

Oskar Andersons Lebenswerk für die sozialwissenschaftliche Statistik*

1.

Unsere Zeit ist reich an Festschriften, mit denen Schüler und befreundete Fachkollegen irgendeinen großen Gelehrten vor der Mitwelt ehren wollen, indem sie einen Beitrag zu dem Sammelband schreiben. In besonders glücklichen Fällen gelingt es dem Herausgeber, diese Einzelschriften unter ein Rahmenthema zu stellen und damit dem Buch in allen seinen Teilen einen legitimen Standort im Sachkatalog der Bibliotheken zu sichern. Wo das nicht gelingt, wird das Buch zu einer Sammlung von Sonderdrucken, d. h. von fachwissenschaftlichen Artikeln, auf die nur derjenige aufmerksam wird, den Zitate oder andere glückliche Umstände auf die Fundstelle für neue Gedanken hinweisen. Häufig erschiene es dem „Finder“ vorteilhafter für die wissenschaftliche Erörterung dieser Ideen, wenn die Publikation in einer Fachzeitschrift erfolgt wäre.

Hier ist nun von einer zweibändigen Gedenkschrift durchaus eigenen Charakters zu berichten. Sie hat ein Generalthema, nämlich „Anwendung der Statistik in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften“. Und die Beiträge, die diesen Rahmen ausfüllen, stammen sämtlich aus der Feder von *Oskar Anderson*.

Seine Mitarbeiter und Schüler glaubten mit Recht, sein Andenken dadurch in würdigster Form zu ehren, daß sie von den mehr als 150 in deutschen und ausländischen Zeitschriften weit verstreuten Aufsätzen jene 46 zu einer gesonderten Publikation zusammenfaßten, die seit 1914 als Forschungsberichte zur Diskussion gestellt wurden und die „bis heute ihre Aktualität bewahrt“ haben. Die Hauptlast der redaktionellen Bearbeitung lag beim Institut für Wirtschafts- und Sozialstatistik der Universität Tübingen.

Die Beiträge dieser Sammlung sind im photomechanischen Druckverfahren so wiedergegeben, wie sie seinerzeit vervielfältigt wurden. Man erkennt also schon am Satzspiegel den ursprünglichen Charakter

* Ausgewählte Schriften Oskar Andersons (1887—1960), herausgegeben von Hans Kellerer, Werner Mahr, Gerda Schneider und Heinrich Strecker, 2 Bände. Tübingen 1963,

der Schriften als Beitrag in einer Fachzeitschrift (Biometrika, Journal of the Royal Statistical Society, Veröffentlichungen der Frankfurter Gesellschaft für Konjunkturforschung, Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, Allgemeines Statistisches Archiv usw.) oder in lexikalischen Werken (z. B. Encyclopaedia of the Social Sciences, Handwörterbuch der Sozialwissenschaften) oder auch als Gelegenheitsdruck eines Vortragsmanuskriptes oder Diskussionsbeitrages, der in den Sitzungsberichten wissenschaftlicher Vereinigungen wiedergegeben wurde. Die in russischer und bulgarischer Sprache verfaßten Aufsätze wurden von Oskar *Anderson jun.*, dem Sohn des Autors, übersetzt, soweit ihnen nicht im Original als begleitende zweite Spalte eine englische Übersetzung beigelegt worden war. Die Übertragungen erscheinen als Reproduktion maschinenschriftlicher Texte. Im Ganzen bieten sich die Bände auf diese Weise, schon vom Schriftbild her, als ein „Sammelwerk“ dar.

Ein Rezensent empfindet außerdem auch die Verschiedenartigkeit der Einzelthemen als „bunt“ und sieht sich dadurch in den Möglichkeiten der Wiedergabe etwas bedrängt. Von den Herausgebern wurden die Publikationen chronologisch nach dem Erscheinungsdatum angeordnet — zur Darstellung des Keimens, Wachsens und Reifens einer wissenschaftlichen Idee zweifellos ein guter Weg. Diese Entwicklung nachvollziehen zu wollen, kann nicht die Aufgabe des Berichtes sein. Allenfalls kann versucht werden, den Reichtum der Anthologie skizzenhaft zu schildern; und dazu muß wohl der Versuch einer systematischen Ordnung unternommen werden.

2. Zur „Ortung“ des Lebenswerkes in der Geschichte der Statistik

Oskar Andersons Biographie wird von den Herausgebern dem ersten Band vorangestellt, und im Vorwort wird auf die zahlreichen Arbeiten verwiesen, in denen das wissenschaftliche Werk Andersons gewürdigt worden ist¹.

Dies alles wird aber doch noch durch zwei Artikel wesentlich ergänzt, in denen Anderson auf die Bedeutung jener beiden Gelehrten eingeht, die sein Wissen, seine Methodik und zu guter Letzt wohl auch sein Wesen nachhaltig beeinflußt haben:

1. 1926 erschien ein Nachruf auf seinen Lehrer, Alexander A. *Tschuprow (jun.)*, Ordinarius und Begründer einer „russischen Schule“ der theoretischen Statistik am St. Petersburger Polytech-

¹ Diese Aufzählung ist inzwischen zu ergänzen um den Artikel von Heinrich *Strecker*: Anderson, Oskar. In: HdSW, Bd. 12 (Nachträge). S. 509—512.

nischen Institut². Anderson schildert Inhalt und Werk der wissenschaftlichen Arbeiten, die nach *Tschuprows* eigenen Worten „an der Grenze zwischen Statistik, mathematischer Wahrscheinlichkeitstheorie und Logik“ liegen, in ihrer Bedeutung für den praktischen Statistiker. Mit jeder Zeile dieses sachlich dichten, phrasenlosen Lebens- und Leistungsberichtes wird nicht nur tiefe Trauer um den als persönlichen Verlust empfundenen Tod eines ungewöhnlich kultivierten und harmonischen Gelehrten manifestiert, sondern zugleich das tiefe Verständnis des Schülers für das Werk des Meisters.

2. Anderson rühmt 1931 *Ladislaus von Bortkiewicz*³ nach dessen Tode in der gleichen Weise aus seiner intimen inneren Bindung an Persönlichkeit und Werk dieses Gelehrten, dem er als Mitarbeiter von *Tschuprow* nahegestanden hat. Nach seinen eigenen Worten sah er in von Bortkiewicz den „fernen Olympier“ und „strengen Herrn“, dem er aber „vielfache wertvolle Anregungen verdankt“. Der Lebensbericht bekundet und beklagt die geringe Resonanz, die das fruchtbare Schaffen dieses Mannes in der Gelehrtenwelt Deutschlands gefunden habe; er kulminiert in dem Vorschlag, es möge „... zur ‚Erschließung‘ Bortkiewiczs wenigstens der erste Schritt getan... und seine statistischen und wahrscheinlichkeitstheoretischen Abhandlungen... in einem Sammelband herausgegeben...“ werden. Dem Nachruf wird zu diesem Zweck ein „Vorläufiges Verzeichnis von Bortkiewiczs größerer wissenschaftlicher Veröffentlichungen“ beigefügt.

3. Sowohl *Tschuprow* als auch *von Bortkiewicz* waren zeitweise Schüler von Georg Friedrich *Knapp* gewesen. Beide standen deshalb auch in Verbindung mit Wilhelm *Lexis* und waren wie dieser aufs innigste mit Fragen der Logik befaßt, die u. a. von *Windelband*, *Rickert* und *Rümelin* im Zusammenhang mit der Problematik des Induktionsschlusses auf Grund statistischer Informationen erörtert wurden. Auch auf diesem Wege folgte Anderson seinen akademischen Lehrern⁴. Er befaßte sich Zeit seines Lebens mit den logischen und philosophischen Voraussetzungen, unter denen die Anwendung mathematisch-statistischer Methoden überhaupt erst möglich wäre.

² Entn. dem Archiv za stopanska i socialna politika. 2. Jg. Heft 3. Sofia 1926. (Übersetzung von Oskar *Anderson jun.*; hier: Bd. 1. S. 28—38.)

³ Entn. Ztschr. f. Nationalökonomie. Bd. III (1932). S. 242 ff.; hier: Bd. 2. S. 530—538.

⁴ Vgl. dazu u. a. die einfallsreiche und einprägsame Abhandlung „Induktive Logik und statistische Methode“. Allgem. Stat. Arch. Bd. 41 (1957), S. 235—241 (hier: Bd. 2. S. 938 ff.), und vor allem seine tiefgründigen Auseinandersetzungen mit *Corrado Gini* über Begriff und Problem der Wahrscheinlichkeit in der Statistik in der Schweizerischen Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik (Jg. 83 und 84); hier: Bd. 2. S. 683—718; sowie in „Dialectica“. Vol. 3 (1949). S. 65—77; hier: Bd. 2. S. 727 ff.

Damit wahrte und mehrte Anderson aber nicht nur das von ihm hochgeschätzte Erbe. Seine Beiträge gerade zu diesen Fragen (und die von solchem Fundament allerdings sehr nachdrücklich verfochtenen mathematisch-statistischen Einwände gegen eine rein mechanische Anwendung statistischer Methoden) wurden vielmehr zum Eckstein einer „kontinentalen Schule der Statistik“. Er selbst hat das zwar nicht für sich in Anspruch genommen. Wohl aber hat er häufig auf seine Zusammengehörigkeit mit jenen Statistikern hingewiesen, die „auf der anderen Seite des Abgrundes, der das sowjetische und das antisowjetische Rußland trennt“ (1926) das Werk *Tschuprows* fortsetzten. Er selbst führte auch die Methoden-Diskussion mit den Vertretern der „angelsächsischen Schule“ weiter, vornehmlich auf dem Gebiet der Zeitreihenanalyse⁵, das ihm vom Thema seiner Dissertation her⁶ bereits zur Auseinandersetzung mit W. S. Gosset („Student“) und zur Vertretung seiner Forschungsergebnisse gegenüber der englischen (stark naturwissenschaftlich orientierten) Statistik veranlaßt hatte⁷. Gerade weil er zum Ansatz der angelsächsischen Schule eine Gegenposition bezogen hatte, konnte er deren Bedeutung recht schätzen. Deshalb wurde er nicht müde, für eine Rezeption der „mathematischen“ an Stelle der historisierend beschreibenden Statistik einzutreten.

Nach seiner Berufung auf einen Lehrstuhl an der Universität Kiel (1942) und wenig später auf die neu geschaffene Lehrkanzel für

⁵ Vgl. dazu im Nekrolog auf *Tschuprow* seine Bemerkung im Original S. 294/295: „A. A. Tschuprow waren auch einige rein ökonomische Themen nicht fremd, die er jedoch nur nebenbei behandelte. Es gab nur eine Frage, die A. A. Tschuprow — soweit mir bekannt — in seinen gedruckten Arbeiten niemals berührte, wenn er sich auch dafür interessierte; das ist die Theorie der Zerlegung der komplizierten wirtschaftlichen Reihen in ihre Komponenten. Ich wage es nicht mit Sicherheit zu behaupten, aber ich habe alle Gründe zur Vermutung, daß die Ursache einer derartigen Zurückhaltung seitens A. A. Tschuprows seine große Feinfühligkeit in wissenschaftlicher Beziehung war. Zwei seiner Schüler, unter ihnen auch der Verfasser dieser Zeilen, haben nämlich diese Frage zum Thema ihrer Untersuchung gewählt...“.

⁶ Das Manuskript seiner Dissertation „Über die Anwendung der Korrelations-Koeffizienten auf Zeitreihen“ (die laut Beschluß der Fakultät auf Kosten des Polytechnischen Instituts gedruckt werden sollte), das 1914 abgeschlossen wurde, ist im Jahre 1919 in den Wirren des Bürgerkrieges in Noworossijsk verlorengegangen. Ein Auszug aus seinen Thesen war 1914 in der Zeitschrift „Biometrika“ publiziert worden. „The Elimination of Spurious Correlation due to Position in Time and Space.“ Dieser Aufsatz enthielt die erste Darstellung der „Variate-Difference-Methode“, die Anderson unabhängig von Gosset entwickelt und nach dem ersten Weltkrieg auch ausgebaut hat.

⁷ Längst ehe er in deutschen Zeitschriften Methodenfragen erörtert hatte, waren deshalb zahlreiche Aufsätze in der Zeitschrift „Biometrika“ erschienen, fast ebenso viele wie in jenen osteuropäischen Zeitschriften, die seine Arbeiten zuerst berühmt gemacht hatten und auf Grund deren die Rockefeller Foundation ihm später ein Forschungsstipendium gewährt hat.

Statistik an der Universität München (1947)⁸ hat er diese Überzeugung mit geradezu missionarischem Eifer vertreten, damals als einziger Vertreter der im engeren Sinne „kontinentalen Schule“. Er begegnete dabei den Bemühungen von Alexander Kaufmann, Eugen Altschul, Emanuel Czuber und Felix Burkhardt, Rudolf Meerwarth, Wilhelm Winkler und Franz Žižek. Es ist richtig, daß diese deutschen Gelehrten (zur Weiterführung der Stochastik durch Lexis und von Borkiewicz angeregt) sich auch an den Forschungsergebnissen orientierten, die seitens der britischen Kollegen erarbeitet worden waren, so vor allem von Arthur Bowley, Karl Pearson, F. Y. Edgeworth, George Yule und Ronald A. Fisher. Aber viele von ihnen kannten und berücksichtigten ebenso das osteuropäische und skandinavische wahrscheinlichkeits-theoretisch fundierte Schrifttum. Letztlich war es jedoch eben Anderson, der in zahlreichen Auseinandersetzungen, auch durch vielfältige Beiträge zu den Diskussionen in der Deutschen Statistischen Gesellschaft⁹, dieser Theorie in Forschung und Lehre zum Durchbruch verholfen hat¹⁰.

3. Arbeiten über Theorie und Praxis der Reihen-Analyse

Der Erfassung und Messung von Abhängigkeiten und Gesetzmäßigkeiten in wirtschaftlichen Reihen widmete Anderson auch nach dem Ersten Weltkrieg seine Überlegungen. Obgleich er später immer betont hat, man brauche nicht Fachmathematiker zu sein, um die Mathematik auf statistische Probleme richtig anwenden zu können, sind es gerade diese ersten Arbeiten, zu denen der Zugang für die am Problem Interessierten nicht von der Mathematik, sondern von der Substanzwissenschaft her kommenden Statistiker sehr schwierig ist. Für Anderson dagegen ist es durchaus charakteristisch, daß er erst 1927, bei Abfassung einer Miszelle für das Journal of the Royal Statistical Society¹¹, daran gedacht hat, zu den mathematischen Prämissen jeg-

⁸ Vgl. Vita im Vorwort der Herausgeber (Bd. I. S. IX bis XIX).

⁹ Das wird deutlich an seinen beiden großen deutschsprachigen Veröffentlichungen aus dem Jahre 1929 (vgl. Anm. 18 und 31). Noch intoleranter erscheint seine Haltung gegenüber den Vertretern der „sachlogisch“ argumentierenden Statistik in einem Beitrag im Allgem. Stat.Arch. Bd. 34 (1950). S. 10—15; hier: Bd. 2. S. 830 ff., mit dem Titel „Einige Bemerkungen zum Aufsatz von Dr. Arnold Schwarz „Über den Grenznutzen der mathematischen Statistik“ und in zahlreichen z. T. recht bissigen Randbemerkungen in einigen Diskussionen mit Vertretern des Statistischen Bundesamtes in bezug auf deren Behandlung von Fragen der Indextechnik.

¹⁰ Vgl. dazu Teil 5.

¹¹ Vgl. dazu den in Anm. 17 zit. Artikel.

licher Zeitreihenanalyse und zu seinem individuellen Denkansatz grundsätzlich Stellung zu nehmen.

Insoweit ist die chronologische Ordnung der Aufsätze im Sammelband wohl begründet. Sie macht deutlich, wie sich der Autor zu einer eigenständigen Methode und einer eigenwilligen Terminologie durchgerungen hat. — Ein Diskussionsbeitrag, in dem Anderson seine Differenzen-Methode gegenüber dem *Studentschen* Verfahren einer Ausschaltung von unechten Korrelationen in statistischen Reihen verteidigt¹², eröffnet die Folge dieser Arbeiten. Allerdings werden diese Seiten allenfalls vom rein mathematisch orientierten Statistiker „mit Gewinn“ gelesen werden: Sie bringen nichts anderes als die komprimierte, mathematisch begründete Verteidigung seines Denkansatzes, gestützt auf das zuvor durch *Tschebycheff*, *Markoff*, von *Bortkiewicz* und *Tschuprow* entwickelte Konzept der „mathematischen Erwartung“.

In das Verfahren selbst führt ein Aufsatz aus dem Jahre 1923 etwas anschaulicher ein, der als Auszug aus der in russischer Sprache verfaßten Dissertation¹³ bezeichnet wird. Andersons Denkweise erweist sich ebenso von russischen wie von deutschen Gelehrten beeinflusst. Die in der diagrammatischen Darstellung der Reihen typisierten Bewegungsformen werden „klassifiziert“, und zwar ähnlich der von *Lexis* entwickelten Einteilung nach der Dominanz der bewegenden Komponenten¹⁴. Die erste Bewegungsform wird als „zackig“ bezeichnet, da hierbei einem positiven Reihenglied häufig ein negatives folgt (Gruppe „Z“) — und umgekehrt. An die Stelle der von *Lexis* so benannten „durchdringenden Tendenz“ treten in Andersons Schema die „glatten“ Reihen (Gruppe „G“), charakterisiert durch eine positive Korrelation der benachbarten Reihenglieder. Als „oszillatorisch“ definiert Anderson, abweichend von *Lexis*, nicht die „gänzlich zusammenhanglos in einem gewissen Spielraum auf- und abspringenden Bewegungen“, sondern jene Reihen, deren Variable bei stochastischer Unabhängigkeit einem konstanten Verteilungsgesetz folgen. Sie sind bei Anderson die wichtigste Erscheinungsform für Reihen der Gruppe „R“ (von „random“). Die vierte Gruppe („S“) wird als Reihe der algebraischen Summe der anderen Typen bezeichnet¹⁵.

¹² „Nochmals über The Elimination of Spurious Correlation due to Position in Time or Space“. Entn. *Biometrika*. Vol. X (1914/15). S. 269—279; hier Bd. 1. S. 1 ff.

¹³ „Über ein neues Verfahren bei Anwendung der ‚Variate-Difference‘-Methode“; *Biometrika*. Vol. XV (1923). S. 134—149; hier: Bd. 1. S. 12 ff.

¹⁴ Wilhelm *Lexis*: Über die Theorie der Stabilität statistischer Reihen. *Conrads Jb. f. Nationalökonomie und Statistik*. Bd. XXXII. S. 60 ff.

¹⁵ Anderson verweist bei seiner Einleitung zwar ausdrücklich auf *Tschuprow*. Auf *Lexis* wird erst in einem späteren Aufsatz Bezug genommen (1927). Da heißt

Die „Variate-Difference“-Methode zielt darauf ab, Variable der Gruppe „R“, welche einem Zufallsgesetz gehorchen, aus einer gegebenen Reihe der Gruppe „S“ herauszuschälen. Voraussetzung für die Anwendbarkeit dieser Methode ist jedoch, daß keine wesentliche „Z“-Komponente in der Reihe enthalten ist, denn „die einzelnen Glieder der Reihen vom Typus „G“ wachsen beim endlichen Differenzieren langsamer und die einzelnen Glieder der Reihen vom Typus „Z“ rascher, als es beim Typus „R“ der Fall ist, welch letzterer sich beim endlichen Differenzieren „oszillatorisch“ benimmt“ (S. 135). Im folgenden Text entwickelt Anderson daher die Größe D als eine „Art Intensitätsmesser des Einflusses der „Z“-Komponente“.

Gegenüber Einwendungen von *Pearsons* erklärt Anderson eindeutig, daß das „Schicksal“ der „Variate-Difference“-Methode davon abhinge, ob in empirischen statistischen Reihen das Vorkommen der „R“-Komponente nachgewiesen werden könne.

Diesen Nachweis einer Überlegenheit der Variate-Difference-Methode gegenüber den bis dahin entwickelten „Zerlegungsverfahren“ widmete Anderson eine Reihe weiterer Arbeiten, deren erste in zwei Teilen 1926/27 publiziert wurde¹⁶, nachdem ihm ein Lehrstuhl für Politische Ökonometrie und Statistik an der Handelshochschule Varna (Bulgarien) übertragen worden war. In diesen Arbeiten bekundet Anderson eine größere Bereitschaft, die mathematischen Deduktionen von den Ausführungen zu trennen, die zum Verständnis der Beweisführung im Rahmen einer analytischen Statistik erforderlich sind. Die für den Statistiker bedeutsamen Folgerungen werden, wenn auch teilweise in mathematischer Sprache, deutlich herausgearbeitet, und zwar schon vom Typographischen her durch Veränderungen von Schriftgrad und -stärke. Quasi nebenbei wird (in einem Postscriptum zum zweiten Teil des *Biometrika*-Beitrags) ausgeführt, daß mit dem Differenzenverfahren die Formeln der *Sheppardschen* Methode des Reihenausgleichs (mathematisch) abgedeckt wären.

In diesen Arbeiten hat Anderson den Schritt auf eine neue, problemorientierte Statistik hin unternommen. Einleitend kritisierte

es dann: „Aus obigen Ausführungen ist schon erwiesen, daß die Einteilung in Gruppe G, R und Z unstreitbar in einem verwandtschaftlichen Verhältnis zu der *Lexisschen* Klassifikation steht. Es wäre wohl möglich, die Differenzenmethode so zu modifizieren, daß diese drei Gruppen genau mit der *Lexisschen* übereinstimmen ... aber ... es ist ... nicht recht ersichtlich, warum gerade diese formale Klassifikation alle übrigen ihr verwandten so sehr überragen sollte ...“. Auf der folgenden Seite nimmt Anderson in einer Anmerkung gegenüber *Yule* die Priorität für die genannten Begriffe und Symbole in Anspruch.

¹⁶ Über die Anwendung der Differenzenmethode (Variate-Difference-Method) bei Reihenausgleichungen, Stabilitätsuntersuchungen und Korrelationsmessungen. *Entn. Biometrika*. Vol. XVIII (1926). S. 293—320, und ebenda Vol. XIX (1927). S. 53—86; hier: Bd. 1 S. 39 ff.

er die damals gebräuchlichen Zerlegungsverfahren, etwa das von *Czuber* entwickelte „Tafelausgleichsverfahren“ oder die mechanischen Methoden von *Woolhouse* bis *Sheppard* und *Rhodes*. Vor allem bezweifelte er die logische Berechtigung für die Annahme einer additiven Verbundenheit zwischen den Werten für die glatte (ausgeglichene) Komponente und den Ursprungswerten (S. 295). Überdies hält er es für logisch unkorrekt, von vornherein die Werte der „restlichen Elemente“ kleiner anzusetzen als die der „glatten Komponente“. Um dies zu demonstrieren, führt er über elementare Funktionen den mathematischen Beweis, daß die Reihenzerlegung nach allen bis dahin bekannten Ausgleichsverfahren logisch revisionsbedürftig wäre, insbesondere bei Anwendung der Methode der kleinsten Quadratsumme.

Seine Ausführungen über die Grundidee der Differenzenmethode seien hier wörtlich wiedergegeben, gleichsam als Leitmotiv für die weiteren Studien des Gelehrten auf diesem Gebiet:

1. „Die Differenzenmethode erlaubt ... etwa folgendes fest(zu)stellen. Von einer gewissen k -ten Differenz anfangen, sind bestimmte Koeffizienten für eine oder für mehrere statistische Reihen ungefähr stabil geworden. Das k ö n n t e bedeuten, daß die „glatte“ Komponente angenähert durch eine Parabel ($k-1$ -ter Ordnung darstellbar sei, und das k ö n n t e ferner bedeuten, daß die „restliche“ Komponente als eine zufällige Variable mit konstantem Fehlergesetz und gegenseitiger Unabhängigkeit der einzelnen Versuche angesehen werden könne. Und je länger die Reihe der stabilen Koeffizienten („modo Bernoulliano“, natürlich), — desto wahrscheinlicher der Schluß. Oder: die Reihe der Koeffizienten wird nicht stabil; es ist also u n w a h r s c h e i n l i c h , daß die „restliche“ Komponente eine derartige zufällige Variable sei; wahrscheinlicher sei, daß sie diese oder jene anderen Eigenschaften besitze. Oder: die mittleren Fehler sind zu groß und das Material läßt verschiedene Deutungen zu; es ist, folglich, für eine Zerlegung in einzelne Komponenten überhaupt wenig geeignet. ...“ (S. 60).

2. „... die hauptsächliche Eigentümlichkeit der Differenzenmethode (ist) die Feststellung der Tatsache, ob die Reihe der empirischen Streuungen oder der Korrelationskoeffizienten „stabil“ geworden ist, verbunden mit der großen und immer größer werdenden positiven Korrelation zwischen den Nachbargliedern dieser Reihen ... (Diese Eigenschaft kann ...) ... durch ihre oberflächliche Analogie mit der Feststellung der Konvergenz mathematischer Reihen, leicht Unheil stiften ... Der scheinbare „Grenzwert“, welchen die Reihen der σ_k^2 „zustrebt“, ist nicht der „wahre Wert“ μ_2 , wie ihn die Naturforscher verstehen, sondern nur der „vermutliche“, der „präsumptive“ Wert, und er kann viel weiter von μ_2 entfernt sein, als viele der σ_k^2 . Dann folgt ein Zitat nach Tschuprow, in welchem die Zuverlässigkeit des Präsumptivwertes stochastisch eingegrenzt wird. „Der Präsumptivwert kann arithmetisch ganz genau sein. Wenn aus einer geschlossenen Urne bei 100 Versuchen 20mal eine weiße Kugel erscheint, so ist die präsumptive Größe der apriorischen Wahrscheinlichkeit, eine weiße Kugel aus der Urne zu ziehen, ganz genau gleich $\frac{1}{5}$; daraus folgt aber durchaus nicht, daß in der Urne wirklich $\frac{1}{5}$ der Kugeln weiß ist. Der Präsumptivwert mißt nicht eine apriorische Größe, wie man eine physische Konstante mißt: mit einer Genauigkeit bis zu der oder der Dezimalstelle. Er ist selbst eine apriorische Größe, gleich einer Nummer

auf einem aus einem geschlossenem Kasten gezogenem Zettel, welche als Repräsentant des arithmetischen Mittels aller Zahlen im Kasten angesehen wird. Die Zuverlässigkeit eines „Präsumptivwertes“, bestimmt sich aus seinem mittleren Fehler, und nicht aus der Zahl seiner berechneten Dezimalen. Der Präsumptivwert ist selber eine zufällige Variable, welche verschiedene Werte mit bestimmten Wahrscheinlichkeiten annehmen kann. Darin besteht eben das *quid proprium* dieses eigentlichen Begriffes der stochastischen Theorie der Statistik“ (S. 78).

Die langjährige Auseinandersetzung mit den logischen und mathematischen Voraussetzungen einer korrelations-statistischen Behandlung empirisch gegebener Wirtschaftskurven trugen schließlich in zwei großen Artikeln ihre Früchte, die 1927 als Miszelle im Journal der Royal Statistical Society¹⁷ und 1928 als Grundsatz-Beitrag¹⁸ für das erste Heft der „Veröffentlichungen der Frankfurter Gesellschaft für Konjunkturforschung“¹⁹ geschrieben wurden. In beiden Arbeiten stellt Anderson sich selbst als ein Statistiker und Nationalökonom vor, dessen Interessen auf dem Grenzgebiet dieser beiden Wissenschaften lagen, der sich jedoch der mathematischen Beweisführung dort bediente, wo deren Folgerungen von der Notwendigkeit einer Verbesserung der bislang in der Wirtschaftsforschung verwendeten statistischen Instrumentarien überzeugt.

Beide Arbeiten haben lehrhaften Charakter; sie sollen dem Leser das logische und mathematisch-statistische Instrumentarium für eine systematische Prüfung der bis zu jener Zeit gebräuchlichen Verfahren der Zeitreihenanalyse erklären. Diese „Techniken“ der Reihenzerlegung werden schon deshalb verworfen, weil eine Serie aufeinanderfolgender Beobachtungen in der Wirtschaftsstatistik nicht wesensgleich ist mit einer Reihe naturwissenschaftlicher Experimente. Durch Einführung des Begriffes der mathematischen Erwartung, den Anderson

¹⁷ On the Logic of the Decomposition of Statistical Series into Separate Components. Journ. of the Royal Statistical Society. Vol. XC (1927). S. 548—569; hier: Bd. I. S. 101 ff.

¹⁸ Der Beitrag Andersons trägt den Titel: „Zur Problematik der empirisch-statistischen Konjunkturforschung. Kritische Betrachtungen der Harvard-Methoden.“ (Bonn 1929); hier: Bd. I. S. 123 ff.

¹⁹ Diese Schriftenreihe wurde von Eugen *Altschul* herausgegeben; er führt in seinem Geleitwort aus: „Unser Programm ergibt sich damit von selbst: setzt die Anwendung statistischer Methoden wirtschaftstheoretisch durchdachte Problemstellungen voraus, während die konkrete Lösung von Problemen der Wirtschaftsdynamik die Anwendung mathematisch-statistischer Methoden unentbehrlich macht, so folgt daraus die Notwendigkeit einer Synthese der theoretisch-dekutiven und der mathematisch-statistischen Richtung... Der Behandlung konjunktur-statistischer Reihen werden wir auch in späteren Veröffentlichungen unsere besondere Aufmerksamkeit schenken und dabei auch solchen Auffassungen Raum geben, die von denen Andersons erheblich abweichen. Als Richtlinie werden wir aber auch weiterhin die wahrscheinlichkeitstheoretisch orientierte Betrachtungsweise einzuhalten suchen...“

allerdings erst in späteren Arbeiten erläuterte²⁰, werden die wahrscheinlichkeits-theoretischen Voraussetzungen für die Anwendung der Korrelationstheorie auf statistische Reihen, und zwar auch auf Zeitreihen, erörtert. Und von diesen (im späteren, deutschsprachigen Artikel sehr viel ausführlicher und pointierter angelegten) allgemeinen Ausführungen zur stochastischen Grundlegung aus wird die Kritik an den „very crude methods“ des Harvard University Committee on Economic Research begründet. Die Kritik richtet sich also vor allem gegen die *Personssche* Methode.

Vor dem britischen Leserkreis kam es dem Autor offensichtlich darauf an, das amerikanische Verfahren durch seine eigene Methode zu falsifizieren, um diese damit erneut als praktikabel auszuweisen. Dem diente die Konstruktion einer aus drei absurden Komponenten zusammengesetzten Reihe²¹.

Die Durchführung einer „Analyse“ der so konstruierten „Reihe“ (von der Anderson selbst nicht erwartete, sie würde eine restlos überzeugende Gegenprobe darstellen) machte indessen deutlich, daß die Annahme einer multiplikativen Verbundenheit zwischen Trend und Saisonkomponente, von der *Persons* ja ausging, nicht zu rechtfertigen ist. Einmal erwies sich eine Abhängigkeit im Ausschlag der Schätzgrößen für die Saisonnormale von der Größe der Ursprungswerte: Sie übersteigen diese, soweit sie über dem Durchschnitt liegen, und bleiben gegenüber niedrigeren Reihenwerten zurück. Zum anderen erschien beim Ansatz der multiplikativen Verbundenheit als „Restkomponente“ ein „Zyklus“, der ja in den Ursprungswerten ganz zweifelsohne nicht gegeben war. Anderson kam nach diesen Darlegungen deshalb zu dem Ergebnis, das *Personssche* Verfahren sei zu verwerfen.

Zugleich hatte Anderson damit den mathematischen Beweis für einen in der empirischen Konjunkturforschung kurz zuvor konstatiert-

²⁰ Am eindringlichsten wurde dieser Fragenkomplex 1930 dargestellt, nachdem Anderson sein Buch über die Korrelationsrechnung als Vertreter der von ihm so benannten „Stochastic School“ gegenüber *Lorenz, Tinbergen, Pearson* „and others“ verteidigen zu müssen glaubte: in der „Theorie of Probability...“ (vgl. Anm. 36).

²¹ Aus den ersten 36 Zeilen des zitierten Werkes von W. M. *Persons: Correlation of Time Series* (Journal of the American Statistical Association, 1923) wurde die jeweilige Anzahl von Buchstaben und Ziffern als „zusammengesetzte Reihe“ angesehen; der in ihr enthaltene „Trend“ wurde dadurch „ausgeschaltet“, daß von den „Zeilenwerten“ eine der Rangnummer der Zeile entsprechende Größe subtrahiert wurde (vom ersten Wert — 1, vom zweiten — 2, usw.). Die „Saisonänderung“ wurde den so modifizierten Zahlen dadurch auferlegt, daß ihnen ein Schwankungsfaktor hinzugefügt wurde, indem die Rangnummer mit einem Faktor von $25 \sin(i - 1) 30^\circ$ gewichtet wurde; ($i = 1, 2, 3 \dots 36$).

ten Sachverhalt erbracht²², der dort in folgender Weise formuliert worden war: „In der geschilderten, von *Persons* entwickelten Form kann das Gliedbildungsverfahren nur zur Berechnung von Saisonindexziffern benutzt werden. Es ist daher unanwendbar, wenn sich bei einem bestimmten Wirtschaftsvorgang herausstellt, daß die absolute Größe der Saisonausschläge von der jeweiligen Höhe der Ursprungswerte unabhängig ist...“²³

Es bedurfte also nicht erst der Mißerfolge in der Praxis der Harvard-Prognose, um die Unzulänglichkeiten im Denkansatz der *Persons*-schen Symptomatik evident werden zu lassen. Vielmehr war es spätestens mit der Eröffnung der *Altschulschen* Schriftenreihe für Konjunkturforschung²⁴, also Anfang 1929 offensichtlich geworden, wieviel besser fundiert der von Anderson vorgetragene, richtungsweisende Denkansatz (der „Stochastic School of Thought“) den Problemen der Konjunkturforschung gerecht zu werden vermochte.

Wie schon einige Anmerkungen in Andersons Schriften erkennen ließen, beschränkte sich der Kreis von Anhängern einer stochastischen Denkweise nun aber nicht allein auf die Schule *Tschuprows*, auch nicht — wie Anderson einmal behauptet hat —, auf den Kreis um Eugen *Altschul*, wenngleich dieser ihm methodisch nahe gestanden und als erster auf die interessanten „kritischen Untersuchungen des bekannten Vertreters der mathematischen Statistik“ aufmerksam gemacht hat²⁵.

Es könnte zweifelhaft sein, ob Oskar *Morgenstern* dieser erkenntnistheoretischen Richtung zuzurechnen wäre. Er hat sich in seinem Werk über die Wirtschaftsprognose²⁶ nachdrücklich auf die Überlegungen in den bis dahin in deutscher Sprache erschienenen Arbeiten *Tschuprows* bezogen. Ohne Zweifel gehörten zur Gruppe der kontinentalen (also der nicht-amerikanischen und auch nicht-angelsächsischen) Vertreter einer wahrscheinlichkeitstheoretisch fundierten Kritik an der mechanischen Zeitreihenzerlegung auch die Mitbegründer und die

²² Vgl. Otto *Donner*: Die Saisonschwankungen der wichtigsten Wirtschaftsvorgänge in Deutschland seit 1924. Vjh. zur Konjunkturforschung. Sonderheft 11. 1928. S. 11.

²³ Dieselbe Erkenntnis findet sich in einer Studie von A. *Wald*: Berechnung und Ausschaltung von Saisonschwankungen. Wien 1936.

²⁴ Vgl. Anm. 19.

²⁵ Vgl. den bei Anderson viel zitierten Aufsatz von Eugen *Altschul*: Konjunkturtheorie und Konjunkturstatistik. Arch. f. Sozialwissenschaft (1926). Bd. 55, und (für diese Formulierung) das von *Altschul* verfaßte Geleitwort des Herausgebers zu Heft 1 der erwähnten Schriftenreihe, S. 125. Vgl. andererseits die Hervorhebung der *Altschulschen* Arbeiten auf dem Gebiet der Stichprobentheorie in Andersons Studien auf dem Gebiet der Repräsentativstatistik.

²⁶ Oskar *Morgenstern*: Wirtschaftsprognose — Eine Untersuchung ihrer Voraussetzungen und Möglichkeiten. Wien 1928. Mit Hinweisen auf *Tschuprow* auf S. 32, sowie S. 51—91.

führenden Köpfe des von Ernst Wagemann 1925 gegründeten Instituts für Konjunkturforschung, die sich zu Zeiten selbst als „Berliner Schule“ bezeichnet haben. Allein die Errichtung dieses Instituts sprach für die Absicht, die Technik der Konjunkturstatistik (an Hand des von der amtlichen Statistik bereitgestellten Zahlenmaterials) durch wirtschaftswissenschaftlich begründete Verfahren logisch von wirtschaftswissenschaftlicher Fragestellung aus anzusetzen²⁷. Darüber hinaus zeigen zahlreiche Veröffentlichungen, insbesondere die Sonderhefte der „Vierteljahreshefte zur Konjunkturforschung“²⁸, daß die mittels einer Analyse empirischer Zeitreihen betriebene Forschung den von Anderson abstrakt formulierten Überlegungen zumindest in bezug auf die Einschätzung der Zuverlässigkeit des amerikanischen „forecasting“ recht nahe kamen.

Ebenso lauteten die Urteile von Rudolf Meerwarth²⁹ und seiner Mitarbeiter und Schüler, soweit sie zu Fragen der Zeitreihenanalyse Stellung nahmen³⁰. (Das ist übrigens um so weniger verwunderlich, als Meerwarth wie Tschuprow seine statistische Ausbildung bei Knapp, Lexis und dessen Schüler von Bortkiewicz erhalten hatte).

Der Grad der geistigen Verwandtschaft aller dieser Angehörigen der „kontinentalen Schule“ wird vollends deutlich im einleitenden Kapitel eines Werkes, das als viertes Heft der Altschulschen Schriftenreihe erschienen und das als Krönung der bis dahin publizierten Arbeiten Andersons anzusehen ist³¹. Besonders für den Leser der „Aus-

²⁷ Vgl. dazu auch Ernst Wagemann: *Konjunkturlehre — Eine Grundlegung zur Lehre vom Rhythmus der Wirtschaft*. Berlin 1928; mit einem von Paul Lorenz verfaßten Anhang: Einführung in die Technik der Konjunkturstatistik. S. 233 ff.

²⁸ Eine vollständige Aufzählung wäre an dieser Stelle nicht angebracht. Es muß somit pauschal auf die z. T. von Anderson selbst zitierten (wenn auch nicht in seine eigenen Arbeiten einbezogenen) Beiträge verwiesen werden, die in jener Zeit von Otto Donner, Arthur Hanau, Hermann Hennig, Paul Lorenz, Fritz Soltau, Rudolf Sorer u. a. zu diesen methodischen Fragen erschienen.

²⁹ Meerwarth stellte bereits in: *Nationalökonomie und Statistik. Eine Einführung in die empirische Nationalökonomie*. Berlin und Leipzig 1925. S. 489 ff., einige Leitsätze auf, warum für jeden wirtschaftswissenschaftlich argumentierenden Statistiker die lediglich mechanische Analyse statistischer Reihen selbstverständlich abzulehnen sei. Er schilderte und kritisierte in seinem grundlegenden Artikel: Von dem Nutzen und den Grenzen der Statistik. *Ztschr. des Preuß. Statist. Landesamtes*. 72. Jg. 1934, das Personssche Verfahren unter Aufbietung einer Fülle logischer Argumente und empirischen Beweismaterials.

³⁰ Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang die Arbeit des langjährigen Mitarbeiters und Schülers Rudolf Meerwarths, Carl Meyrich. In seiner Dissertation: *Sinn und Bedeutung der Galton-Bravais'schen Formel (der Formel des sogenannten Korrelationskoeffizienten) besonders in ihrer Anwendung auf Zeitreihen der Wirtschaft*. Leipzig 1940, entwickelt er besonders klar die stochastischen Grundlagen der Korrelationstheorie und bestätigt und vertieft Andersons Ansatz der Zeitreihenanalyse.

³¹ Die Korrelationsrechnung in der Konjunkturforschung — Ein Beitrag zur Analyse von Zeitreihen. (Veröffentlichungen der Frankfurter Gesellschaft für Konjunkturforschung. H. 4.) Bonn 1929. Hier: Bd. 1. S. 166 ff.

gewählten Schriften“ erscheint dieses Buch als Summe aller voranstehenden und somit bereits besprochenen Artikel und Essays.

Dieses Buch ist eine (auch sprachlich) ungemein klare Einführung in die Grundlagen der Korrelationstheorie; einleitend bezeichnet sich der Autor als „durchaus kein Mathematiker vom Fach, sondern Statistiker und Nationalökonom“. Und es gelingt ihm wirklich, das Wesen der Korrelationsrechnung selbst für denjenigen Leser verständlich und interessant zu machen, der von Methodenfragen für die Analyse von Zeitreihen unberührt ist. (So ist es auch erklärlich, daß gerade diese Arbeit später für die akademische Laufbahn Andersons in Deutschland entscheidende Bedeutung gewonnen hat.)

Die Schrift umfaßt Vorwort, Inhaltsverzeichnis und 100 Seiten Text, 37 Seiten mathematischen Anhang und ein ausführliches Namen-, Sach- und Formelregister. Man sollte diesem Teil des Sammelwerkes eine eigene Rezension widmen (die hier jedoch nach allem vorher Ausgeführten unterbleiben kann), und man sollte Verleger und Herausgeber ermutigen, dieses Buch als selbständigen Neudruck zu publizieren, womöglich überarbeitet. So könnten etwa einige Hinweise auf frühere eigene Arbeiten des Autors dadurch vermieden werden, daß die dort dargelegten Gedanken als Anmerkung eingefügt würden; und in einigen Fällen wäre auch eine Angleichung der Ausführungen und der Symbole an die in der letzten Auflage des Andersonschen Lehrbuches vorgetragenen Gedanken möglich. Damit wäre dann die erste gut verständliche, selbständige Einführung in die Korrelationstheorie in deutscher Sprache gewonnen, die den Studenten zugänglich wäre! (Und sie geht mehr ins Detail als die einschlägigen Kapitel des Andersonschen Lehrbuches.)

Anderson hielt jedoch die Erörterung des Problems mit dieser Monographie noch nicht für abgeschlossen. Zwar berief er sich bei einschlägigen Vorträgen wiederholt auf die darin niedergelegten gesicherten Erkenntnisse³²; er bemühte sich aber weiter um deren Vervollkommnung.

So berichtet Anderson, der als Mitglied des Obersten Statistischen Rates Bulgariens als Mitherausgeber und Autor an dessen wissenschaftlichen Publikationen beteiligt war, u. a. auch dort in mehreren Beiträgen über den Stand seiner Überlegungen. Ihre Wiedergabe in

³² Drei öffentliche Vorlesungen an der London School of Economics and Political Science aus dem Jahre 1936, die im gleichen Jahr in den Publications of the Statistical Institute for Economic Research, State University of Sofia, erschienen sind (Jg. 1936. Nr. 1. S. 5—21 und S. 55—78), bringen nichts wesentlich Neues zum Thema der Zeitreihenanalyse: (1) Some Theoretical Aspects of the Business Cycle Movement in the South-East-European Agricultural Countries. (2) The Statistical Technique of Business Cycle Investigations. Hier: Bd. 2. S. 587 ff. und 604 ff.

dem Sammelband ist trotz der Wiederholungen ein Gewinn, weil die im Original bulgarischen Texte vom Sohn des Verfassers ins Deutsche übertragen wurden; sie sind dadurch in bezug auf Terminologie und Symbole dem internationalen Brauchtum unserer Tage (und damit der letzten Auflage des Andersonschen Lehrbuches) angepaßt. Ihre Lektüre ist deshalb erheblich weniger anstrengend und vielleicht gerade dadurch recht anregend. Das gilt vor allem für einen Aufsatz über „Korrelation und Kausalität“³³, in dem sich Anderson mit Arbeiten zur Ableitung des Korrelationskoeffizienten von G. U. Yule, S. Kohn, S. Wright und G. Darmais auseinandersetzt. Die von ihm vorgeschlagene Modifikation der Theorie zielt darauf, der Besonderheit wirtschaftlicher Zeitreihen theoretisch gerecht zu werden, bei denen etwa bestehende Abhängigkeiten durch äußere Einflüsse verschleiert oder überdeckt werden könnten. Dabei kommen wieder die Begriffe der „a priori Charakteristik“ und der „mathematischen Erwartung“ ins Spiel. Die mathematische Deduktion setzt hier jedoch bei einer Erweiterung und Klärung der Probleme der multiplen Korrelation ein, so daß der Aufsatz gleichsam als Kommentar zum 4. Kapitel des Werkes über die Korrelationstheorie gelten kann.

4. Arbeiten zur Fehlertheorie

Bei allen Überlegungen zur Korrelationstheorie erschien für Anderson jedoch die Kernfrage nicht befriedigend gelöst, ob und inwieweit der stochastische Denkansatz für die Erforschung ökonomischer Reihen überhaupt zulässig sei. Diese Frage hatte Lexis negativ beantwortet³⁴, und auch von Bortkiewicz hatte Bedenken geäußert³⁵.

Nach der Weltwirtschaftskrise rückte Anderson nun dieses Problem ins Zentrum seiner weiteren Forschungen. Deutlich wird der gedankliche Zusammenhang zwischen Korrelationstheorie und Fehlertheorie aus zwei Vortragstexten, die 1930 publiziert wurden. Die erste Fas-

³³ Entn. den Vierteljahresheften der Generaldirektion der Statistik. Sofia 1930/1931. 2. Jg. H. III u. IV. Seitenzahlen des Originals S. 253—273 in eckigen Klammern; hier: Bd. 2. S. 471 ff.

³⁴ Vgl. Wilhelm Lexis: Naturgesetzlichkeit und statistische Wahrscheinlichkeit. In: Abhandlungen zur Theorie der Bevölkerungs- und Moralstatistik. Jena 1903. S. 213 ff., wo Lexis „nachweist“, daß sich in der Wirtschaftsstatistik deshalb die Untersuchung von Regelmäßigkeiten verbiete, weil sie „nicht das menschliche Handeln als solches“ zu verfolgen vermöchte, sondern allenfalls „die Ergebnisse desselben quantitativ feststellen (könnte) ...“.

³⁵ Über die Zeitfolge zufälliger Ereignisse. Bulletin de l'Institut de Statistique, Rom, 20. Jg. 1915. Die Iterationen, ein Beitrag zur Wahrscheinlichkeitstheorie. Berlin 1917, sowie Wahrscheinlichkeit und statistische Forschung nach Keynes. Nordisk statist. Tidskrift, Stockholm. 2. Jg. 1923.

sung dieses Konzepts replizierte eine Herausforderung, die *Persons* in der American Statistical Association gegen ihn vorgetragen und im Journal dieser Gesellschaft veröffentlicht hatte und die Anderson als Angriff gegen die Stochastische Schule abwehrte³⁶. Im zweiten Vortrag zielten die Ausführungen auf dieselbe Aussage, waren aber erheblich gekürzt³⁷.

In beiden Texten ging es Anderson um eine Demonstration, „daß die Übernahme bestimmter wahrscheinlichkeits-theoretischer Denkformen durch die ökonomische Theorie (soweit sie sich der Statistik bedient) durchaus keine Spielerei einer Gruppe begeisterter Mathematiker, sondern eine logische Notwendigkeit darstellt“ (S. 3 f.).

Damit erscheinen diese Vorträge als Auftakt für eine Reihe von Beiträgen zur stochastischen Grundlegung der Statistik. Anderson begnügte sich fortan nicht mit der Interpretation des von *Tschuprow* übernommenen Begriffs der „mathematischen Erwartung“. Er führte den Gedanken weiter, indem er zeigte, wie die im Erwartungswert repräsentierte „a priori“ Wahrscheinlichkeit bei Anwendung der Korrelationstheorie für die Wirtschaftsprognose fruchtbar gemacht werden könnte.

In immer neuen Ansätzen bemühte sich Anderson später, von dieser Grundlegung aus die mathematischen Fundamente der Fehlertheorie nach der logischen Seite weiter abzusichern. Dazu hatte er schon 1930 geschrieben: „The development of a satisfactory application of the theory of errors to the problems of economic research, is one of the first problems which mathematical statisticians have to solve“³⁸.

Schwierigkeiten erblickte Anderson vor allem in einer Konkretisierung der abstrakten Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie für die Zwecke des Rückschlusses; und er wurde nicht müde, die Stichhaltigkeit einer „Umkehrung des Theorems von *Bernoulli*“ nachzuweisen³⁹.

³⁶ Vgl. Theory of Probability and Economic Research. In: Proceedings of the International Conference of Agricultural Economics. Vol. II (1930). S. 481–508; hier: Bd. 1. S. 377 ff.

³⁷ Die Wahrscheinlichkeitstheorie in der Wirtschaftsforschung. Vortrag vor dem 5. Kongreß der russischen akademischen Organisationen im Ausland. Publiziert in Sofia, Cast II, 1940. Für das Sammelwerk aus dem Russischen übertragen von Oskar Anderson jun. Hier: Bd. 1. S. 406 ff.

³⁸ l. c. in Anm. 36. S. 485.

³⁹ Vgl. Zum Problem der Wahrscheinlichkeit a posteriori in der Statistik. Schweiz. Ztschr. f. Volksw. u. Statist. Jg. 83 (1947). S. 489–518; hier: Bd. 2. S. 683 ff. — Zur Frage der Umkehrung des Theorems von Bernoulli. Eine Erwiderung. Ebda. Jg. 84 (1948). S. 178–80; hier: Bd. 2. S. 715 ff. — Ders. Ein Schlußwort. Ebda. Jg. 85 (1949). S. 70; hier: Bd. 2. S. 718. — Die Begründung des Gesetzes der großen Zahlen und der Umkehrung des Theorems von Bernoulli. Entn. Dialectica. International Review of Philosophy of Knowledge. Vol. 3 (1949). S. 65–77; hier: Bd. 2. S. 727 ff. — Zur Axiomatik der Wahrscheinlichkeitslehre. In: Kontrolliertes Denken. Untersuchungen zum Logikkalkül und zur Logik der

Von daher entwickelte er den Begriff einer „Wahrscheinlichkeit a posteriori“ als einer „relativen Häufigkeit in der Gesamtheit höherer Ordnung“, die sich als spezifisch sozialstatistische Wahrscheinlichkeit als recht brauchbar erwiesen hat.

Es ist ungemein anregend, die schrittweise Verfeinerung im Formelapparat und im Kommentar zu beobachten, die letztlich jene Klarheit erreichte, die aus dem Lehrbuch über die Probleme der statistischen Methodenlehre in den Sozialwissenschaften ja bekannt ist.

Des weiteren zielten Andersons Bemühungen auf eine Klarstellung der Besonderheiten, die sich für die Anwendung des wahrscheinlichkeitstheoretischen Denkansatzes bei der Erforschung wirtschaftlicher Zusammenhänge ergeben. Bereits in dem Vortrag über „Theory of Probability and Research“ (1930) war die Unterscheidung zwischen den „klassischen“, voneinander unabhängigen Zufallsfehlern und systematischen, untereinander korrelierten Fehlern angedeutet worden; und auch die daraus resultierende Gefahr einer Fehlerfortpflanzung wurde erwähnt: „The more such (computed) averages are combined and recombined in making a further analysis, the greater are the errors carried along through the computation, and the more distorted are the results ...“ (S. 383).

Dieser Gedanke führte später zu einer eigenen Technik, mittels deren die Abschätzung von Höhe und Richtung des „systematischen Fehlers“ und dessen Beherrschung durch die Wahl der jeweils bestgeeigneten Grundrechenart ermöglicht wird. In völlig ausgereifter Form wurde dieses Verfahren in einem Aufsatz aus dem Jahre 1954 dargestellt; sehr instruktiv war dabei vor allem das Beispiel, wie „die kumulative Fehlerfortpflanzung während des ganzen Rechenweges Schritt für Schritt zu verfolgen sei“ (S. 895)⁴⁰.

Letztlich widmete sich Anderson dem weiten Feld einer Anwendung der Theorie der Zufallsfehler in der Sozialstatistik, nämlich für Repräsentativerhebungen im Bereich der Sozialwissenschaften.

Einzelwissenschaften. Festschr. für Wilhelm Britzelmayr. Freiburg-München 1951. S. 4–7; hier: Bd. 2. S. 844 ff.; sowie schließlich: Induktive Logik und statistische Methode. Allgem. Stat. Arch. Bd. 41 (1957). S. 235–241; hier: Bd. 2. S. 938 ff.

⁴⁰ Vgl. (1) Mehr Vorsicht bei Indexzahlen! Allgem. Stat. Arch. Bd. 33 (1949). S. 472–479; hier: Bd. 2. S. 740 ff., wo die Berechnung von Indexzahlen aus Schätzwerten als ein Rechnen mit Näherungsgrößen charakterisiert und das mögliche Ausmaß der Fehlerfortpflanzung dargestellt wird. — Vgl. (2) Über den Genauigkeitsgrad wirtschaftsstatistischer Daten. WWA, Bd. 67 (1951). S. 8–15; hier: Bd. 2. S. 836 ff. Diese Rezension der Monographie Oskar Morgensterns zum gleichen Thema schließt mit einer Darlegung der „Formeln zur Fehlerabschätzung“, die vor Anderson tatsächlich in deutscher Sprache noch nicht lehrbuchgerecht vorgetragen worden waren. — Vgl. (3) Über den Umgang mit systematischen statistischen Fehlern. Statist. Vierteljahresschrift. Bd. 7 (1954). S. 38–44; hier: Bd. 2. S. 890 ff.

Das Sammelwerk enthält zwei fundamentale Arbeiten Andersons zur Theorie der Stichprobenmethode. Im ersten Band findet sich eine autorisierte Übersetzung jener wissenschaftsgeschichtlich hochbedeutsamen Beschreibung, die Anderson im Jahre 1926 über die auf seine Initiative durchgeführte repräsentative landwirtschaftliche Betriebszählung in Bulgarien verfaßt hatte⁴¹. Er selbst hatte die Übersetzung nach dem Weltkrieg veranlaßt, um dieses Verfahren im deutschsprachigen Raum unmißverständlich bekannt zu machen (vgl. Vorwort).

Die breit angelegte Studie — die im wesentlichen auf jene Berichte gegründet war, die Anderson dem Obersten Statistischen Rat vorgelegt hatte, ehe er dessen Einverständnis zu dieser repräsentativen Vorwegaufbereitung der Zählkarten gewonnen hatte — wurde von Anderson als methodische Rechtfertigung seiner Vorschläge empfunden. Gerade deshalb verwies er nicht nur auf die vielfältigen Versuche, die in den nordischen und in den westeuropäischen Ländern mit der Übertragung der in der Physik und in der Biologie erfolgreich angewandten Verfahren gemacht worden wären, sondern auch auf die Referate und Berichte, die der Römischen Session des Internationalen Statistischen Instituts im Jahre 1925 vorgelegen hätten. Er wünschte die von ihm so benannte „Bowley-Tschuprowsche Variante“ einer Stichprobe als etwas Eigenständiges hervorzuheben, mit welcher die sozialwissenschaftliche Forschung zu einem ihr angemessenen, abzusichernden Repräsentativ-Verfahren gelangen könnte. Daß Anderson die einschränkenden Voraussetzungen für die Anwendung der Theoreme der Wahrscheinlichkeitsrechnung bereits einzuschätzen und wie präzise er sie zu formulieren wußte (S. 323 f.), erstaunt um so mehr, als im übrigen von einer „Beherrschung“ der Stichprobentechnik noch nicht zu sprechen ist. So setzte sich Anderson noch mit der Frage auseinander, ob der *Pearsonschen* Standardabweichung der Vorzug zu geben sei vor dem von *Lexis* eingeführten Maß des sogenannten Modul („mittl. quadrat. Abweichung“ multipliziert mit $\sqrt{2}$), woraus sich etwa für 2 Modul ($= 2\sqrt{2} \cdot \sigma = 2,828 \cdot \sigma$) eine Wahrscheinlichkeit von 0,995 ergeben würde. Auch zielt Andersons Berechnung nicht auf die Bestimmung des Stichprobenumfanges n , sondern auf die Ermittlung des Auswahlssatzes

$$\frac{n}{N}$$

⁴¹ Über die repräsentative Methode und deren Anwendung auf die Aufarbeitung der Ergebnisse der bulgarischen landwirtschaftlichen Betriebszählung vom 31. Dezember 1926. Autorisierte Übersetzung aus den bulgarischen „Vierteljahresheften der Generaldirektion der Statistik“, 1. Jg. H. II und III. 1929; hrsg. vom Fachausschuß für Stichprobenverfahren der Deutschen Statistischen Gesellschaft. München 1949; hier: Bd. 1. S. 302—376.

Andererseits bestand bereits die Vorstellung einer Klumpen- bzw. Schichtenstichprobe, mittels deren teilweise Kreisergebnisse beschafft, diese jedoch auf Regierungsbezirke hochgerechnet werden sollten. Die theoretische Begründung und die Hinweise auf mögliche Kontrollen, die Anderson dafür gab, entsprechen den heutigen Erkenntnissen nicht mehr völlig; sie waren aber für die damalige Zeit eine Pionierleistung.

Dennoch ist hier wohl der Ort, ein grundsätzliches Bedenken gegen den unbearbeiteten Nachdruck von Arbeiten anzumelden, die der Autor selbst für korrektur- und ergänzungsbedürftig gehalten und in neueren Arbeiten deshalb neu formuliert hat. Es ist ja nicht abzusichern, daß der Leser eines solchen Abschnittes sich die Mühe nimmt, sämtliche späteren Arbeiten des Autors (auch solche zu einer anderen Thematik) daraufhin abzusuchen, ob sich der Verfasser wohl zu einer Korrektur oder gar zur Zurückziehung einer Formel veranlaßt gesehen habe. Jedenfalls sind für den Leser zwei Situationen denkbar: Er kann, von den letzten Erkenntnissen eines Gelehrten ausgehend, deren Werden nachvollziehen wollen. Dann wird er mit der chronologischen Schriftensammlung gut bedient sein. Will er aber nur ergänzend zum Lehrbuchtext die ausführlicheren Studien des Verfassers konsultieren, so sollte er sie doch — wenn möglich — von jenen Irrtümern bereinigt finden, die der Autor selbst bereits festgestellt hatte⁴². Noch fruchtbarer wären wohl Marginalien zur Erklärung der zwischenzeitlich nicht mehr gebräuchlichen Denkschemata und Verfahrensregeln.

Dieser Vorschlag erscheint nicht unberechtigt, wenn das Verhalten Andersons selbst betrachtet wird. Er hatte nämlich — praktisch parallel mit der Neuauflage des erwähnten weltberühmten Aufsatzes — eine dreiteilige Artikelserie über die logische und wahrscheinlichkeitstheoretische Problematik von Repräsentationsschlüssen⁴³ publiziert. So konnte er sicher sein, daß Interessenten gerade wegen der Gleichzeitigkeit der beiden Veröffentlichungen das Neue an seinen Darlegungen erkennen würden. Und er wollte wohl gerade dadurch den Abstand verdeutlichen, den die Stichprobentheorie dank seiner lang-

⁴² Vgl. etwa die Zurücknahme von Formel 25 (S. 707) und Tabelle der Integralwerte (S. 709) durch eine kleine Anmerkung in zwei späteren Aufsätzen (S. 732 bzw. S. 763). Hier ist auch auf die „Contributions to Mathematical Statistics“, New York 1950, hinzuweisen, die Ronald A. Fisher auf Drängen seiner Kollegen und Schüler aus einem Teil seiner Aufsätze zusammengestellt hatte und in denen jeder Beitrag mit einer Einleitung des Verfassers versehen ist, „... die seine Zielsetzung und Beziehung zum augenblicklichen Stand des Wissens darlegt...“ (Vgl. Rezension dieses Bandes durch Oskar Anderson, Allg. Stat. Arch. Bd. 34, 1951. S. 74 f.)

⁴³ Die Grundprobleme der Stichprobenmethode. Mitteilungsblatt für Mathematische Statistik I. Jg. 1 (1949). S. 37—52; II. ebda. S. 81—89; III. ebda. Jg. 2 (1950). S. 1—16; hier: Bd. 2, S. 748 ff.

jährigen Bemühungen um die logische Absicherung des Verfahrens gewonnen hatte.

Im Gegensatz zu den auf die Verfahrenstechnik konzentrierten Erörterungen der späten zwanziger Jahre ging es ihm nunmehr darum, die Theorie der Stichprobe literarisch zu stützen, im übrigen aber eben durch die Wahrscheinlichkeit *a posteriori* zu begründen.

In klarer Sprache werden die „drei Grundpfeiler“ erläutert: das wahrscheinlichkeitstheoretische Modell, das Postulat der Sicherheitsgrenze und die Festsetzung des Genauigkeitsgrades durch Bestimmung der höchstzulässigen Abweichung im Endergebnis. Die Methode wird sowohl für den homograden wie für den heterograden Fall durchdacht. Dabei ergeben sich Schwierigkeiten, wenn einfach mit der „Umkehrung des Bernoullischen Theorems“ gearbeitet werden soll. Deshalb greift Anderson unter Bezugnahme auf *Liapunoff*, *Markoff*, *Lindeberg* u. a. sowie unter Hinweis auf das Lehrbuch Harald *Cramérs* auf den zentralen Grenzwertsatz zurück. Danach wird in der Formel

$$\sigma^2 = \mu_2(n) = \frac{\mu_2}{n} \cdot \frac{N' - n}{N' - 1}$$

nicht auf N als auf den Umfang der Gesamtheit höherer Ordnung Bezug genommen, sondern auf N' , nämlich auf die Anzahl aller möglichen Kombinationen von n Elementen aus N , die zur Bildung von arithmetischen Durchschnitten herangezogen werden könnten (S. 782/83). Es werden auch Fingerzeige dafür gegeben, wie das Verteilungsgesetz der arithmetischen Durchschnitte zu testen wäre.

Während der letzten Jahre seines Lebens wandte sich Anderson der Entwicklung von Testverfahren zu, mit denen die Analyse solcher sozialwissenschaftlicher Gesamtheiten möglich wäre, die offensichtlich nicht-parametrisch verteilt (oder „verteilungsfrei“) sind.

Auch diese Testverfahren waren dazu bestimmt, etwaige Lücken in der Korrelationstheorie zu schließen. So ist es wohl berechtigt, darauf hinzuweisen, daß die zu diesem Problemkreis gehörigen Arbeiten⁴⁴

⁴⁴ Ein exakter nicht-parametrischer Test der sogenannten Null-Hypothese im Falle von Autokorrelation und Korrelation. Bulletin de l'Institut International de Statistique. Tome 34 (1954). 2ème Livraison; hier: Bd. 2. S. 864 ff. — Eine „nicht-parametrische“ (verteilungsfreie) Abteilung der Streuung (variance) des multiplen ($R_{z \cdot xy}$) und partiellen ($R_{xy \cdot z}$) Korrelationskoeffizienten im Falle der sogenannten Null-Hypothese, sowie der dieser Hypothese entsprechenden mittleren quadratischen Abweichungen (standard deviations) der Regressionskoeffizienten. Mitteilungsblatt für Mathematische Statistik und ihre Anwendungsgebiete. Jg. 7 (1955); hier: Bd. 2. S. 897 ff. — Wann ist der Korrelationsindex von Fechner „gesichert“ (significant)? Mitteilungsblatt für Mathematische Statistik und ihre Anwendungsgebiete. Jg. 7 (1955); hier: Bd. 2. S. 925 ff. — Verteilungsfreie (nicht parametrische) Testverfahren in den Sozialwissenschaften. Allgem. Statist. Arch. Bd. 40 (1956); hier: Bd. 2. S. 927 ff.

im äußersten Vorfeld des Hauptwerkes Andersons liegen, das um die Korrelations- und Fehlertheorie zentriert war.

5. Arbeiten zur empirisch-statistischen Nationalökonomie (insbesondere Beobachtung und Messung der Preise und des Geldwertes)

Die „Gesammelten Schriften“ machen aber deutlich, daß Anderson diese Forschung nicht um ihrer selbst willen betrieben hat, sondern daß sein Interesse an der statistischen Methodik gegründet war im Wunsch, ein für die Beobachtung und Analyse wirtschaftlicher Massenerscheinungen geeignetes Instrumentarium bereitzustellen. In diesem Zusammenhang hat Anderson einmal erklärt, die Weiterentwicklung der theoretischen Statistik könnte nur von Vollmathematikern mit einer gewissen schöpferischen Begabung vorwärtsgetrieben werden. Die Anwendung von Ergebnissen der „statistischen Grundlagenforschung“ in den Sozialwissenschaften wäre aber ausschließlich dem voll ausgebildeten Volkswirt vorzubehalten. Von einem hauptamtlichen Dozenten der Statistik für die Sozialwissenschaften, „der seine Wissenschaft nicht nur vorzutragen, sondern auch schöpferisch weiter zu entwickeln“ habe, seien drei Qualifikationen zu fordern: 1. volle wissenschaftliche Ausbildung als Nationalökonom; 2. hinreichende Kenntnis von Ergebnissen der statistischen Grundlagenforschung („etwa in dem Sinne, in welchem ein Experimentalphysiker auch im Bereiche der theoretischen Physik bewandert sein muß“), wozu schon eine gewisse rezeptive mathematische Begabung genüge ... 3. eigene Erfahrung in der Praxis der Zahlengewinnung und -aufbereitung⁴⁵.

Anderson besaß diese Qualifikationen in hervorragendem Maße. War er doch nicht nur Professor für Politische Ökonomie und Statistik an der Universität Sofia, sondern von 1935 an außerdem auch Direktor des von der Rockefeller Foundation mitfinanzierten Statistischen Instituts für Wirtschaftsforschung an dieser Universität. Zur Abrundung des Bildes vom akademischen Werk Andersons ist deshalb von den Herausgebern des Sammelwerkes mit Recht auch der Be-

⁴⁵ Vgl. Einige Bemerkungen zum Aufsatz von Dr. Arnold Schwarz: Über den Grenznutzen der mathematischen Statistik. Allg. Stat. Arch. Bd. 34 (1950). S. 10—15; hier: Bd. 2. S. 830 ff., insbes. S. 832. Es mutet wie ein Beweis für die Richtigkeit dieser Forderungen an, daß sie auf nahezu dasselbe hinauslaufen, was einst Wilhelm Roscher für den „großen Nationalökonom“ in Anspruch nahm (Geschichte der National-Ökonomik in Deutschland. München 1874. S. 330). „Der Nationalökonom muß die systematische Tiefe des Philosophen, sowie die Klarheit und Begriffsschärfe des Mathematikers ... mit der breiten Fülle und Lebendigkeit des Historikers vereinigen.“

stand jener Schriften angefügt worden, die Anderson zur wirtschaftsstatistischen Praxis verfaßt hat.

Von der lediglich deskriptiven Statistik distanzierte sich Anderson ganz entschieden. Seine verschiedenen Artikel zu diesen Fragen weisen vornehmlich aus, in welcher Weise er das Instrumentarium der theoretischen Statistik einzusetzen beabsichtigt, um die Gültigkeit ökonomischer Theorien (über gesetzmäßige Abhängigkeiten) zu prüfen. Nicht von ungefähr hatte Anderson neben Irving Fisher, Ragnar Frisch, Joseph A. Schumpeter und Jan Tinbergen zu den Gründungsmitgliedern der Econometric Society gehört (1930).

Als eines der ersten Werke auf diesem Feld entstand seine Studie: Ist die Quantitätstheorie statistisch nachweisbar?⁴⁶ Die Untersuchung beruht auf Reihen aus der amtlichen bulgarischen Statistik und dient dazu, „den stochastischen Standpunkt, zu dem sich der Verfasser auch in der statistischen Wirtschaftsforschung bekennt, an einem der umstrittensten Probleme der Geldtheorie zu erproben...“ (S. 415).

Für die weiteren Arbeiten Andersons auf dem Gebiet der Wirtschaftsstatistik ist dieser Aufsatz schon wegen seines Bezuges auf die Zeitreihenanalyse interessant.

So ist beispielsweise die Idee eines „Korridors“ für die Voraussage eines Indexverlaufs über 12 Monate hier vorweggenommen.

Ebenso beachtlich erscheint es, daß Anderson den Begriff der mathematischen Erwartung (und der von daher abzuleitenden „Bestimmungsfehler“) für die Indexwerte einführt. Die „Rechtfertigung“ soll wörtlich vorgetragen werden, weil dieser Gedanke in späteren Arbeiten zur Indextheorie mehrfach wiederkehrt. Er führte schließlich zu den in jüngerer Zeit zwischen den Sachverständigen des Statistischen Bundesamtes und Anderson ausgetragenen Methodenstreit über die Berechtigung einer Index-Verkettung⁴⁷. Anderson begründet seinen Rückgriff auf die Fundamente der Stochastik bei der Behandlung von Indexproblemen wie folgt:

Die mathematische Erwartung bezieht sich „auf einen bereits vollständig vorhandenen Tatsachenkomplex: im Laufe des beobachteten Zeitintervalls (Monat, Jahr) wurden wirklich alle jene Güterverkäufe abgeschlossen, die in die Verkehrsgleichung eingehen. Und ein Teil von diesen wurde hierauf auch noch zur Berechnung der empirischen Annäherung an den Preisindex benutzt. Vom Stand-

⁴⁶ Ztschr. f. Nationalökonomie. Bd. 2 (1931). S. 523—578; hier: Bd. 1. S. 415 ff.

⁴⁷ Über die Neuberechnung von Indexzahlen der Lebenshaltungskosten in Deutschland. WWA Bd. 62 (1949). S. 175—197, mit einem Nachwort Bd. 65 (1950), S. 310—312; hier: Bd. 2. S. 790 ff. — Mehr Vorsicht mit Indexzahlen! a.a.O. — Und dennoch mehr Vorsicht mit Indexzahlen! Eine Duplik — Allg. Stat. Arch. Bd. 34 (1950) S. 37—47; hier: Bd. 2. S. 816 ff. — Ein Schlußwort zur Diskussion über die Unsicherheitspanne bei der Berechnung der Indexziffern der Lebenshaltungskosten und des Reallohns. Ebda. S. 224—226; hier: Bd. 2. S. 827 ff.

punkt der Wahrscheinlichkeitsrechnung kann man die Sache so auffassen (oder gegebenenfalls den empirischen Index so konstruieren), daß die ganze Prozedur einem „Urnenexperiment“ genau entspricht. Man denkt sich eine Urne mit vielen Zetteln, auf denen je einer der faktisch vorgekommenen Preise jeder Einheit aufgeschrieben ist, und stellt sich vor, daß hieraus jene Zettel gezogen werden, die zur Berechnung des Preisindex benutzt werden. Bei einer solchen Konstruktion ist schwerlich ein prinzipieller Einwand gegen die Einführung des Begriffes der mathematischen Erwartung möglich⁴⁸. ... Zum Schluß sei ... bemerkt, daß der Umstand, daß bei uns die mathematische Erwartung mit der Zeit evolutioniert, verschiedene Verallgemeinerungen des Begriffes der mathematischen Erwartung zuläßt: einerseits kann man von einer gleitenden mathematischen Erwartung sprechen (als Analogon der gleitenden Korrelation vgl. „Korrelationsrechnung“, S. 86), andererseits auch durch beständiges Verkürzen des Zeitraumes, auf den sich die mathematische Erwartung (z. B. des Preisindex) bezieht (ein Jahr, ein Monat, eine Woche, ein Tag usw.), zum Begriffe der mathematischen Erwartung im Zeitdifferential gelangen⁴⁹.

6.

Der Versuch einer Darstellung des Inhaltes von 46 dicht gefügten und z. T. recht komprimiert formulierten Einzelstudien zu einer grossen Fülle von Problemen der statistischen Theorie in ihrer Anwendung auf wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Massenerscheinungen muß notwendigerweise Stückwerk bleiben. Was zu erreichen war, ist allenfalls die Vermittlung einer Vorstellung von der Spannweite dieses Oeuvre eines bedeutenden Gelehrten der statistischen Wissenschaft — und womöglich auch eine Charakterisierung der Schwerpunkte seines Forschens und Lehrens.

Dies ist sicher auch als der bleibende Gewinn anzusehen, den die Veröffentlichung der beiden stattlichen Bände erbringen wird: daß die über viele Jahrzehnte und Länder zerstreuten Schriften gesammelt wurden und nunmehr zum unverlierbaren Besitz für die Wissenschaftsgeschichte wie für die Weiterführung der Forschungsarbeit der Statistik gehören werden. Einzelne Studien können gleichsam als Glieder einer Gedankenkette zwischen den beiden großen Lehrbüchern aus den dreißiger und den fünfziger Jahren angesehen werden.

Und andere Arbeiten, die zu den Fundamenten der sozialwissenschaftlich-statistischen Theorie gehören und die nun, dank der Gedenschrift, allgemein zugänglich wurden, werden die Sonderstellung Andersons als Repräsentant der Stochastischen Denkschule verständlich machen. Die einzelnen Lehrstücke, die wie Facetten der „Modernen Methoden der statistischen Kausalforschung in den Sozialwissenschaften“ erschienen, bekunden eindeutig, daß die Statistik in Europa das

⁴⁸ Ist die Quantitätstheorie statistisch nachweisbar. a.a.O. S. 435.

⁴⁹ a.a.O. S. 437.

Stadium ausschließlicher Rezeption englischer und amerikanischer analytischer Verfahren überwunden hat.

So mag die Auswahl der Schriften Andersons zu guter Letzt seinen persönlichen Anspruch rechtfertigen, Traditionsträger einer kontinentalen Schule der theoretischen Statistik gewesen zu sein; und sicher vermögen es die Bände, nachträglich der von ihm begründeten „Münchener Schule“ Glanz und Ansehen in der Fachwelt zu verschaffen und zu erhalten.

Ingeborg Esenwein-Rothe, Nürnberg