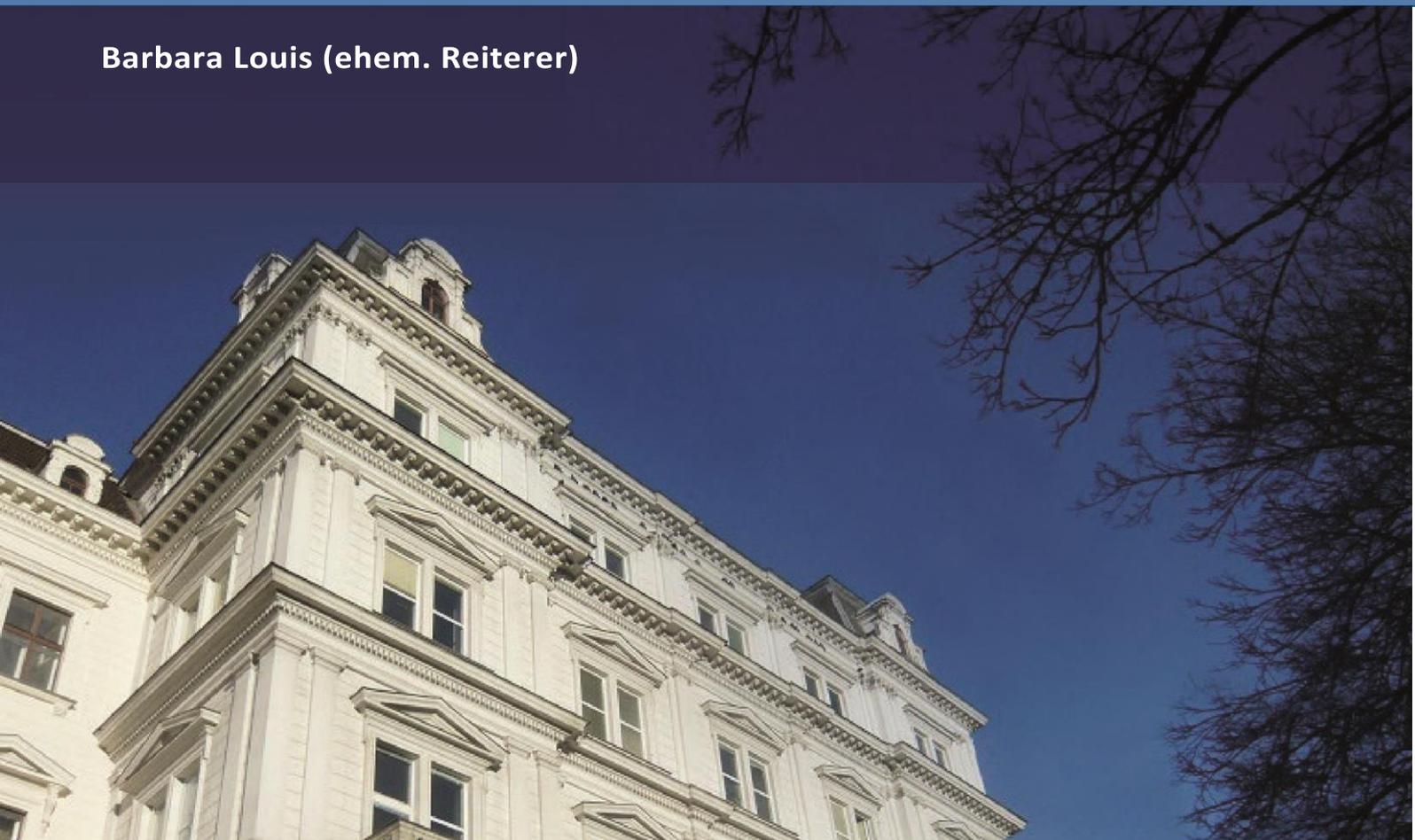




# Zur Entwicklung der Latent Structure Analysis von Paul F. Lazarsfeld

Barbara Louis (ehem. Reiterer)



IfS Working Paper 03/2018

Editorial team:

Maria Schlechter

Christopher Schlembach

[soz.univie.ac.at/forschung/working-papers](https://soz.univie.ac.at/forschung/working-papers)  
10.25365/phaidra.79

## **Zur Entwicklung der Latent Structure Analysis von Paul F. Lazarsfeld**

### **Barbara Louis (ehem. Reiterer)<sup>1</sup>**

Mag. Barbara Louis, PhD absolvierte das Diplomstudium Soziologie am Institut für Soziologie der Universität Wien (Abschluss 2003). Anschließend war sie als Projektmitarbeiterin (u.a. am Paul F. Lazarsfeld Archiv) bis 2006 tätig.

[barbara.louis@univie.ac.at](mailto:barbara.louis@univie.ac.at)

<sup>1</sup> Universität Wien  
Center for Teaching and Learning (CTL)  
Universitätsstraße 5  
1010 Wien

## **Zusammenfassung**

Das Working Paper zeichnet in sehr komprimierter Form die wesentlichen Elemente nach, die zur Entwicklung der Latent Structure Analysis, einer Methode zur Analyse qualitativer Daten, beitrugen. Entwickelt wurde diese Methode von Paul F. Lazarsfeld und seinen MitarbeiterInnen an der *Columbia University* in New York City. Darüber hinaus beschäftigt sich das Working Paper mit der ursprünglichen Version der LSA, die erstmals 1950 veröffentlicht wurde. Dabei werden die Voraussetzungen und Annahmen dargelegt, die für eine LSA vonnöten sind; vom Datenmaterial über wahrscheinlichkeitstheoretische Annahmen bis hin zu den grundlegenden statistischen Bausteinen.

## **Abstract**

This working paper discusses key elements in the development of Latent Structure Analysis (LSA). A method to analyze qualitative data. LSA was developed by Paul F. Lazarsfeld and his colleagues at *Columbia University*, New York City. The paper also describes the initial version of LSA as published in 1950 and presents premises and assumptions required by LSA, ranging from a specific kind of data to probabilistic assumptions to its fundamental statistical components.

## **Keywords**

Paul F. Lazarsfeld, Latent Structure Analysis, Geschichte der empirischen Sozialforschung, Geschichte der Soziologie

## **Keywords English**

Paul F. Lazarsfeld, Latent Structure Analysis, history of empirical social research, history of sociology

## Einleitung<sup>1</sup>

Unter der Bezeichnung *Latent Class Analysis* (LCA) hat sich seit den späten 1970er Jahren eine mächtige Methode zur Analyse qualitativer – gemeint sind hier insbesondere kategoriale, nicht metrische – Daten etabliert. Die Grundstrukturen dieser Methode wurden Ende der 1940er Jahre von Paul Felix Lazarsfeld und seinen MitarbeiterInnen entwickelt. Kendall (1982: xii) bemerkt in ihrem Vorwort zu *The Varied Sociology of P. F. Lazarsfeld*, dass er die Grundrisse zur LSA während des Jahres 1946 ausgearbeitet hatte und diese über die folgenden zwanzig Jahre überarbeitet und verfeinert wurden, was eine Reihe von Fragen aufwirft: Wie kommt es zur Erfindung einer Analysemethode? Warum gerade zu dieser Zeit? Warum gerade Lazarsfeld? Welche Faktoren spielten dafür eine Rolle? Welche Personen waren noch in den Entwicklungsprozess involviert? Welche Ideengeschichte steht dahinter?

Christian Fleck (1999) drückte sein Bedauern darüber aus, dass Lazarsfelds Versuch, die Geschichte der empirischen Sozialforschung als ein eigenständiges Forschungsfeld zu etablieren, keine nennenswerte Fortsetzung fand. Dieses Working Paper, eine stark gekürzte Version meiner Diplomarbeit, greift Flecks Gedanken auf und zeichnet, ausgehend vom zur Verfügung stehenden Material (publizierte Schriften und nicht veröffentlichte Materialien, die im Paul F. Lazarsfeld Archiv der Universität Wien vorhanden sind) die Entwicklung in den frühen Jahren der LSA nach. Über die Zeit bis 1946 bzw. kurz danach sind nur wenige Materialien erhalten. Für die Zeit vom Ende der 1940er und Anfang der 1950er Jahre finden sich hingegen sehr viele Belege für die intensive Arbeit an der LSA. Im Rahmen dieses Working Papers können lediglich die wichtigsten Stationen und MitarbeiterInnen vorgestellt werden. Dennoch lässt sich im Rahmen dieser Arbeit die Entwicklung der LSA anhand von zwei Elementen nachzeichnen. Nachdem die Idee und die Grundstruktur der LSA im nächsten Kapitel dargestellt werden, wird Lazarsfelds Arbeitsstil skizziert. Auf dieser Basis lassen sich die Arbeits- und Gesprächszusammenhänge verstehen, in denen die LSA in den späten 1940er Jahren bis in die 1950er Jahre entwickelt wurde. Sie sind Thema im daran anschließenden Kapitel. Abschließend soll auf die Verbreitung der neuen Methode eingegangen werden.

<sup>1</sup> Bei diesem Working Paper handelt es sich um eine stark gekürzte, sprachlich überarbeitete, nicht aktualisierte studentische Abschlussarbeit (Diplomarbeit) aus dem Jahr 2003.

## Das Grundkonzept der Latent Structure Analysis

Die LSA wurde ursprünglich entwickelt, damit eine Methode zur Analyse latenter Variablen zur Verfügung steht, auf die mittels qualitativen Datenmaterials (im einfachsten Fall Dichotomien) geschlossen wird. Das qualitative Datenmaterial, also die manifesten Elemente, die auf latente Variablen verweisen, konstituiert einen mehrdimensionalen Eigenschaftsraum. Für die Analyse werden die einzelnen Items auf einer frei wählbaren, allerdings in ihrer Reihenfolge fixierten, Itemliste angeordnet. Die Anzahl der Items deckt sich mit der Dimensionalität des manifesten Eigenschaftsraumes, der so viele Dimensionen aufweist, wie Items vorhanden sind. Eine Alternative der Dichotomien wird jeweils als ‚positiv‘, die andere als ‚negativ‘ bezeichnet. Die positive ist immer diejenige, die zur Berechnung der Wahrscheinlichkeiten herangezogen wird.

Jedes Untersuchungsobjekt wird dann mittels eines sogenannten Antwortmusters (*response pattern*) charakterisiert, wobei der Ausdruck hier nur im übertragenen Sinne verwendet wird. Er ist aus der Arbeit mit Fragebögen entlehnt. Im vorliegenden Fall spricht man auch von Antwortmuster, wenn etwa sämtliche Daten aus einer Beobachtung stammen. Es handelt sich dabei um eine systematisch-tabellarisch Darstellung sämtlicher ‚Antworten‘ einer Person auf alle Items, z.B.:

Item Nr.

1	2	3	....	M
+	+	-	....	+

Die Anzahl der insgesamt möglichen Antwortmuster ist abhängig von der Zahl der vorhandenen Items. In einem System von  $m$  dichotomen Items ergeben sich  $2^m$  denkbare Antwortmuster. In der Soziologie wird kaum ein einzelnes Individuum untersucht, sondern zumeist Kollektive. Wenn viele Personen einen Fragebogen vorgelegt bekommen, werden bestimmte Antwortmuster öfter als einmal auftreten und man erhält eine Häufigkeit der Antwortmuster. Deren kumulierte Häufigkeit ist gleich groß wie die Anzahl der Antwortmuster. Der Unterschied ist also, dass ein Antwortmuster eine einzelne Person charakterisiert, die Häufigkeit der Antwortmuster hingegen eine ganze Gruppe; eine zweite Abweichung besteht darin, dass ein *response pattern* Information qualitativer Art wiedergibt, wohingegen die entsprechenden Häufigkeiten quantitativ, nämlich als Proportionen mit Werten zwischen 0 und 1 dargestellt werden (vgl. Lazarsfeld, 1969, S. 365f).

Die manifesten Daten fließen in unterschiedlicher Gestalt in die Analyse ein. Auf der ersten Ebene finden sich relative Häufigkeiten der Art  $p_i$ , die Proportion der RespondentInnen, die auf Item  $i$  positiv geantwortet haben. Der nächste Schritt ist, gemeinsame Antworten auf Paare von Items zu betrachten,  $p_{ij}$ ; dann auf Tripel,  $p_{ij,k}$  usw. Diese Kombinationen (so genannte Häufigkeiten höherer Ordnung) können je nach Bedarf gebildet werden. Um auf die latente Dimension schließen zu können, benötigt man empirische Ausgangsdaten. Je mehr von diesen vorhanden sind, umso mehr Material hat man zur Modelllösung zur Verfügung.

### **Der Begriff der Wahrscheinlichkeit**

Für die Entstehung der LSA hielt Lazarsfeld Autoren wie Max Weber oder John Dewey für relevant, die im Zusammenhang mit latenten Konzepten bereits von ‚Wahrscheinlichkeit‘ gesprochen hatten. Tatsächlich ist die Verwendung von Wahrscheinlichkeitsmechanismen eines der Kriterien, die die LSA von anderen vergleichbaren Methoden unterscheidet.

Lazarsfeld formuliert den Zusammenhang zwischen den manifesten und den latenten Variablen mit größerer Realitätsnähe, indem er auf die Instabilität von Verhalten, das von vielen internen und externen – auch unvorhersehbaren – Faktoren abhängig ist, Rücksicht nimmt (Formann, 1984, S. 2). Mathematisch gesprochen trägt er dieser Überlegung Rechnung, indem er den Begriff der Wahrscheinlichkeit einführt, also die Beziehung zwischen manifesten und latenten Variablen als eine probabilistische formuliert. Dabei handelt es sich um die so genannte ‚*frequency interpretation*‘, also eine Häufigkeitsinterpretation, die unter anderem von Ernest Nagel mitentwickelt wurde (Lazarsfeld, 1969, S. 354ff).

Ausgangspunkt ist eine Referenzklasse  $R$ , die aus  $n$  Elementen besteht, von denen  $s$  eine bestimmte interessierende Eigenschaft  $A$  haben. Daraus ist es möglich, eine Proportion  $p=s/n$  zu bilden. Angenommen, dieser Wert  $p$  bleibt ungefähr gleich, egal ob die Anzahl  $n$  vergrößert wird, oder ob man nur eine zufällige kleinere Auswahl von den  $n$  Elementen betrachtet. Mathematisch gesprochen gruppieren sich alle diese  $p$ -Werte um einen gemeinsamen Wert, der Grenzwert genannt wird. Wenn dies der Fall ist, heißt dieser idealisierte Anteil von Elementen, der die Eigenschaft  $A$  in der Referenzgruppe aufweist, die Wahrscheinlichkeit von  $A$  in  $R$  (vgl. Lazarsfeld, 1969, S. 355).

Ohne diese allgemeine Definition zu verletzen ist es allerdings auch möglich, den Häufigkeitsbegriff auf ein einzelnes Individuum anzuwenden. Vorstellbar wird dies durch ein theoretisches Hilfskonstrukt: Gegeben sei eine hypothetische Interviewsituation, in der man einer Person X eine bestimmte Frage immer wieder und wieder stellt, wobei zwischen jeweils zwei Befragungen eine Gehirnwäsche an dem/der RespondentIn durchgeführt wird. Bedingt durch Zufallsschwankungen wird man nicht immer die gleiche Antwort erhalten, doch bei genügend häufiger Wiederholung der Befragung wird sich die Proportion der interessierenden Antwort an einen wie oben beschriebenen Grenzwert annähern. Der Unterschied besteht darin, dass die Referenzklasse nicht aus vielen Befragten besteht, sondern vielmaligen Wiederholungen derselben Frage an ein und dem/derselben RespondentIn. (vgl. Lazarsfeld, 1959a, S. 493).

Wahrscheinlichkeiten können auch zeitlich variabel sein. Äußere Einflüsse, Erlebnisse, Stimmungslagen oder Befindlichkeiten sind nur einige der Faktoren, die darauf wirken können, wie eine Frage in einem Interview beantwortet wird. Spricht man also im Zuge einer LSA von Wahrscheinlichkeit, lautet die korrekte Formulierung: Ein/e RespondentIn hat zu einem bestimmten Zeitpunkt eine Wahrscheinlichkeit  $p$ , auf eine gegebene Frage eine positive Antwort zu geben. Lazarsfeld (1969, S. 356) formuliert: „If the structure involved in answering such a question remained constant, then, upon many repeated interviews, the proportion of positive answers given by the individual would be  $p$  per cent.“

### **Der Eigenschaftsraum (Property Space)**

In der Einleitung war die Rede von manifesten und latenten Variablen bzw. Parametern, die im manifesten bzw. latenten Raum lokalisiert werden können. ‚Manifest‘ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Variable direkt gemessen oder beobachtet werden kann, und ‚latent‘, dass man mithilfe der manifesten Variablen auf die latenten schließen muss.

Wie ist jedoch der Ausdruck ‚Raum‘ in Verbindung mit diesem Begriffspaar zu sehen? Die Darstellung von Punkten in einem Raum mit Hilfe des kartesischen Koordinatensystems ist bekannt. Aber diese Grundidee ist nicht beschränkt auf den physischen Bereich, sondern lässt sich ausweiten. Lazarsfeld entwickelte ein Konzept des Eigenschaftsraumes, in dem er die ursprüngliche Raum-Vorstellung auf die Sozialwissenschaften übertrug. Eine

Person kann also etwa beschrieben werden durch Größe und Gewicht, aber etwa auch mittels Werten aus einem Fragebogen, je nachdem worauf sich eben das Interesse konzentriert. Das heißt weiters, dass nicht unbedingt metrisches Skalenniveau vonnöten ist, sondern dass eine Lokalisierung in einem Raum sehr wohl auch für niedrigere Skalen, etwa für nominalskalierte Variablen und Dichotomien möglich ist (vgl. Barton, 1967, S. 40ff).

Verglichen mit dem manifesten Raum besteht ein Vorteil des latenten Raums darin, dass er reinere Klassifikationen hervorbringt. Denn bei einer Klassifizierung des manifesten Datenmaterials sind immer ‚Verunreinigungen‘ durch Zufallsfaktoren oder andere unkontrollierbare Faktoren vorhanden. Im latenten Raum ist es möglich, auf diese Einflüsse rechnerisch Rücksicht zu nehmen und dadurch zu einer zuverlässigen Klassifizierung zu gelangen.

### **Das Prinzip der lokalen (stochastischen) Unabhängigkeit**

Obwohl grundlegend für die LSA, steht hinter dem Axiom der lokalen stochastischen Unabhängigkeit eine Annahme, die in der empirischen Sozialforschung schon lange Verwendung fand, z.B. in der Indexkonstruktion, wenn verschiedene Indikatoren zu einer neuen Variable zusammengefasst werden. Dahinter steht die Annahme, dass die statistischen Zusammenhänge dieser Indikatoren eigentlich daher rühren, dass sie alle mit der zugrunde liegenden Eigenschaft in Beziehung stehen (vgl. Lazarsfeld, 1959a, S. 506).

Analog dazu besagt das ‚*Axiom of Local Independence*‘ in der LSA, dass die in der Stichprobe auftretenden Zusammenhänge der manifesten Variablen, Ausdruck des dahinterstehenden latenten Konstrukts sind. Werden die einzelnen RespondentInnen im Zuge einer LSA auf unterschiedliche Klassen aufgeteilt, sind die Indikatoren innerhalb der Klassen voneinander unabhängig.<sup>2</sup>

Dieses Axiom macht es in weiterer Folge möglich, die Berechnung jeglicher denkbaren Antwortmuster (vorausgesetzt die Klassenzugehörigkeit ist bekannt) als Produkt der latenten Itemlösungswahrscheinlichkeiten (charakteristische Wahrscheinlichkeit einer

<sup>2</sup> Diese Idee findet sich bereits in der Thematik der Zusammenhänge innerhalb von 4-Feldertafeln. Wenn statistische Unabhängigkeit gegeben ist, ergibt das Kreuzprodukt null,  $[ij] = 0$ . Andernfalls repräsentiert  $[ij]$  die Disproportionalität der Beobachtungsdaten unter der Unabhängigkeitsannahme (vgl. Lazarsfeld und Mosteller, 1959, S. 5).

Klasse bezüglich der positiven Beantwortung eines Items) bzw. deren Gegenwahrscheinlichkeiten durchzuführen (vgl. Formann, 1984, 2). Aber auch wenn dieses Prinzip für die Berechnung der Koeffizienten wesentlich ist, sieht Lazarsfeld seine Hauptbedeutung in der Funktion der Bereitstellung eines grundlegenden logischen Fundaments für die LSA:

„The idea of making the principle of local independence the nub of index construction, even of concept formation in the social sciences, is the central logical feature of latent structure analysis. Together with conventional probability notions and some newly developed but quite orthodox algebra, all procedures and all empirical findings derive from it.“ (Lazarsfeld, 1959a, S. 506)

### **Accounting Equations**

Die Herausforderung besteht nun darin, den manifesten Raum mit dem sogenannten latenten Raum zu verknüpfen. Der manifeste Raum ist durch die empirischen Beobachtungen gegeben, die sich der Einfachheit halber in der vorliegenden Darstellung auf Dichotomien beschränken. Es stellt sich nun die Frage, wie man diese Klassifizierung bewerkstelligt, wie man die Kluft zwischen manifestem und latentem Raum überbrücken kann bzw. was der Beitrag der LSA dazu ist. Der latente Raum ist im Vorhinein nicht bekannt, er wird über seine erklärende Rolle definiert. Im Gegensatz zu anderen Methoden, in denen Häufigkeiten mit empirisch bereitgestellten generellen Klassifizierungen verglichen werden, gelangt man in der latenten Klassenanalyse direkt vom statistischen Verhalten der Indikatoren selbst zur latenten Klassifizierung.

Verkürzt dargestellt funktioniert dies folgendermaßen: Eine Sequenz von zustimmenden Antwortproportionen für ein ausgewähltes Item über alle (homogenen) Gruppen ergibt die sogenannte Spurlinie (*trace line*) dieser Items – um anzudeuten, dass sie nicht direkt gegeben ist, sondern aus den empirischen Daten hergeleitet wurde. Diese hat primär illustrierenden Charakter und wird im nächsten Kapitel behandelt.

Um die nötige Verbindung zwischen dem manifesten und dem latenten Raum herstellen zu können, wurden die so genannten *accounting equations* entwickelt, die man frei als ‚erklärende Gleichungen‘ übersetzen kann. Der Name leitet sich davon ab, dass durch den Einsatz dieser Gleichungen die Beziehungen zwischen den manifesten Variablen erklärt

werden und somit verschwinden. Die LSA definiert die latente Variable als diejenige Klassifizierung, die für die statistischen Zusammenhänge der Indikatoren verantwortlich ist und sie erklären kann. Diese Klassifikation teilt eine gegebene Population in homogene Subgruppen ein<sup>3</sup> (Lazarsfeld, 1959a, S. 502).

Der latente Raum ist im Vorhinein nicht bekannt, sondern definiert sich über seine erklärende Rolle selbst. Es gibt keine empirisch bereitgestellte allgemeine Klassifizierung wie etwa bei der Itemanalyse,<sup>4</sup> mit denen die Häufigkeiten oder Auftrittswahrscheinlichkeiten der Indikatoren verglichen werden können. Bei der LSA wird gleichzeitig einerseits die Klassifizierung aufgrund des statistischen Verhaltens der Indikatoren selbst hergeleitet und auch anhand des manifesten Materials überprüft. Das heißt, man nimmt die manifesten Lösungswahrscheinlichkeiten der einzelnen Items, von Paaren, von Tripel oder Häufigkeiten höherer Ordnung und ersetzt sie durch die ihnen entsprechenden, aus der Stichprobe gewonnenen, relativen Häufigkeiten und stellt diese als Funktionen der latenten Parameter dar. Diese Gleichungen werden als *accounting equations* bezeichnet. Durch meist sehr komplexe und ausführliche algebraische Operationen gelangt man so zu den interessierenden latenten Parametern (vgl. Formann, 1984, S. 3).

Im Folgenden wird nur das allgemeinste und grundlegendste Gerüst der *accounting equations* vorgestellt:

Angenommen es liegen  $c$  homogene Klassen und  $n$  Items vor, wobei es sich bei den Indikatoren um Dichotomien handelt. Ferner seien diese Items in einer beliebigen Reihenfolge geordnet. Betrachtet man anfänglich lediglich zwei ausgewählte Items, ist es möglich, aus den folgenden Gleichungen die Antworthäufigkeiten in der Gesamtpopulation zu errechnen (Lazarsfeld, 1959a, S. 503):

<sup>3</sup> Unter einer 'homogenen' Klasse im Hinblick auf die interessierende latente Variable wird in diesem Zusammenhang eine Gruppe verstanden, innerhalb derer die Antworten auf bestimmte Items nicht zusammenhängen; anders ausgedrückt, als eine, in der eine statistische Unabhängigkeit zwischen den Indikatoren vorherrscht (vgl. Lazarsfeld, 1959a, S. 498).

<sup>4</sup> Bei einer Itemanalyse wird der Zusammenhang einzelner Items mit einem anderen, direkt aus den Items berechnetem Wert verglichen, aufgrund dessen kann auf die Eignung der einzelnen Indikatoren in einer Skala geschlossen werden; wobei es unterschiedliche Varianten der Itemanalyse gibt (vgl. Schnell et al., 1995, S. 181f).

$$p_1 = \sum_{x=1}^c v^x p_1^x$$

$$p_2 = \sum_{x=1}^c v^x p_2^x$$

$$p_{12} = \sum_{x=1}^c v^x p_1^x p_2^x$$

Diese Gleichungen drücken mathematisch aus, dass die relativen Anwohnhäufigkeiten von Item 1, dann von Item 2 und die gemeinsamen Anwohnhäufigkeiten von 1 und 2 über alle Klassen aufsummiert werden. Das hochgestellte  $x$  zeigt an, von welcher Klasse die ‚latenten Wahrscheinlichkeiten‘ genommen wurden,  $v^x$  ist der Anteil der Gesamtpopulation in der Klasse  $x$ .

Tatsächlich hat man aber weder die Anzahl der Klassen, noch die Populationsanteile in diesen vorliegen. Vielmehr besteht die Anforderung in der LSA darin, ausgehend von den gemeinsamen Häufigkeiten (vgl. linke Seite der Gleichungen) die Anwohnhäufigkeiten in den Klassen zu berechnen. Da weniger Gleichungen als Unbekannte vorhanden sind und somit eine Lösbarkeit nicht gegeben ist, bedient man sich eines relativ einfachen Tricks, um die Information zu erhöhen. Man braucht lediglich ‚Häufigkeiten höherer Ordnung‘ miteinzubeziehen, sodass irgendwann der Punkt erreicht wird, an dem genügend Gleichungen vorliegen, um die Unbekannten zu errechnen. Diese ‚Häufigkeiten höherer Ordnung‘ sehen etwa so aus:

$$p_{123} = \sum_{x=1}^c v^x p_1^x p_2^x p_3^x$$

Diese Gleichungen sind ein flexibles Instrument, das je nach den Anforderungen des Modells angepasst werden kann. Allerdings setzt dies ein mathematisches Wissen voraus, da mit ihnen sämtliche Modellannahmen, die sich der/die ForscherIn aufgrund von Theorien oder vorherigen Erfahrungen zurechtgelegt hat, in mathematische Ausdrücke übersetzt werden müssen, um eine Modellprüfung zu erlauben. Das heißt, um vollen Nutzen aus dieser Art der Analyse ziehen zu können und die LSA in all ihrer Flexibilität nutzen zu können, sollte man über mathematische Voraussetzungen auf hohem Niveau verfügen, was

sich unter anderem in den Anfangszeiten der LSA hemmend auf ihre Akzeptanz ausgewirkt hat.

### **Trace Lines**

Auch die Idee der sogenannten *trace lines* gehört zu den Grundbausteinen einer LSA. Angenommen, es liegen Items vor, für die der/die ForscherIn entschieden hat, dass sie in irgendeiner Weise mit dem latenten Kontinuum zusammenhängen. Da eingangs schon festgestellt wurde, dass es sich bei den Beziehungen zwischen Indikatoren und latentem Kontinuum stets um Wahrscheinlichkeitsbeziehungen handelt, geht man davon aus, dass eine mathematische Kurve existiert (bevorzugterweise eine einfache), die jedem Punkt auf dem latenten Kontinuum eine bestimmte Wahrscheinlichkeit zuordnet, dass ein gegebenes Item eine positive Antwort aufweist. Das bedeutet ferner, dass für jedes Item eine sogenannte Trace Line existiert; wobei der Name daher kommt, dass mit ihrer Hilfe die Spur der Wahrscheinlichkeiten, die ein Item zieht, während es sich entlang des latenten Kontinuums bewegt, nachverfolgt wird (vgl. Lazarsfeld, 1959a, S. 492f).

Im Anfangsstadium einer LSA sind die Trace Lines nicht bekannt. Aber da es vonnöten ist, vor einer Analyse bereits Vorstellungen über das Modell und die Daten zu haben, sind Trace Lines hilfreich bei der Visualisierung der Ideen über die Zusammenhänge von manifestem und latentem Material, aber nicht zwingend nötig. Es ist auch nicht notwendig, bereits klar geformte Kurven vor Augen zu haben. In der Praxis reicht eine Vorstellung davon, in welche Richtung ein Anstieg geht, ob es einen Gipfel in der Mitte gibt etc.

Die Koeffizienten für die *trace lines* werden später in der Analyse berechnet. Der anfängliche Zweck einer Aufzeichnung dieser Kurven besteht lediglich darin, sich einen intuitiven Überblick über die Beziehung zwischen latenten und manifesten Daten zu verschaffen, die man im Sinn hat; ob diese Vorstellung sich anhand des empirischen Materials verfestigt oder zu verwerfen ist, kann in einem späteren Schritt festgestellt werden. Oder, wenn man den Fokus auf die Items anstatt auf die gemeinsame Beziehung lenkt, ist die „projective or expressive function of each item [...] reflected in its trace-line“ (Lazarsfeld, 1969, S. 364).

Nach der Darstellung der Struktur der LSA soll auf ihre Entstehung in den 1940er Jahren eingegangen werden. Die Entstehung lässt sich am besten verstehen, wenn man Lazarsfelds Arbeitsweise in den von ihm etablierten Organisationsformen nachzeichnet, in die auch die Diskussionen über methodische und methodologische Probleme eingebettet sind.

## **Lazarsfelds Arbeitsstil**

Charakteristisch für Lazarsfeld war ein Arbeitsstil, dessen Grundzüge bereits in Wien vorhanden waren und sein ganzes Leben lang gleich blieben. David L. Sills (1976, S. 41) erinnert sich:

„[...] there was [...] something magical about a place where Paul Lazarsfeld was our teacher, boss, colleague, critic, and – so we hoped – our friend. We joked endlessly about his impossible work habits, his outrageous demands upon our time, his nearly impenetrable Viennese accent, his ever-present cigar, his comments during hurried conferences in taxi rides downtown, his making three appointments for lunch at the Faculty Club and keeping them all by skillful table hopping, and his ability to juggle a dozen projects and research assistants simultaneously.“

Dieses Zitat zielt unter anderem auf Lazarsfelds Organisationstalent ab. Ebenso wird die Allgegenwart der Arbeit und seine Unermüdlichkeit deutlich – alles Faktoren, ohne die seine Produktivität nicht möglich gewesen wäre. Was aber zweifelsohne auch zu dieser beigetragen hat, war die Arbeit seiner StudentInnen, ein konfliktreiches Thema, da die einen ihre Tätigkeit als Chance gesehen haben, für ihn zu arbeiten, während sich andere ausgenutzt fühlten.<sup>5</sup>

Die von Lazarsfeld präferierte Art des Arbeitens fand in Gruppen statt, was Ideenaustausch ermöglicht. Sills berichtet, dass die StudentInnen nicht nur von Lazarsfeld, sondern darüber hinaus auch voneinander lernten (vgl. Sills, 1976, S. 41). Von dieser Vorliebe für

<sup>5</sup> S. M. Lipset vertritt in seinem unveröffentlichten Aufsatz *Some Personal Notes for a History of the Department of Sociology at Columbia* sehr leidenschaftlich die Position der Lazarsfeld-kritischen StudentInnen in den 1940er und 1950er Jahren (Lipset, n.d.).

eine kooperative Arbeitsweise zeugen unter anderem die vielen Bücher, die von mehreren AutorInnen gemeinsam verfasst wurden. Sills (1979, S. 419) beschreibt einen typischen Arbeitstag:

„[...] which consisted of listening to, talking to, and instructing his students, colleagues, and co-workers: in class, in his office, in taxicabs, in his apartment, in a succession of summer houses in New Hampshire; at breakfast, at lunch and at dinner; at the blackboard, or pacing his office with a cigar, or seated in the faculty club with a double Manhattan cocktail in hand, Lazarsfeld seldom was or worked alone, and he was always working. What Allan H. Barton termed ‘the hectic Lazarsfeldian life style’ went on to midnight or later; only then did he work for hours alone.“

James Coleman schildert einen anderen Aspekt von Lazarsfelds Arbeitsweise, der auch nachhaltige Wirkung auf die Laufbahn der StudentInnen ausübte und mit der oben angeführten Vorliebe für gemeinsames Arbeiten zusammenhängt: Er behielt seine intellektuellen Ideen nicht für sich, sondern kommunizierte sie. So sollten einerseits möglichst viele Aspekte in eine Überlegung mit einbezogen werden, andererseits ergaben sich daraus Arbeitsgebiete für seine MitarbeiterInnen und StudentInnen. Da er überaus kreativ war und stets Aufgaben bzw. Arbeitsgebiete parat hatte, war er auch ständig auf der Suche nach talentierten und arbeitswilligen StudentInnen. Coleman (1979, S. 506) kommentiert dazu: “It was difficult to be in or near sociology at Columbia and not be drawn into Lazarsfeld’s activities.”

Eine andere Facette seiner Arbeit war Lazarsfelds Talent, auf den passenden Zeitpunkt für die Preisgabe seiner Ideen zu warten, was seine Arbeit eng an den Forschungsmarkt band (vgl. Pollak, 1979, S. 55). Da er nicht hoffen konnte, viele MitinteressentInnen zu finden, verfolgte er manche Ideen – vor allem mathematische – als private Hobbies, bis sich eine geeignete Gelegenheit bot, diese an die Öffentlichkeit zu tragen. Aber dieses Warten auf den richtigen Anlass ist nicht nur in seiner Randposition begründet. Ein weiterer wichtiger Faktor ist der strategische und ökonomische (effiziente) Einsatz seiner Kräfte: Er verwendete keine Energie für die Umsetzung seiner Ideen, wenn er nicht begründet darauf hoffen konnte, Erfolg damit zu haben. Außerdem warnt Ann Pasanella (1971, S. 13) davor,

diese Zurückhaltung als Bescheidenheit zu interpretieren: “It is not that Lazarsfeld is overly modest but that rather, he waits for the appropriate context in which to open up an idea.”

Im Zusammenhang damit ist die ebenfalls von Pasanella berichtete Sparsamkeit zu sehen, die einen weiteren Grund für Lazarsfelds Produktivität abgibt. Jeder Artikel oder jede vorbereitete Rede wurde so oft als nur möglich in unterschiedlichsten Formen verwertet, sei es etwa als Inhalt eines Seminars, Thema einer Vorlesung, Kapitel eines neuen Buches und so weiter. Was ihm fehlte, war vor allen anderen Dingen Zeit. Daher war diese Vorgehensweise einerseits ökonomisch, andererseits konnten so Ideen weiterentwickelt werden. Aus diesem Grund setzte er auch auf häufige Treffen und Gespräche mit seinen MitarbeiterInnen und AssistentInnen. “Everything is grist for his mill; everything is expandable except his day” (Pasanella, 1971, S. 19)

Noch zwei andere Charakteristika werden über Lazarsfelds Art und Weise, seine Tätigkeiten zu gestalten, berichtet. Eine ist die Liebe zur Ordnung, die andere eine bemerkenswerte Flexibilität im Umgang mit und Freude an Überraschungen. Einerseits musste seine Arbeit unglaublich gut organisiert und strukturiert sein; lief aber andererseits dennoch etwas abseits der dafür vorgesehenen Wege: Er zog daraus ebenso seinen Nutzen. Obwohl prinzipiell Projekte von langer Hand geplant wurden, führte er auch sehr hastig organisierte Studien durch, wenn die Situation es erforderte, wie etwa ein Projekt über die Reaktionen auf das Kennedy-Attentat – eine Vorgangsweise, die Lazarsfeld als *‘firehouse research’* bezeichnete (Pasanella, 1971, S. 17).<sup>6</sup> Und auch Misserfolge waren nicht nur als solche zu sehen, sondern gaben ebenfalls Analysematerial ab. Pasanella berichtet von Dissertationen, die von missglückten Projekten des *Bureau of Applied Social Research* handelten (ebd.).

Da die vielen Ideen und die sich in den für die Soziologie florierenden 1950er Jahren bietenden Forschungsaufträge und -gelegenheiten seine Kapazitäten überschritten, sei es bezogen auf die Zeit, sei es auch bezogen auf seine Fähigkeiten (gerade im Bereich der Mathematik stand er bisweilen vor für ihn unlösbaren Problemen), gab er Projekte gerne

<sup>6</sup> Barton (1979, S. 21) weist darauf hin, dass Lazarsfeld für die empirische Forschung Mitarbeiter benötigte, die rasch Daten erheben und analysieren konnten, wenn sich eine Gelegenheit für Forschung ergab: „A program for an empirical study of action required a staff of collaborators trained to collect and analyze data whenever a research opportunity offered itself.“

an andere ab, sehr oft an seine StudentInnen, die mit diesem Material Abschlussarbeiten verfassten und eigene Forschungszweige weiterentwickelten.<sup>7</sup> Sills berichtet von Dissertationseminaren, die keine Seminare im engeren Sinn darstellten; vielmehr verwendete Lazarsfeld diese Lehrveranstaltungen dazu, seinen StudentInnen Problemstellungen zu präsentieren, für die er selbst keine Lösungen ausmachen konnte (Sills, 1979, S. 419).

Diese Charakteristika seiner Arbeit stellen einen der Schlüssel zum Verständnis seiner Person, seines Schaffens und auch des weitreichenden Einflusses dar, den er auf die Sozialwissenschaften ausübte. Auch die LSA wurde in Prozessen wie den oben dargestellten entwickelt. Gruppenarbeit war wesentlich, die Nutzung des passenden Zeitpunktes für die Veröffentlichung - bei der LSA bot ein Band des *American Soldier* (Stouffer et al., 1950) das geeignete Forum – und vor allem die Weiterentwicklung seiner Ideen durch StudentInnen und KollegInnen, ohne die diese Methode vermutlich nicht zustande gekommen wäre, sind die Hauptpunkte in diesem Zusammenhang. Im Folgenden wird die Entwicklung der LSA vor dem Hintergrund seines Arbeitsstils genauer beschrieben.

## **Entwicklung der Latent Structure Analysis**

### **Vorarbeiten**

Lazarsfeld beschreibt im ersten Kapitel von *Latent Structure Analysis* einen wichtigen Startimpuls für die LSA: Eine Monographie des *Social Science Research Council* aus dem Jahr 1941 (Horst et al., 1941), die sich mit der Frage der Gewichtung und Validierung von Skalen-Items beschäftigte und die laut Lazarsfeld aus drei Gründen für die nachfolgende Entwicklung entscheidende Konsequenzen haben sollte (Lazarsfeld und Henry, 1968, S. 7ff).

Der erste Grund bezieht sich auf die Unterscheidung zwischen ‚extrinsischen‘ Skalen, für deren Validierung äußere Kriterien zur Verfügung stehen, und ‚intrinsischen‘ Skalen, bei denen dies nicht der Fall ist. Im Anhang zu dieser Monographie machte Louis Guttman deutlich, dass es bei intrinsischen Skalen keine externen Kriterien gibt, mit denen die Items validiert werden können. Es bleibt daher nichts Anderes übrig, als auf die in der Skala vorhandenen Items zurückzugreifen und sie gemäß ihrer Beziehung untereinander

<sup>7</sup> Unter Lazarsfelds Einfluss adaptierte etwa Anderson Markov-Ketten für die Anwendung in der Analyse von Einstellungswandel; wie die LSA damals eine große Neuigkeit, heute alltäglich (vgl. Coleman, 1979, S. 506).

zu gewichten. Dazu benötigt man mathematische Verfahren, die von Guttman vorgestellt wurden und die auch großen Eindruck auf Lazarsfeld machten. Dies ist gleichzeitig der zweite Grund, der durch diese Publikation verdeutlicht wurde: Für intrinsische Skalen sind mathematische Modelle notwendig. Auch der dritte Grund streicht eine wesentliche Grundvoraussetzung der LSA heraus: die Erkenntnis, dass für die Analyse qualitativer Daten (Eigenschaften) andere Verfahren nötig sind als für quantitative Daten.

Lazarsfeld führt diese drei Punkte als wesentliche Impulse für die Erarbeitung einer neuen Methode an, aber es gibt noch einen weiteren Faktor: Durch die damalige Hochphase der empirischen Sozialforschung waren große Mengen an Daten vorhanden, die nach einer neuen Analyseverfahren verlangten, weil die vorhandenen Verfahren, entwickelt für quantitative Daten, für qualitative sozialwissenschaftliche Daten oft inadäquat waren.

Schon Ende der 1920er Jahre forderte Louis Leon Thurstone (1928) im Zuge seiner Arbeiten zur Einstellungsmessung, dass es ein Verfahren geben müsste, welches in seiner grundlegenden logischen Beschreibung sehr stark an die LSA erinnert, wobei er aber lediglich konzeptionell davon sprach und keine weiteren Schritte in Richtung einer Ausformulierung einer formalen Darstellung unternahm (vgl. Lazarsfeld, 1959a, S. 537).

Lazarsfeld veröffentlichte 1940 gemeinsam mit William Robinson einen Artikel über Quantifizierung von Fallstudien (Lazarsfeld und Robinson, 1940), der bereits logische Grundelemente der LSA enthält. Die Autoren verweisen darin auf die Problematik der subjektiv behandelten Fallstudien in der Psychologie, deren Konsequenzen mangelnde Präzision und fehlende Vergleichbarkeit seien. Als mögliche Systematisierung wird ein Kontinuum der interessierenden Größe eingeführt, anhand dessen die Personen klassifiziert werden sollten. In diesem Zusammenhang klingen die Idee und der Begriff eines späteren Grundbausteins der LSA an: das latente Kontinuum. Allerdings arbeiteten die beiden Autoren in diesem Artikel mit statistischen Maßzahlen wie dem arithmetischen Mittel, die später in der LSA durch wahrscheinlichkeitsbasierte Parameter ersetzt wurden.

Die früheste belegte Gesamtdarstellung der LSA stammt aus dem Jahre 1947, damals noch unter dem Namen Latent Attribute Analysis (Lazarsfeld, 1947), die Lazarsfeld bei einem Vortrag anlässlich des Jahrestreffens der *American Sociological Society* in Atlantic City vorstellte. Dies dürfte das erste Mal gewesen sein, dass die LSA öffentlich präsentiert wurde.

Über die Entstehung bis zu diesem Zeitpunkt, d.h. bis zur Ausarbeitung der Grundgedanken, ist außer das bereits Angeführte nicht sehr viel bekannt. Gesichert ist hingegen, dass Guttman, der sich mit seiner Einstellungsskala mit einem verwandten Problem beschäftigte, besondere Bedeutung in diesem Entstehungsprozess zukommt. In einem fragmentarisch erhaltenen Briefwechsel zwischen Guttman und Lazarsfeld, der bis ins Jahr 1943 zurückgeht und sich bis in die 1950er Jahre erstreckt, finden sich Diskussionen über logische und mathematische Grundlagenelemente der LSA, wobei Guttman meist auch die aus seiner eigenen Arbeit gewonnenen Erkenntnisse einbrachte. Im Rahmen dieses intellektuellen Austauschs schickte Lazarsfeld seine Ideen an Guttman und bat ihn um seine Meinung und Einschätzung bzw. um etwaige Korrekturen. Im Gegenzug kommentierte er die Arbeit Guttmans. Guttman zeigte sich an Lazarsfelds Ansatz außerordentlich interessiert und bestärkte ihn stets weiterzuarbeiten. Darüber hinaus war er sich der Bedeutung des neuen Ansatzes schon früh bewusst: „[...] may be of basic importance for quantifying areas of phenomena like status, neuroticism, and the like, which are not scalable in the sense of scalogram analysis“ (Guttman an Lazarsfeld, 1943). Wie sehr Lazarsfeld an Guttmans Meinung gelegen war, zeigt auch folgendes Zitat aus einem Brief von 1946:

“For quite some time I had been seriously worried about how you would take to my efforts as an amateur mathematician. (...) Thus, your encouragement was really very important for me’ (Lazarsfeld an Guttman, 1946).

Es zeigt sich auch, dass nicht nur seine Ermutigungen maßgeblich waren, sondern vor allem die mathematischen Hilfestellungen, die Lazarsfeld entweder in seinem Ansatz bestätigten, korrigierten oder aber auch mögliche Alternativen aufzeigten (vgl. etwa Guttman an Lazarsfeld, 1947). Ab 1947 erhielt auch Samuel Stouffer, der sich an der laufenden Diskussion ebenso interessiert zeigte, jeweils eine Kopie der Briefe, da er für die Arbeit bei der *RAND Corporation* über die Entwicklung der LSA auf dem Laufenden gehalten werden wollte (vgl. ebda.).

Unterlagen aus den Folgejahren zeugen von der intensiven Arbeit an der LSA. Bis zur Mitte der 1950er Jahre, so scheint es, fand die Hauptarbeit statt. In diese Zeit fallen auch die

großen Projekte, wie z.B. der *American Soldier* (Lazarsfeld, 1950a; 1950b), in deren Rahmen Lazarsfeld und seine MitarbeiterInnen ausreichend Möglichkeit hatten, ihre neue Methode zu testen und zu erweitern.

### **General Motors**

Nachdem also die LSA in einer basalen Form voll entwickelt und erstmals 1947 in Atlantic City präsentiert worden war, ging Lazarsfeld daran, diese in der Praxis einzusetzen. Ein mit 18. März 1948 datierter Bericht für die *Employee Research Section von der General Motors Corporation* in Detroit trägt den Titel *The Concept of a Latent Attribute. A brief description of one of Dr. Lazarsfeld's most recent concepts* (Lazarsfeld, 1948a). Hierbei handelt es sich um eine Darstellung der Grundfunktionsweise der Methode, die Anwendung auf ein konkretes Beispiel wurde im April 1948 in einem Forschungsbericht vorgelegt: *Preliminary Report on the Latent Structure Analysis of the G.M. „My Job Contest“ Themes* (Lazarsfeld, 1948b). In erstgenanntem Bericht findet sich eine eher simpel gehaltene Einführung in die Grundprinzipien, Klärung von Begrifflichkeiten und Symbolik, ein kurzer Überblick über die dafür nötigen statistischen Grundlagen (Vierfeldertafel, Kreuzprodukt etc.), jedoch ohne dass im Detail auf die mathematischen Hintergründe eingegangen wird. Das Hauptanliegen scheint zu sein, dass der/die LeserIn rein konzeptionell die Grundlogik versteht. Auffallend ist, dass wesentliche Elemente der LSA, wie etwa die lokale Unabhängigkeit oder das latente Kontinuum bereits vorgestellt werden, allerdings noch nicht unter dieser Bezeichnung. Und auch das Konzept der Trace Lines kommt in dieser sehr frühen Schrift noch nicht vor.

Der zweite Bericht enthält die Anwendung der dargelegten Methode auf konkrete Daten, die aus einem groß angelegten Aufsatzwettbewerb über Arbeitszufriedenheit der Belegschaft von General Motors stammten. Die Inhalte dieser Aufsätze wurden so aufbereitet, dass schlussendlich die Daten auf Lochkarten zur Verfügung standen. Die Aufgabe war nun, aus den in den Aufsätzen genannten Themen Typen zu bilden, die mithilfe der LSA lokalisiert werden sollten:

„To find such underlying variables and their relation to the manifest data is a typical problem for factor analysis. Since the data in this case

are not measurements but dichotomies (mentioned vs. not mentioned for each theme) we apply latent structure analysis, a special sort of factor analysis for dichotomous data.“ (Lazarsfeld, 1948b, S. 3)

Bemerkenswert ist hier die Aussage „for dichotomous data“: Lazarsfeld begrenzt in diesem Bericht die Anwendungsmöglichkeiten rein auf dichotome Daten; wenig später jedoch wurden die datenbedingten Voraussetzungen auf qualitative Daten generell ausgeweitet und die Dichotomie als einfachster Fall derselben bezeichnet.

### **Die RAND Corporation**

Im Sommer desselben Jahres schloss die *Social Science Division* der *RAND Corporation*<sup>8</sup> einen Vertrag mit Stouffer und seinen MitarbeiterInnen am *Harvard Laboratory of Social Relations* mit dem Zweck, Forschung im Bereich der Einstellungsmessung durchzuführen. Das Projekt sollte zur Entwicklung von Methoden zur genaueren Beschreibung von komplexen Persönlichkeitsmerkmalen beitragen. Beispiele hierfür sind etwa Soldatenmoral, Grad an Spannung zwischen weißen und afro-amerikanischen Truppen oder Führungsfähigkeiten von Offizieren, alles Thematiken. (Lazarsfeld, 1951).

Viele der Ergebnisse des ersten Forschungsjahres fanden Eingang in den vierten Band von *Studies in Social Psychology in World War II* (Stouffer et al., 1950), so auch zwei Artikel über die LSA, verfasst von Lazarsfeld. Allerdings bemerkt Lazarsfeld im Vorwort zu einem RAND-Forschungsbericht:

„Experience on the (RAND) study has been of inestimable value in broadening the perspective of several of the authors of the present volume and leading them to make late revisions in their manuscripts – in some cases revisions which are quite fundamental in character.“  
(Lazarsfeld, 1951, S. XX)

<sup>8</sup> Die *RAND Corporation* wurde am 14. Mai 1948, nach der Ausgliederung der *Douglas Aircraft Company in Santa Monica*, als eigenständiges, unabhängiges Non-Profit Unternehmen gegründet mit dem Ziel: „To further and promote scientific, educational and charitable purposes, all for the public welfare and security of the United States of America“ (Katagiri) Zu diesem Zweck arbeiteten und arbeiten immer noch Spezialisten aus den unterschiedlichsten Bereichen gemeinsam an verschiedenen Projekten.

Auch die LSA ereilte ein ähnliches Schicksal. In der Einleitung zu einem im Jahr 1959 publizierten Artikel blickt Lazarsfeld auf die Anfangsjahre zurück: Die meisten der frühen Arbeiten seien von der *RAND-Corporation* großzügig unterstützt worden. Auch hätte es über Jahre Konzepte und Entwürfe für eine umfassende Monographie gegeben, deren Erscheinen allerdings wieder und wieder aufgrund neuer Erkenntnisse hinausgeschoben wurde, sodass es schlussendlich bei den Plänen blieb. Vieles ist somit nie veröffentlicht worden und findet sich lediglich in Memoranda für die *RAND Corporation* (vgl. Lazarsfeld, 1959a, S. 479).

1949 wurde entschieden, dass die Forschungsarbeiten an der Einstellungsmessung fortgesetzt werden sollten, allerdings mit einem Schwerpunkt auf der mathematischen Grundlage dieses Ansatzes und seiner Anwendung auf empirische Materialien. Diese Arbeit wurde unter der Leitung von Lazarsfeld durchgeführt, der bereits davor mit Stouffer zusammengearbeitet hatte (vgl. Lazarsfeld, 1951).

Die Ergebnisse dieser auf den mathematischen Grundlagen basierten Schwerpunktarbeit inklusive der Anwendung auf empirische Daten wurden 1951 in einem äußerst umfangreichen Forschungsmemorandum (RM Nr. 455) unter dem Titel *The Use of Mathematical Models in the Measurement of Attitudes* präsentiert (ebd.) und enthielt verschiedenste Beiträge zur LSA. Es stellt auch einen Überblick über den mathematischen Entwicklungsstand der Methode im Jahr 1951 dar, präziser gesagt über die Fortschritte seit den Erkenntnissen, die im 1950 erschienenen Band IV des *American Soldier, Measurement and Prediction* (Stouffer et al., 1950) präsentiert wurden, und der in der Zwischenzeit erreichten Fortschritte. Außerdem fand die Arbeit nun nicht mehr wie zuvor in Harvard statt, sondern wurde von Lazarsfeld und seinem Team an der *Columbia University* im *Bureau for Applied Social Research* durchgeführt.

Aufgrund der beträchtlichen Länge wurde dieses Memorandum in die folgenden sechs Abschnitte geteilt:

Part I – A Simple Model for Attitude Tests

Part II – Mathematical Developments in Latent Structure Analysis

Part III – The Application of Latent Structure Analysis to Problems of Reliability

Part IV – The Application of Latent Structure Analysis to Some Problems of Concept Formation in Sociology and Social Psychology

Part V – Applications of the Mathematics of Multiple-Factor Analysis to Problems of Latent Structure Analysis

Part VI – Probability Models for Analyzing Time Changes in Attitudes

Zur Illustration sei Teil zwei, *Mathematical Developments in Latent Structure Analysis* herangezogen, weil es einerseits der generellste Teil ist, und andererseits darin ein wesentlicher Meilenstein der Entwicklung zu finden ist. Lazarsfeld spricht in der Einleitung über die Beiträge seiner MitarbeiterInnen. Wie aufgrund seines bevorzugten Arbeitsstils zu erwarten, fand in diesem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium die Arbeit in Gruppen statt. Diese Arbeitsweise macht es bei den meisten Beiträgen schwierig, herauszufiltern, was genau wessen Leistung war. Allerdings gibt es auch von Einzelpersonen erarbeitete Berichte, etwa von Anderson, Gibson oder Wiggins, die wesentliche Erkenntnisse im Bereich des diskreten Klassenmodells erarbeiteten und somit die Entwicklung bedeutend vorantrieben. Die in Gruppen erarbeiteten Berichte sind laut Lazarsfeld hauptsächlich Ergebnisse von Diskussionen der Gruppe mit dem Leiter (Lazarsfeld, 1951).

Dieser zweite Teil des Forschungsmemorandums ist wiederum in sieben Dokumente unterteilt. Die ersten fünf davon beinhalten Lösungen zu Problemen, die im *American Soldier* zwar aufgeworfen wurden, aber damals noch unbeantwortet bleiben mussten, bei den letzten zweien handelt es sich um Zwischenberichte zu neueren Entwicklungen.

Das erste Manuskript (*Symmetric Parameters of A Dichotomous System*) führt den Gedanken der so genannten symmetrischen Parameter ein. Durch diesen sehr nützlichen Kunstgriff konnte die Algebra der LSA deutlich vereinfacht werden.

Im zweiten Artikel (*The General Linear Model*) findet sich eine Ausarbeitung und Ausweitung einiger Ideen zu einem linearen Modell, auf die im Kapitel 11 des *American Soldier* lediglich als kurze Bemerkungen eingegangen wurde. Lazarsfeld erwähnt R. Maisel, der hierbei wertvolle Arbeit geleistet habe.

Auch das dritte Papier (*Improved Model for a Latent Distance Scale*) nimmt Bezug auf Arbeiten aus dem *American Soldier* – im Kapitel 10 wurde die *Latent Distance Scale* in restringierter Form eingeführt. Hier nun wird sie weiter ausgearbeitet und generalisiert.

Manuskript Nummer vier (*Latent Trichotomy with Conjugate Items*) behandelt den Sonderfall einer Trichotomie. Allerdings wird bemerkt, dass dieser Artikel lediglich aus Gründen der vollständigen Dokumentation aufgenommen wurde, da er bereits von einer anderen Entwicklung überholt wurde: Durch die im gleichen Memorandum eingeführte allgemeine Lösung für das diskrete Klassenmodell war die Herausarbeitung des Sonderfalles Trichotomie nicht mehr vonnöten. Dieser Beitrag jedenfalls war das Ergebnis der Zusammenarbeit von Dudman und Siegel, einer Graduate Studentin an der *Columbia University*.

Als wichtigster Beitrag allerdings gilt der fünfte Artikel (*Complete Solution of the Three Class Latent Structure*), eine gemeinschaftliche Arbeit von Lazarsfeld und Dudman. Auch dieser bezieht sich wieder auf das 10. Kapitel im vierten Band des *American Soldier*. Dort wurde das Problem vorgestellt und man präsentierte auch einige – allerdings erfolglose – Lösungsansätze; jetzt indessen hatte man einen Weg gefunden. Lazarsfeld hält diesen Fortschritt für die wichtigste Entwicklung in mathematischer Hinsicht seit der Veröffentlichung des *American Soldier*. Green von der *Princeton University* hatte sich allerdings in der Zwischenzeit mit dem gleichen Problem beschäftigt und war ebenfalls zu einem Lösungsweg gekommen, der sich aber von demjenigen der Lazarsfeld-Gruppe unterschied (vgl. Green, 1951).

Artikel Nummer sechs (*General Solution of the Latent Class Case*) beschäftigt sich mit Lösungswegen für das *Continuous Polynomial Trace Line Model*, wobei der vorgeschlagene Ansatz noch nicht auf den allgemeinen Fall angewandt werden konnte. Auch hier gab es einen anderen Wissenschaftler, der außerhalb der Gruppe selbständig einen wichtigen Beitrag zur Auflösung derselben Problematik geleistet hatte: M. Peisakoff von der RAND Corporation. Das letzte Manuskript (*Solvability Conditions in Latent Structure Analysis*) wurde von J. Keller von der New York University beigetragen. Lazarsfeld erwähnt als sehr wichtigen Mitarbeiter nochmals J. Dudman, der allgemein wertvolle Arbeit geleistet hätte und auch das ganze Memorandum editierte.

### **Mitarbeiter**

Sicherlich waren auch Personen an der LSA beteiligt, die nicht extra erwähnt wurden, z.B. Mitarbeiter am *Bureau of Applied Social Research*, die im Zuge ihrer üblichen Arbeit damit

in Kontakt kamen. Daneben wurden oben im Zusammenhang mit dem RAND-Projekt bereits die folgenden angeführt: Maisel, Dudman, Siegel, Keller, daneben Green und Peisakoff, die allerdings nicht mit Lazarsfeld zusammenarbeiteten, sondern eigenständig tätig waren.

Nicht dezidiert erwähnt, aber im Hintergrund außerordentlich einflussreich war nach wie vor Guttman. Ein intensiver Briefwechsel entwickelte sich im Jahr 1949, als die Arbeiten am *American Soldier* kurz vor der Publikation auf Hochtouren liefen, Guttman aber einen Lehrauftrag in Israel wahrnahm und somit nicht persönlich an Ort und Stelle sein konnte.<sup>9</sup> In seiner Korrespondenz drückt Lazarsfeld sein Bedauern über diesen Umstand aus, etwa in einem Brief vom 16. 3. 1949: „It really breaks my heart that you are not here now. What pleasure and what rate of progress it would be if for once we could work together on these matters.“ Oder im selben Brief: „It is really a great frustration for me that just at this crucial point, we are blocked in your absence.“ (Lazarsfeld an Guttman, 16.03.1949) Dasselbe Bild ergibt sich etwa zwei Monate später: „I am sincerely sorry that you will be gone for another year. It would have been such an advantage to have you around now (...)“ (Lazarsfeld an Guttman, 3. 5. 1949). Lazarsfeld dürfte um diese Zeit auch mit größeren Komplikationen zu kämpfen gehabt haben, worauf die nächste Passage im eben schon zitierten Brief hinweist:

„By next year I sincerely hope that I will have forgotten all about it. The only thing to do from my point of view is to wait and see what people who are much better mathematicians than I will do with the suggestion I have contributed“ (ebd.).

Allerdings scheint dies eine vorübergehende Phase von Pessimismus gewesen zu sein, wie die Erfolgsgeschichte der LSA zeigt, die vor allem Anfang der 1950er ihren kreativen und produktiven Höhepunkt hatte, und in der keine Rede davon sein kann, dass sich Lazarsfeld zurückgezogen hätte. Aber das Zitat zeigt, dass auch diese Entwicklungsgeschichte Höhen

<sup>9</sup> An dieser Stelle sei vor einer voreiligen Interpretation des quantitativen Ausmaßes des Archivmaterials gewarnt: Nur aufgrund der Vielzahl der vorhandenen Briefe aus diesem Jahr kann jedoch nicht auf eine konzentriertere Zusammenarbeit als vorher geschlossen werden, da einerseits nicht die vollständige Korrespondenz erhalten geblieben ist, und es andererseits keinerlei Information darüber gibt, wie oft sie sich – als sich Guttman noch in Amerika aufhielt – persönlich getroffen haben.

und Tiefen aufweist, und dass es bisweilen massive Probleme gegeben hatte; ein Umstand, der aus einer rückblickenden Perspektive auf eine in Summe sehr erfolgreiche Entwicklung gerne übersehen wird.

Es sollte aber nicht der Eindruck entstehen, Lazarsfeld hätte als einziger die Abwesenheit Guttmans bedauert. Umgekehrt scheint es genauso gewesen zu sein: „(...) what I feel the lack of most here is the stimulation I've always got from you and Sam (Stouffer, Anm.)“ (Guttman an Lazarsfeld, 9. 4. 1949). Aber auch aus der Entfernung hörte er nicht auf, Lazarsfeld in seinen Bemühungen zu bestärken: „(...) I have had a chance to study your remarks in greater detail and found them, as usual, very stimulating (...)“ (Guttman an Lazarsfeld, 6. 6. 1949). Im Laufe der Zeit dürfte sich ihre Beziehung wesentlich geändert haben. Spricht aus den Briefen von Mitte der 1940er Jahre noch größter Respekt Lazarsfelds gegenüber seinem vor allem in mathematischen Dingen überlegenen Kollegen Guttman, so hatte sie sich spätestens 1949 in gegenseitiger Wertschätzung manifestiert, wie eine Aussage Guttmans nahe legt: „Columbia is exceedingly fortunate in having you, and will certainly be the world's Mecca for sociological research.“ (Guttman an Lazarsfeld, 18. 6. 1949).

Abgesehen von den hier zitierten Passagen bestand die Korrespondenz zwischen den beiden zu einem großen Teil in einer Diskussion mathematischer Problemen, die sich aus ihren beiden Ansätzen ergaben. Einige Briefe bestehen hauptsächlich aus Matrixalgebra, Ableitungen von Beweisen und ähnlichem; diese müssten noch intensiver analysiert werden, um die exakten Momente des beiderseitigen – methodischen – Einflusses herausfiltern zu können.

Ebenfalls von einiger Bedeutung in Hinblick auf die Lösung mathematischer Probleme war Anderson, der in Princeton sein Doktorat in Mathematik absolviert hatte (vgl. Merton et al., 1979: xvi). Er steuerte wichtige Arbeiten im Bereich der Modelle diskreter Klassen bei. Seine Hauptbeiträge entstanden in den 1950er Jahren, wobei der Einfluss seiner Arbeit auf Lazarsfeld lange währte, denn er bezieht sich in einem nicht veröffentlichten Artikel vom Juni 1960 *A New Solution for the General Latent Structure Analysis* auf Andersons Artikel über Parameterschätzungen aus dem Jahr 1954, der ihn zu einem neuen Lösungs-

ansatz inspirierte (vgl. Lazarsfeld, 1960, S. 1). Außerdem beschäftigte sich Anderson gemeinsam mit Carlton mit Fragen der Stichprobenziehung für die LSA (vgl. Anderson und Carlton).

Auch Allen Barton hat sich schon relativ früh, das heißt zumindest 1948, mit der LSA beschäftigt. Im Zuge seiner Beschäftigung im *Bureau for Applied Social Research* wandte er die Methode auf bereits vorhandene Daten an, woraus der Bericht *Latent Attribute Analysis of the Life Dealers Panel* (Barton, 1948) resultierte, der insgesamt laut einer Notiz Paul Neuraths aber eher einer Einführung in die LSA mit ihrer Anwendung auf ein Beispiel gleichkomme (ebd.). Allerdings konnte es sich aufgrund des noch sehr frühen Entwicklungsstadiums im Jahr 1948 noch nicht um viel mehr als eine Einführung handeln. Viel bemerkenswerter ist in diesem Zusammenhang, dass Barton unter den ersten gewesen sein muss, der diese Analysemethode nicht nur kannte, sondern sie sogar anzuwenden wusste – was bekanntermaßen ein beträchtliches Wissen in Mathematik erforderte. Andererseits war Barton ein sehr enger Mitarbeiter Lazarsfelds, sodass diese Tatsache nicht weiter verwunderlich ist. Außer dem oben Angeführten trug Barton noch weitere Arbeiten bei, z.B. den mit Lazarsfeld gemeinsam verfassten Artikel *Qualitative Measurement in the Social Sciences: Classification, Typologies, and Indices* (Lazarsfeld und Barton, 1951), in dem auf die durch die Daten geforderte Notwendigkeit der LSA und eine allgemeine Einführung in diese geboten wird.

Ein weiterer sehr früher Mitarbeiter, der ebenfalls bereits 1948 gemeinsam mit Lazarsfeld einen Bericht über die LSA verfasst hatte, war Peter H. Rossi, der auch zu seiner RAND-Gruppe gehörte und im Bereich der Matrixalgebra arbeitete. Rossi war Doktorand an der *Columbia University*, Lazarsfelds Student und zeitweise bei ihm als Forschungsassistent beschäftigt (vgl. Merton et al., 1979, S. xvii). Er scheint nur als Mitarbeiter bis Anfang der 1950er Jahre auf, 1951 verfasste er seine Dissertation zum Thema *Latent Structure Analysis and Research on Social Stratification* (Rossi, 1951), spätere Beiträge zur LSA scheinen von ihm allerdings nicht auf.

Diesem Kreis früher Mitarbeiter ist auch W.A. Gibson zuzuordnen. Von ihm existiert ein Brief an Lazarsfeld vom Oktober 1949, der LSA-bezogene Aktivitäten seinerseits anspricht, nämlich, dass er in Chicago einen Professor bezüglich Problemen in Matrixalgebra konsultiert hätte (Gibson an Lazarsfeld, 7. 10. 1949). Auch er verfasste seine Dissertation zu

einem LSA-Thema: *Applications of the Mathematics of Multiple-Factor Analysis to Problems of Latent Structure Analysis* (Gibson, 1951). Seine Beschäftigung mit der Thematik dauerte lange an: Die 1950er Jahre über und bis hinein in die frühen 1960er verfasste er zahlreiche Beiträge zur LSA, von denen einige auch veröffentlicht wurden.

Schon 1948 entstand ebenfalls an der *Columbia University* eine Abschlussarbeit von S. Gilliam, *The Latent Structure of a Thurstone-Chave Scale* (Gilliam, 1948). Es ist anzunehmen, dass Gilliam eine Studentin Lazarsfelds war; wer sonst sollte zu dieser Zeit bereits eine Abschlussarbeit zur LSA vergeben. Allerdings scheint diese auch der einzige Beitrag von ihr zu sein, da ihr Name in weiterer Folge im Zusammenhang mit der LSA nicht mehr zu finden ist.

So wie schon Gibson und Rossi nahmen auch noch andere Doktoratsstudenten an der *Columbia* die Möglichkeit wahr, Forschungen im Bereich der LSA für ihre Dissertation zu verwenden. McHugh (1954) beispielsweise befasste sich an der University of Minnesota mit der Skalierung psychologischer Daten mittels LSA: *On the Scaling of Psychological Data by Latent Structure Analysis*; Wiggins (1955) beschäftigte sich an der *Columbia University* mit *Mathematical Models for the Interpretation of Attitude and Behaviour Change*. Einige Jahre später verfasste auch R. H. Somers (1961), der ab 1955 als aktiver Teilnehmer an einem im BASR abgehaltenen LSA-Seminar aufschien, seine Dissertation zum Thema *Latent Content Model of Latent Structure*. Und auch D. H. Harper (1966) schrieb seine Dissertation zu einem verwandten Thema: *Some New Applications of Dichotomous Algebra to Survey Analysis and Latent Structure Analysis*.

Betrachtet man nochmals das oben angeführte Memorandum der *RAND Corporation*, so wird vor allem durch die häufigen Bezüge auf den vierte Band des *American Soldier* sehr deutlich, wie schnell die Entwicklung in der LSA zwischen Ende der 1940er und Anfang der 1950er Jahre vor sich gegangen sein muss. Band IV des *American Soldier* ist 1950 erschienen – natürlich musste er einige Zeit vorher zur Druckerei – und im März 1951 wurde das oben bearbeitete Memorandum vorgelegt. In dieser kurzen Zeit, die dazwischen liegt, wurden ganz offensichtlich große Fortschritte erzielt. Auch war eine ganze Reihe von Lazarsfelds MitarbeiterInnen involviert, was darauf hindeutet, dass mit Hochdruck an der Weiterentwicklung gearbeitet wurde. Auch im Paul F. Lazarsfeld Archiv der Universität Wien finden sich eine Menge an Materialien, die in dieser Zeit entstanden sind. Darüber

hinaus sind viele nicht datierte Manuskripte, Berichte etc. vorhanden, die vermutlich etwa am Beginn der 1950er Jahre einzuordnen sind. Um dies mit Bestimmtheit sagen zu können, ist eine eingehende Analyse der vorliegenden Materialien erforderlich.

Ein wesentlicher Grund, warum die Entwicklung zu dieser Zeit so enorm rasant vor sich gehen konnte, waren die finanziellen Unterstützungen der *RAND Corporation* und später der National Science Foundation und in Kombination damit das Lazarsfelds Gabe, seine Projekte zur rechten Zeit am richtigen Ort ins Spiel zu bringen. Das Projekt der *RAND Corporation* etwa kam genau zur rechten Zeit und bot ihm die nötigen Ressourcen, um sein Grundkonzept zu reformulieren und zu erweitern; dazu bot der *The American Soldier* ein Publikationsforum, um die Basisstrukturen und die mathematischen Grundformulierungen der LSA erstmals der breiten Öffentlichkeit zu präsentieren. Aufgrund der von der *RAND Corporation* in den Vordergrund gestellten interdisziplinären Arbeitsweise war darüber hinaus mit mehr Kenntnisnahme in den unterschiedlichsten Wissenschaftsdisziplinen zu rechnen als wenn es sich um eine rein soziologische Publikation gehandelt hätte.

Diese beiden viel zitierten Kapitel 10 und 11 aus *Measurement and Prediction* (Lazarsfeld, 1950a; 1950b) enthalten also die ersten publizierten Schriften zur LSA. In Kapitel 10 werden die mathematischen Formulierungen präsentiert, Kapitel 11 zeigt die Anwendung auf ein konkretes Beispiel.

## **Verbreitung der neuen Methode**

Nachdem die Grundstruktur ausformuliert war, aber noch vor der ersten Veröffentlichung, begann Lazarsfeld mit der Verbreitung seiner Ideen. Im Winter 1948/49 hielt er Lehrveranstaltungen in Oslo ab, in denen er auch die LSA behandelte, wie die Seminarunterlagen zeigen (Lazarsfeld, 1949).

Er unterhielt auch mit einigen Personen, die zwar nicht seine direkten Mitarbeiter waren, aber von denen er Anregungen und Hilfestellung erwarten konnte, eine rege Korrespondenz. So schickte ihm J. W. Tukey von der *Princeton University* im September 1951 einen Brief, in dem er seine Ideen für eine Matrixalgebra darlegt. Lazarsfeld wandte sich für die Lösung technischer Details an Spezialisten, wie etwa L. J. Savage oder L. Goodman, die ihm vor allem bei mathematischen Komplikationen beistanden (vgl. Lazarsfeld und Henry, 1968, S. vi).

In den Folgejahren beschäftigte sich die Fachwelt mit Lazarsfelds neuem Ansatz, wenn auch nicht in dem Ausmaß, wie er es sich gewünscht hätte. Im Buch *Latent Structure Analysis*, das 1968 erschien, blickt er auf die Anfangsjahre zurück: „The mathematicians of 1950 [...] considered our type of problem uninteresting.“ Allerdings, so berichtet er weiter, stellten sie sich dann doch zur Verfügung: „Once a solution had been found by ‚brute force‘, however, competent colleagues gave it an elegant and efficient form“ (Lazarsfeld und Henry, 1968, S. 10).

Die LSA war auch Diskussionsgegenstand in der Cowles-Commission.<sup>10</sup> Tjalling Koopmans, der damals als Direktor fungierte, besprach die mathematischen Implikationen des 10. Kapitels aus *Measurement and Prediction* (Koopmans, 1951). Somit war die LSA in der Gruppe der damals führenden Wissenschaftler in mathematischer und statistischer Ökonomie auf jeden Fall bekannt und wurde zumindest diskutiert.

1955 schrieb Carl W. Ramfalk von der Universität Stockholm eine Bewertung der neuen Methode, die prinzipiell positiv ist, allerdings führt er als Manko die komplizierten Berechnungen an und verlangt ein einfacheres Berechnungsverfahren (vgl. Ramfalk, 1955).

1954 erschien der erste vollständig publizierte Artikel Lazarsfelds zur LSA nach der Erstveröffentlichung in *Measurement and Prediction* mit dem Titel *A Conceptual Introduction to Latent Structure Analysis* (Lazarsfeld, 1954; 1969), der eine sehr gut verständliche Einführung in die logischen Grundlagen und deren mathematischen Ausformulierungen in der LSA enthält. Ein Jahr später folgte ein Überblick über die neuesten Entwicklungen: *Recent Developments in Latent Structure Analysis* (Lazarsfeld, 1955). Danach verging wieder einige Zeit bis zur nächsten Veröffentlichung. Allerdings ist dies nicht dahingehend zu verstehen, dass an der Methode nicht weitergearbeitet wurde; die vielen erhaltenen nicht veröffentlichten Materialien zeugen von einer intensiven Beschäftigung mit der LSA über viele Jahre hinweg.

<sup>10</sup> Die *Cowles Commission for Research in Economics* wurde 1932 von Alfred Cowles gegründet. Unter dem Motto *Science is Measurement* war das Hauptanliegen der Cowles Commission, die Verbindung von ökonomischer Theorie und Mathematik und Statistik nachdrücklich zu fördern. Die Besetzung war hochkarätig. Einerseits fanden sich einige europäische Exilwissenschaftler unter den Mitgliedern, andererseits führende amerikanische Wissenschaftler wie etwa der spätere Nobelpreisträger Herbert Simon (Fonseca und Ussher). Auch John Von Neumann und Oskar Morgenstern – sie verfassten ein für Lazarsfelds weitere mathematische Betätigung sehr einflussreiches Buch –, waren Mitglieder der Cowles Commission.

1959 erschien in einem Psychologie-Sammelband der Artikel *Latent Structure Analysis* (Lazarsfeld, 1959a), der noch einmal eine Einführung bietet, allerdings auf einem viel elaborierteren Niveau als bei der Erstveröffentlichung neun Jahre zuvor. Im selben Jahr wurde auch noch ein zweiter Sammelband herausgegeben, der einen Abschnitt über Lazarsfelds LSA ebenfalls mit dem schlichten Titel *Latent Structure Analysis* beinhaltet (Lazarsfeld, 1959b).

Weitere Artikel erschienen 1960, 1965 und 1972. 1968 wurde das erste große umfassende Buch *Latent Structure Analysis* herausgegeben, für das Lazarsfeld und N. W. Henry verantwortlich zeichnen (Lazarsfeld und Henry, 1968). Das Buch stellte im Grunde den Abschluss von Lazarsfelds intensiver Beschäftigung mit der LSA dar; auch wenn später noch ein Artikel erschien, hatte er doch mit dem Buch 1968 die Materie so weit exploriert, wie es ihm möglich war, und er wandte sich wieder anderen Dingen zu, wie der dichotomen Algebra, mit der er sich bis zu seinem Tod beschäftigte.

## Zusammenfassung

Wir haben in dieser Arbeit aufgezeigt, dass Lazarsfelds Arbeitsweise und Persönlichkeit maßgeblichen Einfluss auf die Entstehung der LSA hatten. Mit der Gründung der wirtschaftspsychologischen Forschungsstelle war der Prototyp eines Forschungsinstituts geschaffen, von denen er im Laufe seines Lebens vier aufbauen sollte (Barton, 1979); das berühmteste wurde das *Bureau of Applied Social Research* an der *Columbia University* in New York.

Die Entstehung der LSA lässt sich entlang dieser Grundlinien nachzuvollziehen. Durch die von der RAND Corporation gesponserten Projekte und den *American Soldier* in World War II Ende der 1940er Jahre wurde die bereits zuvor vor allem in Diskussion mit Guttman ausformulierte Methode weiter ausgearbeitet und verfeinert. MitarbeiterInnen von Lazarsfeld entwickelten unterschiedliche Details weiter, viele von ihnen schrieben darüber ihre Abschlussarbeiten.

Natürlich hat die Ausformulierung einer neuen Methode einen ideengeschichtlichen Hintergrund. Zur Wende vom 19. auf das 20. Jahrhundert befassten sich vor allem Psychologen wie William James, John Dewey oder Edward Tolman mit der Problematik der Analyse

von latenten Variablen mithilfe von manifesten Indikatoren. Gerade die Psychologie verwendete Begriffe wie Charakterzug, Disposition usw., die nach einer besonderen Behandlungsmethode verlangen, da sie der sinnlichen Erfassung nicht direkt zugänglich sind. Auch in der Soziologie stand man vor einer ähnlichen Ausgangssituation. Zwar waren die Inhalte der Begriffe etwas anders gestaltet, doch in ihrer Konstruktion waren sie den oben genannten gleich. Emile Durkheim beschäftigte sich etwa mit sozialen Tatsachen, Max Weber ging es um den subjektiven Sinn sozialen Handelns, der Begriffen wie Macht und Herrschaft zugrunde lag. In beiden soziologischen Ansätze werden latente Konstrukte postuliert, die man einer empirischen Analyse zugänglich machen wollte. Diese Wissenschaftler waren einige von denen, die Lazarsfeld selbst als Wegbereiter und Vorbilder seiner Beschäftigung mit der Thematik latenter Variablen und ihrer Messung betrachtete, die in weiterer Folge zur Entwicklung der LSA führte.

Vorliegende Arbeit zeichnet in sehr komprimierter Form die wesentlichen Elemente nach, die Lazarsfeld beeinflussten. Darüber hinaus wird die ursprüngliche Version der LSA beschrieben, die erstmals 1950 veröffentlicht wurde (vgl. Lazarsfeld, 1950a; 1950b). Es werden die Voraussetzungen und Annahmen dargelegt, die für eine LSA vonnöten sind: vom Datenmaterial über wahrscheinlichkeitstheoretische Annahmen bis hin zu den grundlegenden statistischen Bausteinen.

Nach Klärung der Voraussetzungen ist es möglich, ein sehr einfaches Modell einer latenten Dichotomie vorzustellen, mit allen Analyseschritten, die in jeder LSA zu durchlaufen sind. Dabei handelt es sich um die Aufstellung eines Modells mit allen Annahmen, die aufgrund der Theorie getätigt werden, gefolgt von der Spezifizierung der *accounting equations*, – also der Gleichungen, die eine mathematische Verknüpfung des manifesten mit dem latenten Raum vornehmen – der Überprüfung der grundsätzlichen Identifizierbarkeit und der tatsächlichen Gleichungslösung, was den aufwändigsten Teil einer solchen Analyse ausmachte. Sind alle Parameter berechnet, ist zu evaluieren, ob sich das Modell genügend an die Realität anpasst; ist dies der Fall, kann dazu übergegangen werden, die RespondentInnen den einzelnen Klassen zuzuteilen (also die intendierte Klassifizierung vorzunehmen). Sollte das Modell nicht realitätsgerecht gestaltet sein, ist es zu modifizieren und die Analyse von neuem zu durchlaufen.

Das größte Problem in der Anfangszeit der LSA war die Parameterschätzung, die erst relativ spät, nämlich in den 1970er Jahren, zufriedenstellend gelöst wurde, was neben der rechnerischen Aufwändigkeit der Methode ein Hauptgrund dafür war, dass sich die LSA in den ersten Jahrzehnten ihres Bestehens nicht breitenwirksam durchsetzen konnte. Durch die Entwicklung dieses neuen Schätzalgorithmus, die ca. zeitgleich mit der Verbreitung der Personal Computer festzusetzen ist, erlebte die LSA einen Aufschwung. Sie ist heute – allerdings in vielen modifizierten und verbesserten Ausgestaltungen – ein alltägliches Instrument in der empirischen Sozialforschung. Die ursprüngliche Version, die hier in dieser Arbeit nachvollzogen wurde, ist zwar nicht mehr in Verwendung, jedoch von methodenhistorischem Interesse, da sie die Grundlage für eine heute etablierte und weit verbreitete Methode bot.

## Quellen- und Literaturverzeichnis

### Archivquellen

- Gibson, W. A. an Lazarsfeld, P. F. (Paul F. Lazarsfeld Archiv: Box Latent Structure).
- Guttman, L. an Lazarsfeld, P. F. (Paul F. Lazarsfeld Archiv: Box Latent Structure).
- Lazarsfeld, P. F. an Guttman, L. (Paul F. Lazarsfeld Archiv: Box Latent Structure).
- Lazarsfeld, P. F. (1960) A New Solution for the General Case in Latent Structure Analysis. Unveröffentlicht (zit. 1960a). (Paul F. Lazarsfeld Archiv: Unpublished VIII)
- Lipset, S. M. Some Personal Notes for a History of the Department of Sociology at Columbia. Undatiert. Unveröffentlicht. (Paul F. Lazarsfeld Archiv: About PFL II).

### Literatur

- Barton, A. H. (1948) Latent Attribute Analysis of the Life Dealers Panel. Submitted by the Bureau of Applied Social Research. Paul F. Lazarsfeld, Director. In Charge of Study: Allen Barton. Juni 1948. Unveröffentlicht.
- Barton, A. H. (1967) The Concept of Property-Space in Social Research. In: Lazarsfeld, P. F./Rosenberg M. (Hrsg.) The Language of Social Research. 7. Aufl. New York: The Free Press, 40–53.
- Barton A.H. (1979) Paul Lazarsfeld and Applied Social Research: Invention of the University Applied Social Research Institute. *Social Science History* 3(3/4), S. 4–44.
- Coleman J.S. (1979) Lazarsfeld, Paul F. In: Kruskal, W. H./Tanur J. M. (Hrsg.) *International Encyclopedia of Statistics*. New York: The Free Press, 505–507.
- Fleck, C. (1999) Für eine soziologische Geschichte der Soziologie. In: *ÖZS* 24, 52–65.

- Formann, A.K. (1984) Die Latent-Class-Analyse. Einführung in Theorie und Praxis. Weinheim und Basel: Beltz.
- Gibson, W. A. (1951) Applications of the Mathematics of Multiple Factor Analysis to Problems of Latent Structure Analysis. PhD Diss. University of Chicago.
- Gilliam, S. (1948) The Latent Structure of a Thurstone-Chave Scale. Master's Essay, New York: Columbia University.
- Harper, D. H. (1966) Some New Applications of Dichotomous Algebra to Survey Analysis and Latent Structure Analysis. Ph.D. Dissertation. New York: Columbia University.
- Horst, P. (u.a.) (Hrsg.) (1941) Prediction of Personal Adjustment. New York: Social Science Research Council.
- Kendall, P. L. (1982) The Varied Sociology of Paul F. Lazarsfeld. New York: Columbia University Press.
- Koopmans, T. C. (1951) Identification Problems in Latent Structure Analysis. Cowles Commission Discussion Paper: Statistics No. 360. Unveröffentlicht. (Paul F. Lazarsfeld Archiv: Box Latent Structure)
- Lazarsfeld, P. F. (1947) Latent Attribute Analysis. Paper presented to the American Sociological Society, Atlantic City. Unveröffentlicht.
- Lazarsfeld, P.F. (1948) The Concept of a Latent Attribute. A brief description of one of Dr. Lazarsfeld's most recent concepts. Unveröffentlicht. (zit. 1948a). (Paul F. Lazarsfeld Archiv: Unpublished IV)
- Lazarsfeld, P.F. (1948) Preliminary Report on the Latent Structure Analysis of the G.M. 'My Job Contest' Themes. Results of an experimental attempt to apply Dr. Lazarsfeld's 'Latent Attribute' formula to a sample of MJC letters from the Ternstedt-Columbus plant. Unveröffentlicht. (zit. 1948c). (Paul F. Lazarsfeld Archiv: Unpublished IV) (zit 1948b)
- Lazarsfeld, P. F. (1949) Latent Attribute Analysis and Attitude Scaling. Lectures Oslo. January 1949. Unveröffentlicht. (Paul F. Lazarsfeld Archiv: Unpublished IV)
- Lazarsfeld, P.F. (1950) The Logical and Mathematical Foundation of Latent Structure Analysis. In: Stouffer, S. A./Guttman, L./Suchman, E. A./Lazarsfeld, P. F./Star S. A./Clausen, J. A. (1950). Studies in Social Psychology in World War II, Vol. 4, Measurement and Prediction. Princeton: Princeton University Press, 362 – 412 (zit. 1950a).
- Lazarsfeld, P.F. (1950) The Interpretation and Computation of some Latent Structures. In: Stouffer, S. A./Guttman, L./Suchman, E. A./Lazarsfeld, P. F./Star S. A./Clausen, J. A. (1950). Studies in Social Psychology in World War II, Vol. 4, Measurement and Prediction. Princeton: Princeton University Press, 413 – 472 (zit. 1950b).
- Lazarsfeld, P.F. (1951) The Use of Mathematical Models in the Measurement of Attitudes. Project Rand, Research Memorandum No. 455, 22.3.1951. Unveröffentlicht. (Paul F. Lazarsfeld Archiv: Unpublished V)
- Lazarsfeld, P. F. (1954). A conceptual introduction to latent structure analysis. In Lazarsfeld, P. F. (Hrsg.) Mathematical thinking in the social sciences. Glencoe: The Free Press.

- Lazarsfeld, P.F. (1955) Recent Developments in Latent Structure Analysis. In: *Sociometry* 18: 391–403.
- Lazarsfeld P.F. (1959) Latent Structure Analysis. In: Koch, S. (Hrsg.) *Psychology. A Study of a Science*. New York: Mc Graw-Hill, 477–542 (zit. 1959a).
- Lazarsfeld, P.F. (1959) Latent Structure Analysis. In: *Contributions to Scientific Research in Management*. Los Angeles: Graduate School of Business Administration, 1-8 (zit. 1959b).
- Lazarsfeld, P.F. (1969) A Conceptual Introduction to Latent Structure Analysis. In: Lazarsfeld, P.F. (Hrsg.) *Mathematical Thinking in the Social Sciences*. 2. Aufl. (1. Aufl. 1954) New York: Russel & Russel, 349–387.
- Lazarsfeld, P. F./Barton, A. H. (1951) Qualitative Measurement in the Social Sciences: Classification, Typologies, and Indices. In: Lerner, D./Lasswell, D. (Hrsg.) *The Policy Sciences: Recent Developments in Scope and Method*. Stanford: Stanford University Press, 155-193.
- Lazarsfeld, P. F./Robinson, W. S. (1940) The Quantification of Case Studies. In: *Journal of Applied Psychology*, Vol. XXIV, No. 6, 817-825.
- Lazarsfeld P.F./Henry N.W. (1968) *Latent Structure Analysis*. Boston: Houghton Mifflin.
- Lazarsfeld, P. F./Mosteller, F. (1959) *An Overview of Latent Structure Analysis*. Unveröffentlicht.
- McHUGH, R. B. (1954) *On the Scaling of Psychological Data by Latent Structure Analysis*. Ph.D. Dissertation, University of Minnesota.
- Merton R. K./Coleman J. S./Rossi P. H. (Hrsg.) (1979) *Qualitative and Quantitative Social Research. Papers in Honor of Paul F. Lazarsfeld*. New York: The Free Press.
- Pasanells, A. Lazarsfeld. *Some Observations on His Work Style*. Unveröffentlichtes Manuskript, vermutlich um 1971. (Paul F. Lazarsfeld Archiv: About PFL I).
- Pollak, M. (1979) Paul F. Lazarsfeld: Fondateur d'une multinationale scientifique. In: *Actes de la recherche en sciences sociales*, 25, 45–59.
- Ramfalk, C. W. (1955) *On Scoring Latent Dichotomies*. Reports from the Psychological Laboratory. The University of Stockholm.
- Rossi, P. H. (1951) *Latent Structure Analysis and Research on Social Stratification*. Ph.D. Dissertation. New York: Columbia University.
- Sills, D. L. (1976) Paul Lazarsfeld ... 'He taught us what sociology is – or should be' in: *Columbia Today*, December 1976, 41 – 42.
- Sills, D. L. (1979) Lazarsfeld, Paul F. In: *International Encyclopedia of the Social Sciences. Biographical Supplement*. Vol. 18. New York and London: The Free Press, 411–427 (zit. 1979a).
- Schnell et al. (1995)
- Somers, R. H. (1961) *Latent Content Model of Latent Structure*. Ph.D. Dissertation, New York: Columbia University.

- Stouffer, S. A./Suchman, E. A./DeVinney, L. C./Star, S. A., Williams, R. M. Jr. (1949) *Studies in Social Psychology in World War II: The American Soldier, Vol. 1, Adjustment During Army Life*. Princeton: Princeton University Press.
- Stouffer, S. A./Guttman, L./Suchman, E. A./Lazarsfeld, P. F./Star S. A./Clausen, J. A. (1950). *Studies in Social Psychology in World War II, Vol. 4, Measurement and Prediction*. Princeton: Princeton University Press.
- Thurstone, L. L./Chave, E. J. (1929) *The Measurement of Attitude*. Chicago: University of Chicago Press.
- Wiggins, L. M. (1955) *Mathematical Models for the Interpretation of Attitude and Behaviour Change*. Ph.D. Dissertation, New York: Columbia University.