Zur Lage der Soziologie

Statistische Analysepakete und ihre Einbeziehung in sozialwissenschaftliche Studiengänge

Dankmar Böhning

Freie Universität Berlin
Fachbereich Erziehungswissenschaften
Abt. Empirie/Statistik
Arnimallee 11, D-1000 Berlin 33

Helmut Wilke

Freie Universität Berlin
Zentralinstitut für sozialwissenschaftliche Forschung
Babelsberger Straße 14–16, D-1000 Berlin 31

Zusammenfassung: Ziel dieses Artikels ist es, ein Konzept für die Integration der EDV in die Ausbildung in empirischen, statistischen Methoden zu entwickeln. Zu diesem Zweck wird zunächst der Stand der Entwicklung sozialwissenschaftlicher EDV im Bereich der Datenanalyse gekennzeichnet und auf einige Probleme hingewiesen (Teil 1) sowie eine Darstellung der derzeitigen Situation in der Lehre gegeben (Teil 2). Auf dieser Basis wird die Übernahme eines statistischen Programmpaketes in die Grundausbildung in Empirie/Statistik vorgeschlagen, der eine Spezialisierung in einem weiterführenden Kurs zu statistischen Programmpaketen folgt (Teil 3).

“Don’t give him a program, he might use it wrong” (Dixon, 1975: 567)

Einleitung

In der quantitativen, empirischen Sozialforschung gehört die elektronische Datenverarbeitung in Form von Programmpaketen für statistische Analysen heute zum relativ selbstverständlichen Instrumentarium nicht nur der ‚Methodenspezialisten‘.

Gerade von diesen wurden jedoch die aufkommenden Analysepakete mit viel Skepsis betrachtet. Da wären die Einwände von Statistikern zu erwähnen, denen die Einfachheit der Benutzung suspekt war und die – teils durchaus zurecht – vor der unangemessenen Verwendung der Verfahren durch Statistik-Laien warnten; da sind aber auch die Sozialwissenschaftler zu erwähnen, denen es doch unwahrscheinlich schien, daß ein ‚Paket‘ gerade die Lösung ihres Problems enthalten sollte.

Von allen wurden jedoch die Potenzen von Programmpaketen gesehen, indem sie quantitative Analysen auch dem EDV-Laien möglich machen konnten.

Dies bedeutete jedoch zugleich eine Herausforderung an die herkömmliche Ausbildung in Empirie und Statistik, den sachgemäßen Einsatz dieses neuen Instrumentes zu vermitteln: “Thus the availability of packages represents a challenge with respect to improvements of the instruction of social scientists in research methods. Only

better training in methods and statistics can insure that sensible use is made of the new tool.” (Allerbeck 1971: 42). Diese Herausforderung besteht unseres Erachtens nach wie vor – weitgehend uneingelöst.

Vor der Diskussion der Lehrsituation (Kapitel 2) und eines Ausbildungskonzeptes (Kapitel 3) scheint es uns sinnvoll, eine Bilanz der derzeitigen EDV-Anwendung in den Sozialwissenschaften im Bereich der statistischen Analysepakete zu ziehen und einige der vorliegenden Probleme zu diskutieren.

1. Zum Stand des EDV-Einsatzes in den Sozialwissenschaften im Bereich der statistischen Datenanalyse

1.1. Merkmale sozialwissenschaftlicher EDV-Benutzer

Nicht zuletzt um einen Einblick in die Charakteristiken sozialwissenschaftlicher EDV-Benutzer im Vergleich zu anderen zu erhalten, hat der letztere der Autoren zusammen mit Wilfried Römer (TU Berlin) eine Befragung aller Benutzer des Rechenzentrums der Freien Universität Berlin durchgeführt¹. Mit einer Zahl von 363 beantworteten Fragebögen ergab sich ein Rücklauf von immerhin 80%, der sich als weitgehend repräsentativ in seiner Verteilung auf die wissen-

1 Alle erwähnten empirischen Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Freie Universität Berlin.

schaftlichen Disziplinen erwies (verglichen mit der offiziellen Benutzerkartei). Davon ließen sich 69 Befragte (= 19%) als ‚sozialwissenschaftlich‘ einstufen (Soziologie, Psychologie, Pädagogik, Politologie, Geschichtswissenschaft; die Gruppe der Ökonomen wurde aufgrund ihrer anderen Tradition in quantitativen Verfahren hierin nicht aufgenommen).

Aufschlußreiche Unterschiede zwischen den verschiedenen Disziplinen ergeben die Antworten auf die Frage „Zu welchem Zweck rechnen Sie?“ (siehe Tabelle 1.1). Als dominierendes Einsatzgebiet ergibt sich hier die Forschung (65% der befragten Sozialwissenschaftler).

TABELLE 1.1 Verteilung der Antworten auf die Frage „Zu welchem Zweck rechnen Sie?“ nach Disziplinen

	Sozial-wiss.	Ökonomie	Medizin	Mathematik	Physik/Chem/Bio	Geographie	insges.
Seminar-/Examensarbeit	39	38	0	74	28	42	35
Promotion	30	40	32	5	24	17	25
Forschung	65	57	74	17	24	72	49
Weiterbildung	41	19	23	60	25	25	31
Angestellt für EDV	15	17	22	12	9	10	13
n =	69	38	41	38	103	63	N = 352

Die Angaben in der Kreuztabelle sind in Prozent bezogen auf die jeweilige Spalte, Mehrfachnennungen sind möglich

Recht früh im Ausbildungsgang wird die EDV bei den Mathematikern eingesetzt, bei denen zwar der Computer zu einem selbstverständlichen Ausbildungsinstrument gehört (über 90% studentische Benutzer), jedoch in der Forschung einen geringen Stellenwert hat. Ähnliche Verwendungszwecke wie die Sozialwissenschaftler vermerken die Mediziner und Geowissenschaftler/Meteorologen. Die Forschung wird hier jedoch primär von angestellten Wissenschaftlern getragen, die bereits längere Zeit EDV-Benutzer sind. Die Sozialwissenschaftler haben dagegen den größten Anteil an Anfängern, und mit einer mittleren Zeit von drei Jahren EDV-Praxis liegen sie fast ein Jahr unter dem Mittelwert für alle Benutzer.

Die Beteiligung von Studenten am Forschungsprozeß ist auffällig, jedoch gerade der ‚für die EDV angestellte Student in einem Forschungsprojekt‘ ist eine häufige Konstruktion an der FU. Studentische Befragte geben zudem als Benutzungsbegründung gehäuft ‚Weiterbildung‘ an, eine Kategorie, die von den zur ‚Produk-

tion‘ gezwungenen Wissenschaftlern viel seltener genannt wird.

Ein durchgehendes Ergebnis der Befragung ist, daß es *den* EDV-Benutzer nicht gibt. Vielmehr lassen sich Gruppen unterscheiden, die hinsichtlich Interessen und Zielen stark differieren. Deutlich wird dies insbesondere bei der Frage nach der verwendeten Software (siehe Tabelle 1.2).

TABELLE 1.2 Verteilung der Antworten auf die Frage „Welche Software benutzen Sie?“ nach Disziplinen

	Sozial-wiss.	Ökonomie	Medizin	Mathematik	Physik/Chem/Bio	Geographie	insges.
FORTRAN	43	76	73	55	92	95	75
ALGOL 68	5	7	11	76	16	10	18
Assembler	6	7	14	31	8	8	11
PLOTTIR	12	26	11	48	54	57	38
SPSS	86	38	87	10	6	18	37
sonstige Statistik Software	20	15	9	0	4	4	8
Programmbibliotheken	17	49	33	65	53	52	44
interaktives Arbeiten	59	67	63	86	84	79	74
n =	69	38	41	38	105	64	N = 355

Die Angaben in der Kreuztabelle sind in Prozent bezogen auf die jeweilige Spalte, Mehrfachnennungen sind möglich

Während ALGOL 68 (und auch das ältere ALGOL) fest in der Hand der Mathematiker ist, sind die Naturwissenschaftler primär FORTRAN-Benutzer. Für sie ist wiederum Statistik-Software kaum in Gebrauch.

Von den Sozialwissenschaftlern klassifizieren sich 86% als SPSS-Benutzer, ein gleich hoher Anteil findet sich nur noch bei den Mediznern².

In Bezug auf die Softwarenutzung unterscheiden sich die Ökonomen auffällig von der hier unter ‚Sozialwissenschaftler‘ zusammengefaßten Gruppe. Dort wird viel selber programmiert (FORTRAN) und nur gelegentlich ein Programmpaket verwendet (zum Teil ein eigenes ökonometrisches Paket). Programmbibliotheken spielen für Sozialwissenschaftler keine Rolle. Weitere Ergebnisse ließen sich anführen zum Fragenbereich ‚Kenntnis‘ von Programmen und Programmiersprachen. Einige Aspekte:

a) Nur ca. 1/4 der befragten sozialwissenschaftlichen Studenten benutzt Programmiersprachen

2 BMDP war zum Zeitpunkt der Befragung an diesem Rechner noch nicht installiert.

oder kennt zumindest welche. Von den an der Universität Beschäftigten vermerken etwa 2/3 solche Kenntnisse.

(b) Sozialwissenschaftler bilden das Schlußlicht unter den interaktiv Arbeitenden, über die Hälfte arbeitet ‚primär mit Lochkarten‘, was angesichts des Postulates eines ‚Dialogs mit den Daten‘ erschreckend rückständig ist.

(c) Relativ viele sind im Umgang mit dem Rechner eher unsicher, was deutlich wird aus den Antworten auf Fragen nach der Benutzung von Terminals (‚kenne mich mit den Geräten nicht aus‘), dem Ausnutzen des Berliner Rechnernetzes, Unkenntnis selbst über Namen verschiedener Software und der schlichten Feststellung, daß einem beträchtlichen Teil der Rechner ‚unheimlich‘ ist.

Insgesamt dominiert unter den Sozialwissenschaftlern (an der FU) die Benutzung des Programmpaketes SPSS, die Kenntnis von Programmiersprachen ist sehr gering. Inwieweit die Benutzer ein nüchtern-instrumentelles Verhältnis zu diesem Arbeitsinstrument haben oder ihm doch eher entfremdet mit einer Mischung aus Unverständnis und Unheimlichkeit gegenüberstehen, kann hier nur vermutet werden, – letzteres dürfte wohl die Sachlage eher treffen.

1.2. *Bestimmungsfaktoren für die festzustellende Entwicklung*

Vergleicht man diese Eindrücke aus der Benutzerbefragung (insbesondere den Kenntnisstand von Programmiersprachen) mit der Debatte der Fachwissenschaftler zu Beginn der 70er Jahre (z.B. Anderson/Coover 1972; Allerbeck 1971), so gewinnt man den Eindruck, daß es sich dabei mehr um eine befürchtete als um eine gewollte Entwicklung gehandelt hat. So sah man zwar überwiegend den Nutzen von Programmpaketen und in ihnen durchaus die gewünschte Möglichkeit, daß eine breite Benutzerschaft statistische Analysen durchführen kann; durchgehend wird jedoch auch die Skepsis artikuliert, ob die Pakete auch tatsächlich sinnvoll eingesetzt werden. Als Konsequenz wird (a) von einer Herausforderung für die Lehre gesprochen und (b) trotz der Pakete für die Benutzung von Programmiersprachen plädiert.

Daß ersteres nicht eingelöst wurde, zeigen unseres Erachtens nicht zuletzt die Ergebnisse

unserer Benutzerbefragung, – dem werden wir jedoch genauer im 2. Teil nachgehen.

Es wäre jedoch unzureichend, die derzeitige Situation allein durch ein Versagen der Ausbildung erklären zu wollen; als Ursachen für die Diskrepanz zwischen den Vorstellungen der Fachleute und dem durchschlagenden Erfolg der Pakete müssen verschiedene Momente erwähnt werden:

(a) Die Analysekapazitäten der Pakete haben sich kontinuierlich erweitert, so daß der Einwand nur noch selten trifft, ein Paket würde nicht die Lösung enthalten für das jeweils spezielle Problem des Benutzers (von methodischen Neuentwicklungen allerdings abgesehen).

(b) Die Position des ‚Selber-Programmierens‘ hat sich als praktisch nicht haltbar erwiesen. Zwar waren die sozialwissenschaftlichen EDV-Benutzer der ersten Generation noch Methodenspezialisten und als solche ausreichend motiviert, sich Problemlösungen in einer höheren Programmiersprache zu erarbeiten; eine massenhafte Computerbenutzung auch durch inhaltlich engagierte Fachwissenschaftler war auf dieser Basis jedoch ausgeschlossen. Hierbei muß darauf hingewiesen werden, daß auch von der Benutzung von Programmbibliotheken (NAG, IMSL, CERN, SSP, etc.) keine relevante Arbeitserleichterung zu erwarten ist. Nelder (1978b) weist daraufhin, daß die sozialwissenschaftliche EDV-Anwendung durch relativ komplexe Datenstrukturen gekennzeichnet ist und besondere Bedeutung der Lesbarkeit des Outputs zukomme, typisch ist also ein besonders umfangreicher I/O-Anteil am Gesamtprogramm, so daß der Algorithmus – der allein in einer Programmbibliothek enthalten ist – relativ wenig ins Gewicht fällt gegenüber Programmteilen, die z.B. das Layout von Tabellen bestimmen.

Angeichts der Undurchführbarkeit von empirischen Analysen allein auf der Basis von Programmiersprachen (und Bibliotheken) für einen breiten Benutzerkreis erweist sich die vielzitierte ‚Flexibilität‘ der Programmiersprachen gegenüber den Programmpaketen als kraftloses Argument, wenn man eben diese Sprachen überhaupt nicht beherrscht (wie eben festgestellt).

(c) Eine nicht zu vernachlässigende Bedeutung zur Erklärung dieser Entwicklung kommt der SPSS Incorporation zu. Wenn man von sozialwissenschaftlichen Programmpaketen spricht, so

meint das praktisch oft nur SPSS (Nie et al. 1975). Allerbeck (1972) kam in seiner vergleichenden Betrachtung von Programmpaketen (SPSS, OSIRIS, DATA-TEXT) noch zu einem differenziertem Ergebnis, inzwischen hat sich SPSS nahezu eine Monopolstellung im sozialwissenschaftlichen Anwendungsbereich erobert³. Kennzeichen von SPSS sind insbesondere: ein hervorragendes Manual⁴, einfache und einheitliche Steuersprache, ein betont unmathematisches Auftreten speziell für Sozialwissenschaftler, ästhetischer Output, sowie eine gute Betreuung vom Hersteller durch ständige Fehlerkorrektur und Weiterentwicklungen (die äußerst leistungsfähige CDC-Version verdient hierbei besondere Erwähnung).

Auch wenn man den Eindruck gewinnen muß, daß diese Entwicklung mehr durch den Reiz des neuen Mediums und die Marktstrategien von Softwareherstellern als durch rationalen Diskurs und gesteuerten Einsatz von allen Betroffenen und Fachleuten bestimmt war (eine wissenschaftssoziologische Untersuchung dieser Entwicklung wäre gewiß ein lohnendes Untersuchungsobjekt), so hilft es doch nicht, angesichts dieses Faktums massenhafter und oft recht unqualifizierter Paketverwendung in Wunschdenken zu verfallen. Unabhängig von den Warnungen der frühen 70er Jahre gehören Pakete heute zum Alltag empirischer Sozialforschung und mit ihnen vielfach genau die Probleme, vor denen z.B. Anderson und Coover (1972) und Allerbeck (1971) schon gewarnt hatten.

1.3. Probleme der derzeitigen Paketverwendung

Vielfach wird auf die Gefahr hingewiesen, daß der unerfahrene Benutzer bei Paketen nicht vor sich selbst gewarnt wird, er wird vielmehr zu den verschiedensten Berechnungen verführt, da die Benutzungsschwierigkeit keine natürliche Schwelle mehr darstellt. Das dürfte wohl zutreffen, jedoch haben wir die Hoffnung, daß solches Tun eher motiviert, sich die statistischen Kenntnisse zur Interpretation des Outputs nachträglich anzueignen.

Relevanter scheint uns die entgegengesetzte Gefahr, daß nämlich ein (marktbeherrschendes) Paket zu einem Hemmnis an Innovation wird, indem seine Möglichkeiten sich normativ auf die durchgeführten Analysen auswirken. Alemann (1977: 123) widmet der elektronischen Datenverarbeitung in seinem Einführungsband in den Forschungsprozeß zwei Seiten, vermerkt aber immerhin die „Gefahr der voreiligen Übernahme der Programmpakete oder bestimmter Analyse-routinen der Programmpakete“. Auch Nelder (1974: 291) merkt an: „Systems may force the user into certain modes of analysis because these are what the systems provides rather than what the user really needs.“

Diese Gefahr gilt insbesondere für die Masse der neuen Paketbenutzer ohne EDV-Kenntnisse und mit geringen Erfahrungen mit empirischen Forschungsmethoden, – die „Trockenschwimmkurse“ (Allerbeck 1970/71: 491) der Methodenpflichtveranstaltungen liefern hier keineswegs die notwendigen Voraussetzungen.

Die massive Beeinflussung des Analysegangs durch die Logik des verwendeten Paketes führt den unbedarften Benutzer dazu, die Lösungen seines Paketes mit *den* Lösungen der empirischen Sozialforschung gleichzusetzen. Er läßt sich in der Formulierung von Fragestellungen, in der Wahl von Verfahren und des Analysestils von Vorgaben des gewählten Paketes leiten.

Dieser normative Effekt eines Paketes wird unseres Erachtens in der methodologischen Fachliteratur durchgehend unterschätzt. Die Betrachtung des Computers als ‚neutrales Instrument‘ wird dieser Problematik jedenfalls nicht gerecht.

Versuchen wir, diesen Einflüssen etwas konkreter auf die Spur zu kommen, so ließen sich für SPSS mehrere Punkte anführen:

(a) Das Manual ist offensichtlich weit mehr als ein reines Benutzerhandbuch für die Verwendung eines Programmpaketes. Es ist ein Einführungsbuch in die Methodologie sozialwissenschaftlicher Forschung und als solches notwendigerweise nicht ‚neutral‘⁵. In der bereits erwähnten Debatte (Berk/Francis 1978) wird wiederholt in Bezug auf SPSS angemerkt, daß es eine sehr

3 Zur Geschichte von SPSS siehe Nie (1977).

4 Siehe dazu die 12 Beiträge umfassende Debatte im „Journal of the American Statistical Association“ 1978, eröffnet von Berk/Francis (1978).

5 Das betonen selbst die Autoren (siehe Nie et al. 1978).

leichtfertige Einstellung in Bezug auf die Erfüllung von statistischen Modellvoraussetzungen fördert, z.B. indem kaum die erforderlichen Tests angeboten werden (goodness of fit). Des weiteren fehlen weitgehend Verfahren zum Überprüfen und Bereinigen der eingegebenen Daten.

Die Bewußtwerdung der vielen Vorentscheidungen, die mit einem Programmpaket verknüpft sind, wird zusätzlich dadurch erschwert, daß der EDV-Anfänger mit einer Fülle von technischen Sachzwängen (z.B. Syntax) konfrontiert wird, hinter denen er die genannten Probleme kaum erkennen kann.

Daß SPSS sogar Fehler enthält, wird kaum jemandem bewußt. Dazu gehören Druckfehler in der Beschreibung, Berechnungsfehler und auch strittige Verfahren auf der konzeptionellen Ebene, indem z.B. bei der Prozedur CROSSTABS für N kleiner oder gleich 20 und 2x2-Tafeln ohne Beeinflussungsmöglichkeit durch den Benutzer der Fisher-Irwin-Test, der bekanntlich ein bedingter Test ist, statt des sonst üblichen Chi-Quadrat-Tests durchgeführt wird (Norušis 1979: 12).

(b) SPSS unterstützt lediglich sehr einfache Datenstrukturen. Das gleichzeitige Lesen mehrerer Dateien ist nicht möglich und damit sind viele Verfahren der Mehrebenenanalyse weitgehend ausgeschlossen. Wieviele Benutzer definieren faktisch ihre Fragestellung neu, wenn sie in der SPSS-Beratung von diesem Defizit erfahren? Hierbei kann auch nicht das Argument überzeugen, daß SPSS mit der Prozedur AGGREGATE im Prinzip eine Reihe von Möglichkeiten enthält, wenn diese aufgrund ihrer Kompliziertheit faktisch kaum genutzt wird⁶.

(c) Der von SPSS unterstützte ‚Analysestil‘ ist nicht interaktiv. Dies bezieht sich auf zwei Momente. Zum einen dominieren in SPSS Ein-Schritt-Analysen der Form:

“get data
do algorithm
put results
stop” (Nelder 1978b: 12).

Das Weiterverarbeiten von Residuen einer Regressionsanalyse ist mit SPSS bereits aufwendig,

die Analyse der Zelleninhalte einer Kreuztabelle schlicht unmöglich. Ebenso sind Transformationen, die ein mehrfaches Lesen der Daten erforderlich machen würden (z.B. Dichotomisierung entlang des Medians), mit SPSS ausgeschlossen. Wichtiger ist noch das Gesamtdesign eines solchen batch-package als beschränkender Faktor zu erwähnen. Die SPSS-Benutzer mit kistenweisem Papierverbrauch handeln weniger einfältig als vielmehr der Logik von SPSS folgend: Bevor man einige weitere Stunden wartet, weil man vielleicht die einzige gerade wichtige Tabelle zu bestellen vergessen hat, ordert man lieber von vornherein ein paar Dutzend mehr. Hier liegt die Konzeption von SPSS völlig quer zur empfohlenen ‚Interaktion von Daten und Theorie im empirischen Forschungsprozeß‘.

(d) SPSS unterstützt eine bestimmte Form der Behandlung fehlender Werte. Oft wird unbeachtet der ‚MISSING VALUES – COMPUTE – ASSIGN MISSING – Logik‘ gefolgt, auch wenn dabei die Hälfte der Fälle vielleicht verloren geht und die resultierende Variable eine völlig verzerrte Verteilung hat, weil die fehlenden Werte eben nicht zufällig verteilt waren.

(e) Die Steuersprache von SPSS ist nicht mehr auf dem letzten Stand der Entwicklung auf diesem Gebiet (siehe dazu Nelder 1978a, 1978b). Dies ist jedoch nicht nur eine Frage des Benutzungskomforts (z.B. free-field versus fixed-column Parameterübergabe), sondern kann ganz zentral den möglichen Analysegang beeinflussen. Jedenfalls ist nicht einsichtig, warum ein Programmpaket für statistische Analysen die Programmierung von Schleifen und den Einbau von selbstgeschriebenen Macros nicht zulassen sollte.

Ziel dieser kritischen Anmerkungen zu SPSS war es nicht, eine bessere Alternative vorzuschlagen – schon gar nicht die Rückkehr zum Selbstprogrammieren! Erforderlich ist jedoch u.E.:

- (a) allgemein eine Sensibilität dafür zu entwickeln, wo man sich als Benutzer auf scheinbar technische Sachzwänge einläßt, die genau gesehen lediglich der Logik des gerade verwendeten Paketes geschuldet sind und die intendierte und inhaltlich erforderliche Analyse auf unakzeptable Weise einschränken,
- (b) Studenten, die sich intensiver mit der Datenverarbeitung und Methodologie empiri-

6 Nach einer Statistik der SPSS Inc. steht AGGREGATE an 19. Stelle der Popularität von Prozeduren (siehe Nie 1977: 8).

scher Sozialforschung beschäftigen wollen, die Möglichkeit zu praktisch relevanter Weiterbildung zu geben.

Das von uns unter 3. vorgeschlagene Ausbildungskonzept sollte neben einer rein instrumentellen Verwendung des Paketes zum Erlernen der elementaren Statistik diesen Zielen gerecht werden.

1.4. Alternativen und Ergänzungen zu SPSS

Auch wenn SPSS heute praktisch marktbeherrschend im Bereich der Sozialwissenschaften ist, so sollte man sich folgende Punkte doch bewußt machen:

- (a) Die Entwicklung von grundlegenden, neuen Analysepaketen ist noch zu erwarten (GENSTAT ordnet sich selbst bereits dieser "newer generation" zu (Nelder 1978a: 89)). Auch die Konsequenzen der Minicomputer-Entwicklung sind noch nicht abzusehen.
- (b) Von verschiedenen Autoren insbesondere aus dem Bereich der Statistik wird SPSS keineswegs als das unbestritten Beste aller Pakete angesehen (Muller 1978).
- (c) Einige Wünsche an zukünftige SPSS-Versionen lassen sich aus strukturellen Gründen im Rahmen des SPSS-Designs nur schwer realisieren und müssen daher notwendigerweise anders aufgebauten Paketen überlassen bleiben.

Unter der existierenden Software gibt es derzeit eine Reihe von Programmpaketen, die sich in Ergänzung zu SPSS nutzbringend verwenden ließen. Eine umfassende Darstellung und vergleichende Beurteilung würde den Rahmen und die Intentionen unseres Artikels sprengen. Zu verweisen ist dafür auf die umfangreiche Debatte und die Bewertungsversuche, die Anfang der 70er Jahre von der "American Statistical Association, Section on Statistical Computing, Committee on Evaluation of Statistical Program Packages" unternommen wurde, Chairman waren Ivor Francis und Richard Heiberger.

Im Rahmen dieses Komitees entstanden verschiedene Kongreßpapiere und Artikel, von denen wir hier nur auf Francis et al. (1975) und Francis (1975, 1979) verweisen möchten. Deut-

lich wird an diesen Versuchen die Schwierigkeit, Kriterien für die Bewertung von Paketen zu entwickeln. Slys (1974) versucht, sich an das objektive Kriterium der 'Effizienz' zu halten, andere Autoren ziehen primär die Akkuratheit und Robustheit der verwendeten Algorithmen als Maßstab heran.

Nie et al. (1978), Bernard (1978) und Wilke (1980) weisen dagegen darauf hin, daß für eine Beurteilung primär auf die jeweils subjektiven Bedürfnisse eines Benutzers rekurriert werden muß, die Kriterien eines Statistikers sind notwendig andere als die eines angewandtem Sozialforschers.

Der bekannteste Bewertungsversuch aus der deutschsprachigen Literatur stammt von Allerbek (1972) und folgt durchaus einer subjektiven Kriterienliste, auch wenn er sie nicht explizit aufführt. Leider ist der dortige Versuch kaum mehr aufschlußreich, weil alle vertretenen Systeme heute in ganz anderen Versionen verfügbar sind.

Auf dem derzeitigen Softwaremarkt der statistischen Analysepakete verdienen unseres Erachtens besonderes Interesse: SPSS, BMDP, P-STAT, SAS, GENSTAT und eventuell das konzeptionell schon recht bejahrte OSIRIS.

Wir möchten nun über erste Erfahrungen im Umgang mit den Systemen BMDP und P-STAT berichten. Beide Systeme sind seit etwa einem Jahr an dem Rechenzentrum der Freien Universität Berlin installiert und werden von uns benutzt. Dabei wollen wir uns auf Aspekte aus den fünf Gebieten Manual, Kommandosprache, statistische Verfahren, Datenmanipulation und Output beschränken. Eine genauere Analyse dieser und weiterer Systeme ist in einer späteren Arbeit vorgesehen.

1.4.1. BMDP

BMDP (Dixon/Brown 1977)⁷ ist die wohl derzeit umfassendste Sammlung statistischer Verfahren, deren sorgfältige Algorithmen auf allseitige Anerkennung stoßen (Berk/Francis 1978). BMDP ist kein integriertes Paket wie SPSS et-

⁷ BMDP stellt eine grundlegende Überarbeitung der alten BMD-Serie dar (siehe Frane 1976).

wa. Vielmehr handelt es sich um 33 Prozeduren zur statistischen Datenanalyse, deren Benutzung dem Betriebssystem gesondert mitgeteilt werden muß.

(i) *Manual*

Mit 880 Seiten ist das BMDP-Manual genauso umfangreich wie das SPSS-Manual. Nach einigen einführenden Kapiteln, die Fragen der allgemeinen Organisation, Kommandosprache und Datenmanipulation behandeln, gibt es für jede einzelne statistische Prozedur ein eigenes Kapitel, in dem jegliche Information, die zur Benutzung dieser Prozedur benötigt wird, enthalten ist. In jedem Kapitel wird nach einer allgemeinen Beschreibung an Beispielen die Arbeitsweise der betreffenden Prozedur verdeutlicht. Dieser Aufbau ermöglicht auch dem Benutzer eine schnelle Einarbeitung, der nur an einer spezifischen Prozedur interessiert ist. Die statistischen Ausführungen sind knapp gehalten und auch der statistische Anhang ist nur mit Vorkenntnissen lesbar. Leider gibt es Programme (wie das zur Clusteranalyse P2M), die man zwar aufgrund präziser Hinweise ohne Schwierigkeiten handhaben kann, deren produzierten Ausdruck man jedoch kaum interpretieren kann, da wenig Informationen darüber gegeben werden, wie eigentlich der Algorithmus arbeitet, und auch der Anhang nicht weiter hilft. Insgesamt kann man mit dem Manual jedoch gut arbeiten, insbesondere, wenn entsprechende Statistik-Kenntnisse vorhanden sind.

(ii) *Kommandosprache*

Grundelemente der BMDP-Syntax sind sogenannte ‚Paragraphen‘, die wiederum in ‚Sätze‘ aufgeteilt sind. Paragraphen werden durch ‚/‘ unterteilt und Sätze durch einen Punkt abgeschlossen; es wird kein festes Spaltenformat (wie bei SPSS) vorausgesetzt. Bild 1.1 zeigt einen typischen

BILD 1.1 BMDP-Job

/PROBLEM	TITLE IS 'FREQUENCIES OF VARIABLES 1 TO 6'.
/INPUT	VARIABLES ARE 25. FORMAT IS '(F3.0,4F2.0,2OF1.0)'.
/VAR	CASES ARE 500. UNIT IS 3. NAMES ARE SEQNUM, VAR1, VAR2, (6) SCALE. BLANKS ARE MISSING. MAXIMUM IS (6) 7. USE IS 2 TO 6.
/END	

Jobaufbau in BMDP. Weder die Reihenfolge der Paragraphen noch der Sätze innerhalb der Paragraphen spielt eine Rolle. (Der ‚Deck-placement-error‘, typisch für SPSS, kann also nicht auftreten). Die einzelnen Sätze sind der englischen Sprache ähnlich; mancher Leser wird die Bedeutung der Sätze in Bild 1.1 schon erkennen. Nach unserem Eindruck fällt der Umgang mit der BMDP-Syntax leicht, insbesondere, wenn schon Erfahrungen in SPSS vorliegen. Bild 1.2 stellt die Terminologie von BMDP und SPSS anhand einiger Kennworte gegenüber. Die Ähnlichkeit ist deutlich.

BILD 1.2 Gegenüberstellung von BMDP- und SPSS-Kommandos

BMDP	SPSS
/PROBLEM	RUN NAME
/INPUT	Datendefinitionskarten
VARIABLES	VARIABLE LIST
FORMAT	INPUT FORMAT
CASES	N OF CASES
UNIT	INPUT MEDIUM
/VAR	
NAMES	VAR LABELS
BLANKS	MISSING VALUES
MAXIMUM	
USE	Variablenliste im Spezifikationsfeld der Aufgabenprozedurkarte
/END	FINISH

(iii) *Statistische Verfahren*

Neben der Qualität des Manuals ist die Reichhaltigkeit an statistischen Verfahren sicherlich die stärkste Seite an BMDP. In der einen oder anderen Form finden sich alle Prozeduren, die in SPSS verfügbar sind (mit Ausnahme der Skalierungsprogramme und einiger weiterer). Darüberhinaus sind alternative Verfahren zur Kreuztabellenanalyse, Verfahren zu den loglinearen Modellen, zur Beschreibung und Schätzung fehlender Werte, zur Clusteranalyse und zum mehrfachen Lesen und Verändern der Daten verfügbar. Insgesamt dominieren Verfahren zur Analyse metrischer Variablen, was sicherlich aus der Entstehungsgeschichte von BMDP und überhaupt der der Statistik zu verstehen ist. Jedoch sind die Verfahren in BMDP weitaus weniger unter dem linearen Modell subsumiert als in SPSS, und man hat durchaus den Eindruck, daß in

BMDP verschiedene statistische, methodische Ansätze Eingang gefunden haben. Verfahren, die einem Bayesianischen Ansatz Rechnung trügen, sucht man allerdings auch hier vergebens.

Das Vorhandensein von Verfahren zur Analyse von Kategorialdaten dürfte BMDP jedenfalls zu einer ernsthaften Alternative zu SPSS für empirische Wissenschaften wie Soziologie, Pädagogik oder Psychologie machen. Wir möchten festhalten, daß BMDP nach unseren bisherigen – beschränkten – Erfahrungen einwandfrei arbeitende Algorithmen enthält.

(iv) Datenmanipulation

Hier bietet BMDP als Programmpaket im wesentlichen den *Transform*-Paragraphen. Datentransformationen sind möglich, jedoch oft schwerfällig. So sind Transformationen, die mehrere Schritte umfassen, nicht gleichzeitig möglich. Zum Beispiel sieht die SPSS-Transformation

```
COMPUTE      VARX=RND (V1/3+V2/5)
```

in BMDP wie folgt aus:

```
/TRANSFORM  V1=V1/3.
              V2=V2/5.
              VARX=V1+V2.
              VARX=RND (VARX).
```

Man hat den Eindruck, daß von den Herausgebern von BMDP die Vertrautheit der Benutzer mit FORTRAN vorausgesetzt wird. Ist dies der Fall, so können FORTRAN-Subroutinen zur Datenmanipulation selbst verfaßt und ohne weiteres mit BMDP-Läufen kombiniert werden.

(v) Output

Wie treffend bemerkt einer der Entwickler von BMDP: "The oldest BMD programs were designed primarily to do the numerical task of computing statistic. Due to the urgency of making such computer programs available, little was done to make such output aesthetically pleasing and easy to read" (Frane 1976: 571). Obwohl man sich bemüht, diese Situation zu verbessern, kann der augenblickliche Ausdruck nicht befriedigen. Die langen Ausführungen vor den eigentlichen Programmresultaten können recht störend wirken, insbesondere dadurch, daß man sie

nicht unterdrücken kann und sie im x-ten Ausdruck mit Fehlermeldungen erscheinen.

(vi) Zusammenfassung

In BMDP überzeugt die Qualität des Manuals, die Didaktik der Kommandosprache und die Reichhaltigkeit der implementierten statistischen Verfahren. Unbefriedigend sind die Möglichkeiten zur Datenmodifikation sowie die Klarheit und Lesbarkeit des Outputs. Es ist allerdings festzustellen, daß seitens der Hersteller an Verbesserungen insbesondere im Bereich der Datenmodifikationen gearbeitet wird. BMDP als all-einiges Programmpaket anzuschaffen, kann kaum uneingeschränkt empfohlen werden. Im Zusammenhang mit einem weiteren Paket kann es eine äußerst wichtige Ergänzung darstellen.

1.4.2. P-STAT

P-STAT (Buhler/Buhler 1979) ist ebenfalls ein Paket der älteren Generation, obwohl es erst jetzt versucht, sich einem größeren Interessentenkreis vorzustellen. Wie BMDP ist es in FORTRAN geschrieben und eignet sich besonders für den interaktiven Betrieb. Es besitzt einen eigenen Editor (Arbeitsdatei), der das interaktive Arbeiten bequem gestattet.

(i) Manual

Das Manual ist von den Entwicklern von P-STAT selbst verfaßt worden und liefert ein gutes Beispiel dafür, daß die Entwickler eines tüchtigen Programmpaketes nicht unbedingt ein gutes Manual verfassen müssen. Um es vorwegzunehmen: wir meinen, daß das P-STAT-Manual keinen Vergleich mit dem BMDP- oder SPSS-Manual standhält. Die Arbeit mit dem Manual fällt schwer. Das Manual beginnt mit einem Kapitel benannt: "The computer: hardware and software", über dessen Notwendigkeit und vor allem Platzierung man durchaus noch streiten mag. Dann erfährt man jedoch in dem zum Verständnis unbedingt erforderlichen Kapitel "The P-STAT command language" nach einer sehr länglichen Beschreibung eines Kommandos, daß es sich hierbei um ein Kommando handelt, "which the average user does not need to know" (Buhler/Buhler 1979: 33). Man vermißt eine klare Beschreibung der Kommandos, ihrer Parameter und ihrer Funktionen. In Beispielen, die allge-

meine Kommandos erläutern sollen, werden oft gleichzeitig Besonderheiten eingeführt. Man trifft häufig auf Hinweise, die eher den Charakter von Anekdoten haben, als daß sie dem Verständnis dienlich sind. Verwirrung stiften auch Verweise auf andere Kapitel, die der Leser zunächst lesen solle.

Das Manual war bislang nur als Magnetband erhältlich. Ein Ausdruck hiervon auf dem Zeilendrucker umfaßt 380 Seiten. Die P-STAT-Inc. hat inzwischen eine gebundene Version auf den Markt gebracht, allerdings mit unverändertem Inhalt.

(ii) Kommandosprache

Die Form der P-STAT-Kommandos ist im Stapelbetrieb und im interaktiven Betrieb gleich. Sie werden in kein festes Spaltenformat geschrieben und bestehen aus einem Kommandonamen (wie READ, LIST, FIND, TABLES usw.) und einer Liste von Schlüsselwörtern mit Parametern. Ein Komma trennt verschiedene Schlüsselwörter; mit dem '\$' wird ein Kommando beendet, zum Beispiel:

```
READ, OUT=SAVE.FIL1,UNIT=27, VAR=
SEQNUM/DATE/STATE $,
```

was soviel heißt wie: Lese Daten von der Eingabeeinheit 27 und speichere sie als P-STAT-Datei mit dem internen Dateinamen 'SAVE.FIL1'. Die Datei enthält drei Variablen mit Namen: 'SEQNUM, DATE, STATE'. Bild 1.3 zeigt einen P-STAT-Job.

Wir wollen diesen Job nicht im einzelnen diskutieren. Mit Ausnahme einiger Wörter wie READ, TABLES, LABELS ist das Programm für den Uneingeweihten kaum zu verstehen. Obwohl es ähnliche Befehle ausführt wie Programme in SPSS oder BMDP, sind die Ähnlichkeiten der Kommandoworte begrenzt. In der P-STAT-Kommandosprache sind mehr als 120 Kommandos möglich mit einer Fülle von Optionen. Viele erreichen Gleichwertiges mit dem einen oder anderen Vorteil unter bestimmten Bedingungen. "The P-STAT command language has such a large number of options that there are often several ways to achieve the same result. (. . .). It is possible to make these nested/arithmetic statements clever and convoluted, but simple statements will usually be easier to write and to understand" (Buhler/Buhler 1979: 172). Dies

BILD 1.3 P-STAT-Job

```
HEAD = (ZFS P-STAT CROSSTABULATION EXAMPLE 1) $
READ = ZFS. CROSS, VAR = DEPART-
      MENT/USER/EXPERIENCE,
UNIT = 27 $
TABLES, IN = ZFS. CROSS (SET EXPERIENCE
      TO RECODE (EXPERIENCE, 0/3=
      1, X=2)), COLPCT, CHI $
LABELS = DEPARTMENT (1) SOCIAL (2)
      MEDICINE (3) SCIENCES/USER
      (1) WHATSTHAT (2) NONEED (3)
      WOULDLIKE (4) NOWANDTHEN
      (5) PRIMARILY / EXPERIENCE
      (1) LT2YEARS (2) MORE,
      T = USER BY DEPARTMENT
          (1,3),
      T = USER BY DEPARTMENT
          (1,3) WITHIN EXPERIENCE
      $
```

END \$

kann sich für den erfahrenen Benutzer durchaus positiv wenden, da er von der Flexibilität und Bandbreite der Möglichkeiten auch profitieren kann. Generell ist jedoch anzumerken, daß die P-STAT-Kommandosprache keine Grundelemente besitzt, aus denen sich die Lösungen komplexer Probleme erstellen ließen. Eher hat man hierfür neue und komplexere Regeln zu lernen.

(iii) Statistische Verfahren

P-STAT besitzt nicht die Vielfalt statistischer Verfahren wie SPSS oder BMDP. Wesentliche Programme zur Häufigkeitsauszählung, Kreuztabellenanalyse, T-Test, Regressions-, Varianz-, Faktoren- und Diskriminanzanalyse sind allerdings verfügbar. Die Schwächen an statistischen Programmen versuchen die Autoren mit dem Hinweis auf die Möglichkeit, SPSS- und BMDP-Dateien in P-STAT lesen zu können, auszugleichen. Die einzige Prozedur von speziellem Interesse ist u.E. die zur Kreuztabellenanalyse. Hierbei bestehen mehr Möglichkeiten, als sie z.B. SPSS mit der Prozedur CROSSTABS anbietet. Da die Analyse von Kreuztabellen noch mit zu den am häufigsten benutzten Prozeduren zählt (Nie 1977: 8), ist dies nicht nur beiläufig positiv festzuhalten.

(iv) Einige besondere Möglichkeiten in P-STAT

Die Autoren beschreiben ihr Paket als eines, das hauptsächlich für die Handhabung von Da-

teien, zur Datenbereinigung und Datenmanipulation entwickelt wurde (Buhler/Buhler 1979: 2). In der Tat realisiert das Paket hier Möglichkeiten, die man in SPSS vergeblich sucht:

- a) P-STAT ist im wesentlichen interaktiv angelegt. Nachdem ein Kommando eingegeben wurde, antwortet das System mit Fehlermeldungen oder fragt nach weiteren Informationen, Dateneingabe oder Ausführung des Programms. Mit dem 'HELP'-Kommando kann sich der Benutzer zusätzliche Hilfestellungen geben lassen. Der Output kann solange interaktiv verändert werden, bis er den Benutzer zufriedenstellt. Die Autoren stellen damit durchaus zu Recht fest, daß mit ihrem Paket seit langem etwas besteht, was die SPSS Inc. mit ihrem neuen Produkt SCSS (Nie/Hull 1977) erst jetzt auf den Markt zu bringen versucht.
- b) P-STAT kann mehrere Dateien gleichzeitig lesen. Dies ist in der Praxis von besonderem Interesse, da man oft Daten aus Untersuchungen kombiniert auswerten möchte. Hat man z.B. Daten aus einer Eltern-Kinder-Befragung vorliegen, so braucht man nicht umständlich einen Record bestehend aus den Daten des Kindes, der Mutter und des Vaters 'künstlich' zu erstellen, sondern kann sie getrennt abspeichern und je nach Bedarf kombinieren.
- c) P-STAT kann Dateien mit unterschiedlichen Records verarbeiten. Diese Situation liegt z.B. bei Umfragen in Familien mit unterschiedlicher Kinderzahl vor.
- d) P-STAT kann Dateien in einem Lauf mehrmals lesen und schreiben.
- e) P-STAT bietet eine Reihe von Datenkorrektur- und -modifikationsprogrammen.

(v) Output

Die Möglichkeiten, die in P-STAT zur Gestaltung eines einwandfreien Outputs zur Verfügung stehen, können zufriedenstellen. Die Autoren von P-STAT vertreten so etwas wie eine Philosophie des 'report writing'. Ihre Idee ist, einen druckreifen Output zu produzieren. Dies bedeutet eine große Flexibilität hinsichtlich der Optionen zur Gestaltung des Outputs. Der Benutzer wählt eine bestimmte Output-Format-Weite und das P-STAT-System paßt dann z.B. Überschriften iterativ in Tabellen ein usw. Ein großer Teil des Programmpaketes ist für solche Aufgaben zuständig.

Man mag getrennter Meinung darüber sein, ob es ein gutes Vorgehen ist, Computerausdrucke in eine Veröffentlichung zu kopieren. Dieser Teil des P-STAT-Designs ist der Lesbarkeit des Outputs jedenfalls nicht abträglich.

(vi) Zusammenfassung

P-STAT könnte ein mit SPSS und BMDP stark konkurrierendes Programmpaket sein, da es einige der Ideen dazu realisiert, wie man EDV-Anlagen zur Analyse statistischer Daten benutzen könnte. Leider ist das Erlernen der P-STAT Kommandosprache und der Umgang mit ihr unnötig schwierig. Trotzdem werden wir P-STAT am Ort zunächst weiter fördern, da sich oft in der empirischen Forschung Situationen ergeben, die man nicht mit SPSS oder BMDP lösen kann, wohl aber mit P-STAT.

1.4.3. Weitere Alternativen und Ergänzungen

In Bezug auf die Qualität des Manuals und das Design der Sprache dürfte wohl GENSTAT (Alvey et al. 1977) neue Maßstäbe setzen. Hier werden weniger komplette Prozeduren angeboten als vielmehr Verfahren in ihre wesentlichen Bausteine zerlegt, die dann vom Benutzer äußerst flexibel zusammengefügt werden können. GENSTAT bietet damit viel vom Charakter einer Programmiersprache, die allerdings voll auf die Bedürfnisse von Statistikern zugeschnitten ist (z.B. einfache Befehle für Matrixoperationen im Stil von APL). Der von Nelder (1978a: 89) erwähnte Charakter der Zugehörigkeit zur "newer generation" im Sprachdesign dürfte wohl zutreffen; inwieweit diese Eleganz und Flexibilität sich praktisch auch für den statistisch weniger versierten Benutzer auszahlt, vermögen wir hier noch nicht zu beurteilen.

SAS (Barr et al. 1976) ist ein weiteres relativ junges Paket. Auch hier wird auf große Klarheit und Flexibilität der Sprache geachtet, die Verarbeitung auch komplexer Datenstrukturen wird unterstützt wie in P-STAT. Leider ist SAS nur für IBM-Anlagen verfügbar.

Die Liste der für die Sozialwissenschaften eventuell relevanten Software ließe sich beliebig verlängern. Zu erwähnen wären dabei nicht nur kleinere Programme für spezielle Analysen (CLU-

STAN, GLIM, LISREL etc.), Programme für Textverarbeitung (insbesondere die Entwicklungen bei ZUMA), sondern auch z.B. SIR (Scientific Information Retrieval, Robinson et al. 1979), das sich als ideale Ergänzung zu SPSS bei der Verwaltung größerer Datensätze anbietet.

Angesichts dieser Vielfalt von Programmen für diverse Anwendungsgebiete ist es unseres Erachtens ein Erfordernis der Lehre, frühzeitig in die tägliche Benutzung von zumindest SPSS einzuführen und die Option für die weitere Spezialisierung in 'social science computing'⁸ offen zu halten.

2. Zur derzeitigen Situation in der Lehre

2.1. *Die Appendix-Situation der EDV in den Sozialwissenschaften*

Die Unkenntnis vieler Sozialwissenschaftler (wir denken in erster Linie an Soziologen, Psychologen und Pädagogen) in der Benutzungspraxis der für sie relevanten Hard- und Softwareteile eines Rechenzentrums ist in großem Maße einer Empirie/Statistik-Ausbildung geschuldet, die die Einsatzmöglichkeiten von EDV-Anlagen zum großen Teil ausklammert. In den Standardwerken zu Empirie und Statistik erfährt die EDV meist eine recht kurze Behandlung. Zwar fehlt selten der Hinweis, daß man Mehrfachlochungen vermeiden sollte (ein Kennzeichen des Fachzählortier-Zeitalters); zum Computer und den verwendeten Programmen scheinen viele Autoren jedoch noch keinen näheren Zugang gefunden zu haben. Verfasser wie Kerlinger/Pedhazur (1973), die zumindest in einem recht ausführlichen Anhang auf verschiedene Benutzungsmöglichkeiten der EDV für statistische Auswertungen eingehen, sind noch die Ausnahme. So wird oft leichthin festgestellt, daß man 'neuerdings für Berechnungen vermehrt Computer einsetzt', was jedoch meist als 'nicht problematisch' empfunden wird. Für weitergehende Fragen wird auf Lehrbücher wie Kriz (1975) oder Allerbeck (1972) verwiesen.

Betrachtet man auf der EDV-Seite z.B. das SPSS-Manual (Nie et al. 1975), so enthält es zwar eine Fülle methodisch-statistischer Erläuterungen, jedoch verstehen die Autoren ihr Buch mehr als Programmieranweisung, weniger als Statistiklehrbuch. Leider enthält die deutsche Übersetzung (Beutel et al. 1978) nur noch wenig von den in der amerikanischen Version angebotenen statistischen Ausführungen.

Die zögernde Aufnahme der EDV seitens der sozialwissenschaftlichen Lehre hat aber auch Ursachen, die eher generell für den Bereich Empirie/Statistik zutreffen.

- a) Die deutsche Wissenschaftstradition hat sich bisher durch eine besondere Theorielastigkeit ausgezeichnet.
- b) Sozialwissenschaftliche Studenten haben nicht selten eine diffuse emotionale Distanz zu dem Bereich 'Technik, Naturwissenschaft und Mathematik'. Busch (1976: 261) schreibt hierzu im Zusammenhang mit der Ausbildung von Pädagogen: „Ein wesentlicher Grund für die Probleme der Studenten mit der Methodenausbildung könnte in entsprechenden schulischen Sozialisationsprozessen vor allem im Mathematikunterricht zu suchen sein“. Und weiter: „... konnte nahezu zwei Drittel aller Hauptfachstudenten (der Pädagogik, Anm. d. Verf.) im Abiturzeugnis nur ausreichende bzw. schlechtere Leistungen vorweisen ...“.
- c) Da die EDV-Entwicklung zum größten Teil in den USA vorangetrieben wurde, ist die Software-Benutzung eng mit der englischen Sprache verknüpft, zu der Studenten häufig kein sachlich-instrumentelles Verhältnis haben.
- d) Die außerordentlich schnelle Entwicklung auf diesem Spezialgebiet sozialwissenschaftlicher Methodologie, 'social science computing', hat viele Wissenschaftler überrollt und macht es notwendig, sich auf dieses Gebiet zu spezialisieren.

Die fehlende Integration von statistischer Methodik und EDV allein den Sozialwissenschaften zuzuschreiben, hieße ein Kindverhalten, das ein Vaterverhalten imitiert, zu bestrafen, ohne über den Vater ein Wort zu verlieren.

Bei Einblick in die Literatur der späten sechziger und frühen siebziger Jahre findet man Debat-

⁸ Auf die Notwendigkeit des Ausbaus dieser Disziplin machte insbesondere der Workshop 'Non-Standard Data Analysis' des European Consortium for Political Research in letzter Zeit aufmerksam.

ten unter Statistikern, die der EDV keineswegs vorbehaltlos positiv gegenüberstanden, wie man es vielleicht hätte erwarten können. Ihre Zurückhaltung hatte verschiedene Ursachen:

a) Statistiker haben vielfach das Selbstverständnis der Mathematiker. Als solchen genügt ihnen das Ringen um prinzipielle Lösungen statistischer Probleme, was durch scharfes Nachdenken, Literaturarbeit und die Verwendung von Papier und Bleistift erreicht werden kann. Die praktische Durchführung eines statistischen Tests beispielsweise, die bei einem großen Datensatz zu einem erheblichen Arbeitsaufwand werden kann, findet dann kaum ihr Interesse. Entsprechend gering war dann auch die Rolle der Statistiker bei der Entwicklung der statistischen Programmpakete. Wallace (1969: 349) schreibt hierzu: "I think it might be worth considering briefly the role of statistics in the history of modern computing. That role seems almost nonexistent . . .". Und weiter: "If one excludes the seemingly irrelevant fact that John Mauchly, one of the two developers of UNIVAC and its predecessors, holds a Ph.D. in statistics from Princeton, the involvement of statistics and statisticians in the early development seems nil."

b) Gegen die Verwendung der EDV in der Statistikausbildung wurde teils energisch argumentiert, daß diese es überflüssig macht, Verfahren ‚wirklich zu verstehen‘. Dies ist ein berechtigter Einwand. Allerdings stellt sich die Frage, ob die Durchrechnung eines statistischen Tests mit Papier und Bleistift nicht eher einer Übung in arithmetischer Sorgfalt, Geduld und Fertigkeit gleichkommt, als einem ‚Verstehen‘ des Inhalts einer statistischen Prüfgröße beispielsweise. "One initial barrier is the danger that introducing computing will convert statistics courses into programming courses, and no universal solution is available." (Wallace 1969: 351).

Diese Barriere scheint insbesondere dann berechtigt, wenn in der Statistikausbildung die Erlernung einer Programmiersprache vorgesehen ist (wie z.B. bei Hogge/Zwirner 1974)⁹. Um in einer Programmiersprache wie FORTRAN oder

ALGOL Prüfgrößen wie Chi-Quadrat programmieren zu können, ist eine intensivere Auseinandersetzung mit der Sprache erforderlich, die notwendigerweise die statistischen Inhalte zurückdrängt. Aus diesem Grund sind auch Statistik-Lehrbücher, wie z.B. das von Lohnes/Cooley (1976), das mit der Programmiersprache FORTRAN arbeitet und viel Raum ihrer Vermittlung einräumt, äußerst kritisch zu betrachten.

Viele Einwände der Statistiker reduzieren sich bei näherer Betrachtung auf reine Vorurteile gegen das neue Instrument, das "a significant step towards greater equality of opportunity for researchers" darstellt (so Allerbeck 1971: 41)¹⁰.

Der Disput unter den Statistikern hatte keinerlei klare Entscheidungen für eine geeignete Organisation der Lehre zur Folge. Die praktische Einbeziehung von Programmpaketen in die Statistik-Ausbildung wurde zumindest von Statistikern nicht ernsthaft erwogen. Dieses ‚Sakrileg‘ kam wohl mehr den pragmatischen Sozialwissenschaftlern in den Sinn, allerdings auch hier zunächst ohne praktische Konsequenzen. Man blieb stehen beim Betonen der Gefahren von Programmpaketen, da sie eben „leider auch ohne Vorkenntnisse des jeweils verwendeten Analysemodells benutzbar sind“ (Kriz 1975: 136). Die damit verbundene Herausforderung für die Lehre wurde in der Praxis nicht angenommen. Nach wie vor findet die traditionelle Ausbildung in Empirie und Statistik ohne EDV statt, die für die kritische Verwendung der EDV so wichtige Verknüpfung wird nicht im Curriculum und nicht von den Dozenten geleistet, sondern es bleibt den Studenten überlassen, sich in den verschiedenen thematischen Lehrveranstaltungen zurechzufinden und eine Integration der verschiedenen Lehrinhalte bona fide zu leisten.

2.2. Unübersichtliches Angebot im EDV-Bereich

Hat ein Student die Empirie/Statistik-Ausbildung, die in den meisten sozialwissenschaftlichen Disziplinen zum Pflichtkanon gehört, in dieser ‚klassischen‘ Weise durchlaufen, d.h. ohne jegliche Vorinformation auf dem Gebiet sozial-

9 Das didaktische Element, das in der Ähnlichkeit der Programmiersprache FORTRAN mit mathematischen Formeln liegt, wird u.E. von Hogge/Zwirner überschätzt.

10 Eine komplette Liste solcher Vorurteile findet sich bei Dixon (1975).

wissenschaftlicher EDV, so steht er dem reichhaltigen und verschiedenartigen EDV-Angebot meist hilflos gegenüber.

Im Vorlesungsverzeichnis der Freien Universität Berlin vom Sommersemester 1978 finden sich z.B. 52 Lehrveranstaltungen zum Thema „Daten- und Informationsverarbeitung“ (Vorlesungsverzeichnis der FU Berlin 1978: 589). Ordnet man nach inhaltlichen Gesichtspunkten, so ergibt sich eine Verteilung, die ihre Schwerpunkte bei Programmiersprachen sowie allgemeinen EDV-Einführungsveranstaltungen hat (vgl. Tabelle 2.1).

TABELLE 2.1 Verteilung der EDV-Veranstaltungen nach Themen

Programmier Sprachen	13
Einführung in die EDV	12
Sonstige	8
Datenerfassung	5
Betriebssysteme	4
Statistik und EDV (ohne Programmpakete)	4
statistische Programmpakete	3
Datenschutz	3
N =	52

Der Modalwert bei Programmierkursen ist kennzeichnend für eine traditionelle EDV-Ausbildung, wie sie Hahn (1978: 205) beschreibt: „Das bisherige Ausbildungsangebot bestand im wesentlichen aus einer Anzahl von Programmiersprachkursen („Einführung in die Programmiersprache X“), die teils in der Form von Vorlesungen während des Semesters, teils in der Form von zwei- oder dreiwöchigen Intensivkursen während der Semesterferien angeboten wurden.“ Dieser Aspekt soll hier jedoch nicht weiter verfolgt werden. Immerhin fanden drei Veranstaltungen zu statistischen Programmpaketen statt (alle behandelten ausschließlich SPSS). Zwei davon waren eingebettet in bestimmte inhaltliche Themenstellungen und nur eine hatte einen allgemeinen, einführenden Charakter. Bedenkt man, wieviele Fachbereiche in Statistik ausbilden, so erscheint die Anzahl dieser Lehrveranstaltungen gering. Geht man nun davon aus, daß ein Student ohne jegliche Vorkenntnis auf dem Gebiet der EDV sich hier zum Zwecke der Auswertung einer empirischen Untersuchung einarbeiten will, so steht er vor drei Möglichkeiten:

- (a) Er besucht eine Veranstaltung der Kategorie „allgemeine Einführung in die EDV“.

Hat er Glück, so wird auch ein Wort über statistische Programmpakete verloren. Ansonsten kann es leicht sein, daß er eine Menge technischer Details lernt, die aber bezüglich seines eigentlichen Anliegens irrelevant sind.

- (b) Vielleicht hat man ihm in der Beratung des Universitätsrechenzentrums empfohlen, er solle zunächst einmal ‚vernünftig‘ programmieren lernen, und er hat sich entschieden, einen FORTRAN-Kurs am mathematischen Fachbereich zu besuchen, den er dann spätestens nach der 2. Stunde verlassen muß, weil er nicht weiß, was eine Determinante ist.
- (c) Allein einer der Kurse über statistische Programmpakete hätte seinem Anliegen gerecht werden können.

Betrachtet man die Verteilung auf die Fachbereiche, so zählt man vier EDV-Kurse in dem Bereich, der für Soziologen, Psychologen, Pädagogen und Politologen zuständig ist (vgl. Tabelle 2.2).

TABELLE 2.2 Verteilung der EDV-Veranstaltungen nach Fachbereichen

Wirtschaftswissenschaften	(FB10)	17
Medizin	(FB 1–3)	8
Mathematik	(FB19)	6
Institut für Bibliothekarausbildung		6
Rechtswissenschaft	(FB 9)	3
Physik	(FB20)	2
Geowissenschaft	(FB24)	2
Geschichtswissenschaft	(FB13)	2
Philosophie und Sozialwissenschaft	(FB11)	2
Erziehungswissenschaften	(FB12)	1
Politische Wissenschaft	(FB15)	1
Alturumswissenschaften	(FB14)	1
Biologie	(FB23)	1
N =		52

Von diesen vier Kursen behandelte nur ein einziger den Komplex „Statistische Programmpakete“.

Eine ähnliche Situation lag auch in anderen Semestern vor. Längerfristig ist hier eine Verbesserung des Angebots an ‚geeigneten‘ Lehrveranstaltungen für Sozialwissenschaftler erforderlich; ‚geeignet‘ bezieht sich dabei sowohl auf den Inhalt solcher Kurse zu statistischen Programmpaketen als auch auf die Adressaten. Im näch-

sten Abschnitt werden wir der Frage nachgehen, welche Voraussetzungen und welche Motivationsstruktur Teilnehmer von Kursen zur sozialwissenschaftlichen EDV besitzen.

2.3. Voraussetzungen und Motivationen

Ein Kurs in EDV für Sozialwissenschaftler – ob einführend oder für Fortgeschrittene – kann nur dann Erfolg haben, wenn er den Voraussetzungen und Motivationen der aktuellen und potentiellen Teilnehmer Rechnung trägt.

Zum einen muß man davon ausgehen, daß Studenten sozialwissenschaftlicher Studiengänge, die in einen solchen Kurs kommen, nur geringe EDV-Kenntnisse besitzen. Im SS 79 wurde eine Befragung der 40 Teilnehmer (überwiegend Soziologen und Erziehungswissenschaftler) eines SPSS-Kurses, den der zweite der Verfasser hielt, durchgeführt. Tabelle 2.3 zeigt, daß der überwiegende Teil über keinerlei Vorkenntnisse in der EDV verfügte.

TABELLE 2.3 Verteilung der Antworten auf die Frage „Welche Kenntnisse der EDV haben Sie?“

keine EDV-Kenntnisse	21
etwas SPSS-Kenntnisse	5
Kenntnisse von anderen Programmpaketen	3
Kenntnisse von Programmiersprachen	9
Kenntnisse von Programmbibliotheken	2
N = 37	

Zum anderen sind die Kenntnisse statistischer Methoden, die den Rahmen beschreibender Statistik verlassen, recht beschränkt (vgl. Tabelle 2.4)¹¹.

Die Statistikkenntnisse werden in Pflichtveranstaltungen zur Empirie/Statistik der Fachbereiche, aus denen die Studenten stammen, erworben. Die Feststellung, daß die Studenten dennoch über keine EDV-Kenntnisse verfügen, zeigt u.E., daß die Integration der EDV in die Empirie/Statistik-Kurse dieser Fachbereiche bisher kaum geleistet wurde.

11 An der Validität der Daten sind sicherlich berechtigte Zweifel zu hegen, da es sich um eine Selbsteinschätzungsfrage handelt.

TABELLE 2.4 Verteilung der Antworten auf die Frage „Welche Statistik-Kenntnisse haben Sie?“

	deskriptiv	Teststatistik	nichtparametrische Statistik	Varianzanalyse	Faktorenanalyse
nicht	5	17	20	19	26
etwas	23	18	11	16	8
gut	8	1			
Σ	N = 36	N = 36	N = 31	N = 35	N = 34

Es sind die absoluten Häufigkeiten angegeben

Aus den fehlenden Statistikkenntnissen ergibt sich die Notwendigkeit, keinen ‚reinen‘ EDV-Kurs anzubieten, in dem nur rechnerisch-technische Elemente dargeboten werden. Mit der Darstellung verschiedener Prozeduren müßte auch das statistische Modell wenigstens in groben Zügen erläutert werden. Auch könnte hier auf die Leistungsunterschiedlichkeit verschiedener Programmpakete hingewiesen werden.

Ein anderer Komplex ist die Frage, mit welcher Zielsetzung Teilnehmer von Kursen zu statistischen Programmpaketen diesen Zweig der EDV erlernen wollen. Sicherlich ist die Adressatenstruktur wie generell in der Methodenausbildung (Scheerer 1977) sehr heterogen. In unserer Befragung scheinen jedoch zwei Motivationen zu dominieren, wie die Verteilung der Antworten auf die Frage „Zu welchem Zweck kommen Sie in die Veranstaltung?“ erkennen läßt:

- (a) Viele Studenten benötigen diese Qualifikation zur Auswertung einer empirischen Untersuchung für ihre Diplomarbeit.
- (b) Noch mehr Studenten haben das Bedürfnis, auf diese Weise ihre Methodenausbildung zu vervollständigen sowie eine weitere allgemeine Berufsqualifikation zu erwerben (vgl. Tabelle 2.5).

TABELLE 2.5 Verteilung der Antworten auf die Frage „Zu welchem Zweck kommen Sie in diese Veranstaltung?“

allgemeine Berufsqualifikation	23
Vervollständigung der Methodenausbildung	18
empirische Diplomarbeit	16
EDV-Neugierde	10
Projektarbeit	8
sonstiges	3
N = 37	

Gerade aus (a) könnte sich die Möglichkeit ergeben, substanzwissenschaftliche Fragestellung, empirisches Vorgehen und die EDV-Lösung des statistischen Verfahrens enger miteinander zu verknüpfen.

3. Ein Ausbildungskonzept

Hier wollen wir einige Vorstellungen entwickeln, wie man zu einer besseren Integration von Empirie/Statistik-Ausbildung und EDV-Ausbildung gelangen könnte. Daß dies wünschenswert ist, zeigt nicht nur die jüngste Lehrerfahrung. Allerbeck (1971) hatte dies möglicherweise im Auge, als er schrieb: "An institutionalized solution could be the development of joint courses and degrees in the social sciences and computing science". Da im allgemeinen sozialwissenschaftliche Methodenlehre aufgeteilt ist in einen obligatorischen Grund- bzw. Einführungskurs einerseits und weiterführende Veranstaltungen andererseits, unterscheiden wir zwei Bereiche:

- (a) EDV-Anteil im Grundkurs zu Empirie/Statistik,
- (b) einen weiterführenden Kurs zu statistischen Programmpaketen.

3.1. *EDV-Anteil in der Ausbildung in empirischen, statistischen Methoden*

Obwohl die Ausbildungspraxis in der Methodenlehre sicherlich stark differiert, lassen sich einige gemeinsame Kennzeichen zumindest für Soziologen, Psychologen und Pädagogen festhalten:

- (a) Die Grundkurse sind meistens Pflichtveranstaltungen.
- (b) Die Teilnehmer sind wenig motiviert für den Lehrstoff, haben eine geringe mathematische Vorbildung und keinerlei EDV-Kenntnisse.
- (c) Der Umfang der Grundkurse ist im Studium (sinnvollerweise) stark begrenzt, zu meist auf zwei, höchstens drei Semester. Diese Tatsache schließt EDV-aufwendige Konzepte, wie z.B. von Brown/Jacobs (1978) vorgeschlagen, wenigstens für die Grundausbildung aus.
- (d) Der Adressatenkreis ist heterogen, was eng mit dem Pflichtcharakter zusammenhängt. Daher ist die Ausbildung „allge-

mein“ in dem Sinne, daß kein spezifisches, inhaltliches Interesse allen Teilnehmern gemeinsam ist. Ein Projektlernen, das das Erlernen empirischer, statistischer und EDV-Methoden an einer konkreten Fragestellung vorsieht, wie es z.B. Brereton et al. (1977) für Soziologie-Studenten der Stadt- und Regionalplanung berichten, scheint nur dann realisierbar, wenn ein entsprechend homogener Teilnehmerkreis angesprochen wird.

Lernziele:

Die Lernziele für den EDV-Anteil können sicherlich nicht unabhängig von den Lernzielen für den gesamten Kurs entwickelt werden. Die Auffassungen über letztere sind geteilt (vgl. z.B. Scheerer 1977: 785), jedoch erscheint als ein minimales Ziel, ein Verständnis für die Vorgehensweise der Empirie/Statistik zu entwickeln mit der Intention, relevante, empirische Literatur kritisch lesen zu können.

- (a) Hieraus leitet sich für den EDV-Anteil die Aufgabe ab, den Computer instrumentell für die Erreichung der Lernziele im Bereich Empirie/Statistik einsetzen zu können.
- (b) Weiterhin ist wünschenswert, daß die Studenten einen Einblick in die Rolle und Möglichkeiten der EDV in der sozialwissenschaftlichen Forschung und Praxis erhalten. Hier müßte auf Bereiche abgehoben werden, die eine Entscheidung über eine mögliche Spezialisierung auf die EDV-Anwendung diskutierbar machen.

Intentionen:

Gedacht ist an eine Verknüpfung von statistischer Theorie und empirischen Untersuchungen. Zum Beispiel könnten statistische Tests an realen Daten, d.h. Daten aus Untersuchungen, erlernt werden. Gleichzeitig werden die Vorteile des Computers als Auswertungsinstrument erkennbar.

Inhalte:

- (a) Es sollte zunächst der Weg vom Meßinstrument zum Datenträger verdeutlicht werden, also Fragen der Datenaufbereitung und Verkodung.

- (b) Dann sollte knapp auf die Bestandteile einer EDV-Anlage wie Zentraleinheit und Peripheriegeräte eingegangen werden.
- (c) Die Grundelemente eines Programmpaketes (der didaktischen Vorzüge wegen sollte man SPSS wählen) werden dargestellt. Behandelt werden die notwendigen Elemente der Dateibeschreibung und einige Prozeduren der beschreibenden Statistik.

Umfang:

Er sollte drei, höchstens vier Sitzungen nicht überschreiten. Die Erfahrung aus EDV-Einführungskursen belegt, daß obiger Inhalt in dieser Zeit zu realisieren ist. Die Studenten – haben sie erstmal die Angstschwelle gegenüber dem technischen Medium überwunden – scheiterten im weiteren Verlauf eher an den fehlenden Statistikkenntnissen als an fehlenden SPSS-Kenntnissen. Das Schema 3.1 zeigt, an welcher Stelle eine Einordnung der EDV vorgesehen ist.

SCHEMA 3.1 Zur Einordnung des EDV-Anteils

In den Bereichen ‚Beschreibende Statistik‘ und ‚Schließende Statistik‘ kann dann auf die EDV zurückgegriffen und beispielsweise beim Chi-Quadrat-Test die entsprechende Prozedur (in SPSS) angegeben werden. Es sollte angeregt werden, daß Studenten möglichst in Form von Arbeitsgruppen bestimmte Prozeduren von der EDV-Anlage rechnen lassen und sich die Bedeutung des Outputs erarbeiten. Geschieht dies an Daten, die der Wirklichkeit entnommen sind, so bietet sich hier wieder eine Kombination von inhaltlicher Fragestellung, empirisch-statistischem Vorgehen und interpretativer Deutung der Ergebnisse an. Busch (1976: 266) weist zu Recht darauf hin, daß Computer-Outputs die Funktion

von systematischen Verstärkern übernehmen können. Diese Vermittlungsform setzt allerdings eine erhöhte Arbeitsbereitschaft der Dozenten voraus, da eine individuelle Betreuung der Arbeitsgruppen erforderlich ist bzw. der jeweils von den Studenten eingeschlagene Lösungsalgorithmus der Diskussion und Kritik bedarf.

3.2. Ein weiterführender Kurs zu statistischen Programmpaketen

Lernziele:

- (a) Studenten, die empirische Auswertungen durchführen wollen, sollten nicht auf ein Programmpaket allein angewiesen sein. Wie im 1. Teil gezeigt wurde, sind statistische Programmpakete unterschiedlich leistungsfähig. Daher sollten Kenntnisse in verschiedenen Programmpaketen erworben werden.
- (b) Eng damit verbunden ist die Fähigkeit der sogenannten problemadäquaten Auswahl eines statistischen Programmpaketes. Oft ist eine Problemstellung in einem Paket nur äußerst mühsam, in einem anderen dagegen recht ökonomisch zu lösen.
- (c) Traditionell ist das Arbeiten an einer EDV-Anlage in der Weise organisiert, daß die Programme irgendwann in die INPUT-Schlange gegeben werden und nach einer gewissen Zeit die Ergebnisse der OUTPUT-Schlange entnommen werden. Dies bedeutet für den Benutzer nicht nur, daß er sein Programm an einer Stelle des Rechenzentrums abgibt, von wo es dann die Operateure holen und einlesen, und er seinen Ausdruck an einer anderen Stelle, wo ihn die Operateure wiederum deponiert haben, abholt. Es bedeutet auch in der Regel eine erhebliche Zeitverzögerung. So kann die Fehlerkorrektur oft einige Tage in Anspruch nehmen. Daher ist man dazu übergegangen, Sichtterminals oder Schreibstationen zu installieren, die einen interaktiven Betrieb, d.h. die direkte Kommunikation mit dem Rechner ermöglichen. Dieses Ziel, nämlich die Ersetzung des langwierigen Auswertungsprozesses im Stapelbetrieb durch den zeitsparenden Dialogverkehr, macht jedoch eine Einführung in das Bedienungsgerät sowie in die Dialogsprache erforderlich.

Inhalte:

- (a) Der Aufbau und die Funktionsweise einer EDV-Anlage werden hier behandelt. Neben der Erläuterung der Bestandteile einer EDV-Anlage sollte auf das Betriebssystem, speziell auf Möglichkeiten der Job-Control-Language (Datenverwaltung) eingegangen werden. Weiterhin sollte auf die unterschiedliche Natur eines Programmpaketes im Gegensatz zu einer Programmiersprache und Programmbibliothek eingegangen werden. Allerdings ist das Erlernen des Umgangs mit einer Programmiersprache oder Programmbibliothek im Rahmen dieses Kurses nicht geplant. Eine Einführung in das Dialogsystem soll die interaktive Verwendung der gelernten Programmpakete vermitteln. Damit soll ein Mindestmaß an strukturierender Sockelinformation gegeben werden, die eine Einarbeitung in unterschiedliche Pakete ermöglicht.
- (b) Der wesentliche und wichtige Teil des Kurses besteht im Erlernen zweier alternativer Programmpakete (z.B. SPSS und P-STAT). Dabei sind drei Ebenen zu unterscheiden:
 - (i) Die Kommandosprache des jeweiligen Programmpaketes.
 - (ii) Die unterschiedliche Leistungsfähigkeit verschiedener Pakete. Diese sollte an einfachen Beispielen demonstriert werden. Da sich in der Regel in einer solchen Veranstaltung Studenten befinden, die an einer empirischen Diplomarbeit oder Dissertation arbeiten, dürfte sich eine Problemstellung auch aus dem Teilnehmerkreis finden lassen. Bei den EDV-Lösungen für diese Probleme ist einerseits die Ebene der Programmpakete, andererseits die Ebene der verschiedenen Verfahren innerhalb eines Programmpaketes zu berücksichtigen.
 - (iii) Der statistische Inhalt der verschiedenen Verfahren. Da trotz einer guten Grundausbildung in Statistik nicht zu erwarten ist, daß sich die Studenten in allen elaborierten statistischen Verfahren (wie Faktorenanalyse oder Clusteranalyse) auskennen, müßte mit der Behandlung einer bestimmten Prozedur auch in diesem Kurs das jeweilige statistische Modell erläutert werden.
- (c) Letztlich könnte die Frage nach dem ‚Wesen‘ eines Programmpaketes behandelt werden.

den. Dies ist die Frage nach der internen Struktur und Funktionsweise eines Programmpaketes. Zwar ist dieser Punkt nicht wesentlich für das funktionale Arbeiten mit einem Programmpaket. Jedoch erhält der Student ein vertieftes Verständnis, und letztlich hilft die Einsicht in die ‚Denkweise‘ eines Programmpaketes auch bei der Vermeidung von Fehlern.

Eine Verbesserung des Kenntnisstandes in Empirie/Statistik und EDV sollte sich über eine verbesserte Ausbildung erreichen lassen; die Tatsache einer erst kurzen EDV-Tradition der Sozialwissenschaften berechtigt wohl zu Hoffnungen.

Literatur:

- Alemann, H.v., 1977: Der Forschungsprozeß. Stuttgart: Teubner.
- Allerbeck, K.R., 1970/71: Datenanalysesysteme für die Sozialwissenschaften. *Soziale Welt* 21/22: 477–493.
- Allerbeck, K.R., 1971: A report on the workshop on computer programming systems for the social sciences. *Social Science Information* 10: 39–46.
- Allerbeck, K.R., 1972: Datenverarbeitung in der empirischen Sozialforschung. Ein Einführung für Nicht-programmierer. Stuttgart: Teubner.
- Alvey, N.G./Banfield, C.F./Baxter, R.I./Gower, J.G./Krzanowski, W.J./Lane, P.W./Penelope, K.L./Nelder, J.A./Payne, R.W./Phelps, K./Rogers, C.E./Ross, G. J.S./Simpson, H.R./Todd, A.P./Wedderburn, R.W. M./Wilkinson, G.N., 1977: GENSTAT, A general statistical program. Harpenden: Rothamsted Experimental Station.
- Anderson, E.R./Coover, E.R., 1972: Wrapping up the Package: Critical thoughts on applications software for social science data analysis. *Comp. and Human.* 7: 81–95.
- Barr, A.J./Goodnight, J.H./Helwig, J.T./Sall, J.P. 1976: A user's guide to SAS 76. Raleigh: SAS Institute Inc.
- Berk, K.N./Francis, I.S., 1978: A review of the manuals for BMDP and SPSS. *Journ. Americ. Stat. Ass.* 73: 65–71.
- Bernard, G., 1978: A comparison of three statistical packages: GENSTAT, BMDP and SPSS. S. 445–451 in: L.C.A. Corsten/J. Hermans (Hrsg.), *Proceedings of the COMPSTAT congress*. Wien: Physica-Verlag.
- Beutel, P./Küffner, H./Röck, E./Schubö, W., 1978: SPSS 7, Statistik-Programmsystem für die Sozialwissenschaften. Stuttgart-New York: Fischer.
- Brereton, T.F./Carter, E.B./Powell, C.H., 1977: A relevant course in statistics, research and policy development. *Comput. & Education* 1: 109–115.
- Brown, T./Jacobs, B., 1978: An introduction to computer science with emphasis on statistics and the social sciences. *Comput. & Education* 2: 267–270.

- Buhler, S./Buhler, R., 1979: P-STAT 78, User's manual. Princeton: P-STAT Inc.
- Busch, D.W., 1976: Einige Überlegungen zu Stellenwert, Zielen und didaktischer Konzeption einer berufsfeldbezogenen sozialwissenschaftlichen Methodenausbildung für Diplom-Pädagogen. *Bildung und Erziehung* 4: 257–269.
- Dixon, W.J., 1975: Statistical software: touching on various parts of the elephant. *Bull. of Intern. Stat. Inst.* 46: 566–572.
- Dixon, W.J./Brown, M.B., 1977: BMDP–77. Berkeley: University of California Press.
- Francis, I., 1975: Design for evaluation of statistical program packages. *Bull. of Intern. Stat. Inst.* 46: 573–584.
- Francis, I., 1979: A comparative review of statistical program packages. Voorburg: International Association for Statistical Computing.
- Francis, I./Heiberger, R.M./Velleman, P.F., 1975: Criteria and considerations in the evaluation of statistical program packages. *Amer. Stat.* 29: 52–56.
- Frane, J.W., 1976: The BMD and BMDP series of statistical computer programs. *Communications of the ACM* 19: 570–576.
- Freie Universität Berlin, 1978: Namens- und Vorlesungsverzeichnis. Hrsg. v. Präsidenten der FU Berlin. Berlin: Heenemann.
- Hahn, R., 1978: Die Ausbildung an einem Hochschulrechenzentrum. *Das Rechenzentrum* 1: 204–208.
- Hogge, J.H./Zwirner, W.W., 1974: Rechner und Statistikunterricht. In: *Rechner-Gestützter Unterricht* (RGW 74, Fachtagung Hamburg, 12.–14. August 1974), *Lecture Notes in Computer Science*, hrsg. v. K. Brunnstein, K. Haefner, W. Händler. Berlin-Heidelberg-New York: Springer.
- Kerlinger, F.N./Pedhazur, E.J., 1973: *Multiple regression in behavioral research*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Kriz, J., 1975: *Datenverarbeitung für Sozialwissenschaftler*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Lohnes, P.R./Cooley, W.W., 1976: *Einführung in die Statistik. Mit EDV-Beiträgen*. Hannover: Schroedel.
- Muller, M.E., 1978: A review of the manuals for BMDP and SPSS. *Journ. Amer. Stat. Ass.* 73: 71–80.
- Nelder, J.A., 1974: A user's guide to the evaluation of statistical packages and systems. *Intern. Stat. Review* 42: 291–298.
- Nelder, J.A., 1978a: Comment on the articles of Berk/Francis and Muller. *Journ. Amer. Stat. Ass.* 73: 89–90.
- Nelder, J.A., 1978b: The future of statistical software. S. 445–451 in: L.C.A. Corsten/J. Hermans (Hrsg.), *Proceedings of the COMPSTAT congress*. Wien: Physica-Verlag.
- Nie, N.H., 1977: Plenary session. *Proceedings of the first annual SPSS user's and coordinators conference*, 1–10, Chicago: SPSS Inc.
- Nie, N.H./Frey, J.B./Jenkins, J.G./Norušis, M.J., 1978: Comment on the articles of Berk/Francis and Muller. *Journ. Amer. Stat. Ass.* 73: 82–84.
- Nie, N.H./Hull, C.H., 1977: *SCSS (SPSS conversational statistical system) Release 1.1. Preliminary user's manual*. Chicago: SPSS Inc.
- Nie, N.H./Hull, C.H./Jenkins, J.G./Steinrenner, K./Bent, D.H., 1975: *SPSS Statistical package for the social sciences*. New York: McGraw-Hill.
- Norušis, M.J., 1979: *SPSS, Statistical algorithms, release 8.0*. Chicago: SPSS Inc..
- Robinson, B.N., 1979: *SIR Scientific information retrieval. User's manual*. Evanston: SIR Inc. .
- Scheerer, H.J., 1977: *Die Ausbildung in empirischen Methoden im Studium der Erziehungswissenschaft. Ein Überblick über neuere Lehrbücher zur Planung und Auswertung empirischer Untersuchungen*. *Zeitschrift für Pädagogik* 23: 785–806.
- Slysz, W.D., 1974: An evaluation of statistical software in the social sciences. *Communications of the ACM* 17: 326–332.
- Wallace, D.L., 1969: Computers in the teaching of statistics: Where are the main effects? In: *Statistical Computation*, hrsg. v. R.C. Milton and J.A. Nelder. New York: Academic Press.
- Wilke, H., 1980: Approaches to the evaluation of statistical program packages. Paper presented at the ECPR Workshop 'Non-Standard Data Analysis', Florenz, Italien, 25.–29.3.1980.