ij} \quad (s = 1, \dots, 5; t = 1, \dots, 7; i = 1, 2; j = 1, \dots, 5)$$

zusammengefaßt werden. Diese Matrizen sind innerhalb der Versuchsgruppe voneinander stochastisch unabhängig.

Für den Fragesteller von Interesse ist der Vergleich der Profile für die einzelnen Monoterpane. Zu prüfen ist also die Nullhypothese: "die Erwartungswerte der s-ten Zeile sind in Behandlung und Kontrolle gleich". Kann diese Nullhypothese verworfen werden, so verläuft die Emission des entsprechenden Monoterpens als Funktion der Zeit in den beiden Versuchsgruppen nicht gleich.

Die zweite Frage betrifft Unterschiede zwischen den zeitlichen Verläufen verschiedener Monoterpane. Dazu können die Differenzen zwischen zwei Zeilen (evtl. nach logarithmischer Transformation der Meßwerte) verglichen werden.

Da die 35 Meßwerte einer Versuchseinheit untereinander korreliert sind, muß die Auswertung multivariat erfolgen. Dazu kann die Matrix Y_{ij} in

einen 35-elementigen Beobachtungsvektor $y_{ij} = \text{vec } y'_{ij} = (y_1, \dots, y_{35})'_{ij}$

"ausgerollt" werden. Die Gleichheit der beiden Mittelwertvektoren (gleiche Profile) könnte mittels MANOVA oder HOTELLING's T^2 geprüft werden. Da im vorliegenden Fall jedoch $N < p$ ($10 < 35$) ist, kann die entsprechende Prüfgröße nicht berechnet werden!

Hilfsweise wäre es möglich, einen multivariaten Paarvergleich separat für jede Komponente vorzunehmen (in diesem Fall würde $p = 7 \times N = 10$). Da in diesem Fall insgesamt 15 Teilhypothesen (5 Vergleiche für die Monoterpene und $\binom{5}{2} = 10$ Differenzen zweier Monoterpene) zu prüfen sind, müßte eine Adjustierung der Ablehnungsschranken für abhängige Tests (z.B. nach HOLM 1979) vorgenommen werden.

Der Paarvergleich für einzelne Monoterpene bietet dabei keinerlei Schwierigkeiten (HOTELLING's T^2). Dagegen ist das Vorgehen für den Vergleich von Differenzen zweier Monoterpene nicht ohne weiteres klar. Als Varianz der Differenz zweier Profile erhält man auf direktem Weg die Summe der beiden Kovarianzmatrizen vermindert um die Summe der Kovarianzmatrix zwischen den beiden Profilen und ihrer Transponierten. Diese Matrix wird jedoch singulär wegen der zu geringen Zahl der Wiederholungen!

Multivariate Analyse der Begasungsdaten

Es sei

Y die 10×35 -Matrix der Beobachtungen (allg. : $N \times p$ mit $p = st$)

X die 10×2 "Design"-Matrix mit 5 Zeilen $\begin{pmatrix} 1, 0 \\ 0, 1 \end{pmatrix}$ und 5 Zeilen $\begin{pmatrix} 1, 0 \\ 0, 1 \end{pmatrix}$

B die 2×35 -Matrix der Erwartungswerte

\hat{B} die 2×35 -Matrix der Mittelwerte aus den je 5 Beobachtungen

Das Modell kann geschrieben werden

$$E(Y) = XB$$

Für \hat{B} erhält man $\hat{B} = (X'X)^{-1}X'Y$

Alle zu prüfenden Hypothesen lassen sich in der allgemeinen Form $H_0: CBU = 0$ darstellen.

Man berechnet die "Hypothesen"matrix $H = U'\hat{B}'C'(C(X'X)^{-1}C')^{-1}\hat{C}U$ und die zugehörige "Fehlermatrix" $E = U'SU$, worin S die 35×35 -Matrix der Quadrat- und Produktschritte

$$\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^5 (y_{stij} - \bar{y}_{sti})(y_{s't'ij} - \bar{y}_{s't'i})$$

der Beobachtungsvektoren innerhalb der Versuchsgruppen darstellt (mit $N-2 = 8$ Freiheitsgraden!).

Als Prüfgröße verwendet man z.B. den größten Eigenwert von HE^{-1} mit den Freiheitsgraden

$$s = \min(c, u)$$

$$m = (|c-u| - 1)/2$$

$$n = (N-2-u-1)/2$$

worin c und u die Ränge der Matrizen C bzw. U bedeuten.

Für die einzelnen eingangs diskutierten Hypothesen verfährt man wie folgt:

1. Gleichheit aller Profile

$C = (1, -1)$; $U = I_{35}$ (35×35 -Einheitsmatrix) $c = 1$, $u = 35$.

Es wird $s = 1$, $m = 16.5$ und $n < 0$, so daß diese Hypothese nicht mit den vorliegenden Daten geprüft werden kann.

2. Gleichheit der beiden Profile eines Monoterpens

$C = (1, -1)$; $U = (0, \dots, 0, I_7, 0, \dots, 0)'$ mit der Einheitsmatrix I_7 an der Stelle des s-ten Komponente.

Es ist $s = 1$, $m = 2.5$, $n = 0$.

3. Differenz zweier Profile verschiedener Monoterpene

$C = (1, -1)$; $U = (0, I_7, 0, -I_7, 0)$

mit den von Null verschiedenen Elementen an den Stellen der beiden zu vergleichenden Komponenten.

c, u, s, m, n wie unter 2.

Da in allen drei Fällen $s = c = 1$ ist, hat HE^{-1} nur einen Eigenwert, welcher mit der Spur von HE^{-1} identisch ist. Da außerdem $(C(X'X)^{-1}C')^{-1} = 5/2$ wird, kann die Prüfgröße auch in der Form von HOTELLING's T^2 geschrieben werden:

$$\text{Spur } (HE^{-1}) = \frac{5}{2} \hat{C}BU(U'SU)^{-1}U'\hat{B}'C' = T^2/(N-2)$$

und $F = \frac{N-u-1}{(N-2)u} T^2$ anhand der F-Verteilung mit $u_1 = 2m+2 = u$ und $u_2 = 2n+2 = N-u-1$ Freiheitsgraden beurteilt werden.

In den unter 2) und 3) beschriebenen Fällen ist $u=7$ und $N-u-1=2$.

Literatur

J.W.L. Cole and J.E. Grizzle : Biometrics 22, 810-828; 1966

J.E. Grizzle, O.D. Williams and R.F. Woolson in :

Proceedings of the 8th International Biometric Conference (ed. by L.C.A. Corsten and T. Postelnicu), Bukarest 1975, pp 73-84.

H. Holm : Scand. J. Statistics 6, 65-70; 1979

D.F. Morrison : Multivariate Statistical Methods (1967), 141 ff.



SCHWEIZERISCHE LANDESBIBLIOTHEK

Internationale Biometrische Gesellschaft
Region Oesterreich-Schweiz
Institut für Tierproduktion
Gruppe Biometrie und theoretische Populationsgenetik
ETH
Clausiusstrasse 50
8092 Zürich

Sehr geehrte Damen und Herren,

Wir haben die Ehre, Ihnen den Empfang Ihres Geschenkes

ROes-Nachrichten Nr. 0, 1976 bis 11, 1981
Freiabonnement

anzuzeigen. Mit unserem aufrichtigen Dank verbinden wir die Bitte,
der Landesbibliothek auch in Zukunft Ihr Wohlwollen zu bewahren.

Bern, den 13. Oktober 1981 Mit vorzüglicher Hochachtung

Der Direktor:

i. V. Kame

Die Redaktion der ROeS-Nachrichten
wünscht allen Mitgliedern

* * * * *
*
* EIN FROHES WEIHNACHTSFEST *
* UND *
* EIN GLÜCKLICHES NEUES JAHR 1982 *
* * * * *