Werk

Titel: Theorie des Bevölkerungswechsels

Autor: H., A.

Ort: Jena

Jahr: 1873

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?345616359_0021|log40

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

lungsgeschichte der Leipziger Innungen zunächst bis zum 16. Jahrhundert, die viel Interessantes enthält und manches werthvolle Schlaglicht auf sonst unklare Punkte wirft.

Wenn der Verf. aber in der Einleitung sagt, dass bisher nicht einmal ein Versuch gemacht worden, eine Geschichte des deutschen Handwerkswesens zu schreiben, so thut er doch der unbedingt verdienstvollen Arbeit von Mascher, dann Rehlen, ja selbst der kleinen Schrift von W. Arnold: „Das Aufkommen des Handwerkerstandes" entschieden Unrecht. — Bei dem engen Rahmen, der dem Verf. gesetzt war, darf man nicht hohe Ansprüche machen. Da wir aber hoffen, dass der Verf. das erwähnte Material weiter verwerthet und eine Fortsetzung und Ergänzung zur vorliegenden Arbeit bietet, so können wir nicht umhin darauf aufmerksam zu machen, wie viel werthvoller das Gebotene durch detaillirtere Quellenangabe resp. wörtliche Citate, dann durch die Vergleichung mit anderen Städten geworden wäre, schon allein durch Heranziehung der Arbeiten von Böhmert, Werner u. s. w., die übrigens auf bei weitem nicht so breiter Basis fussen konnten, als der Verf., dem weit vollständigere Berichte von einer grössern Zahl Zünften vorlagen. So war es ihm möglich für Leipzig weit klarer die Entwicklung des Zunftzwanges aus der Gewerbefreiheit, die fortdauernde Verengung und Abschliessung der einzelnen Innungen, namentlich die Erschwerung des Meisterwerdens, das allmälige Zurücktreten der Bedeutung der Zünfte als Schutz gegen äussere Feinde und das in den Vordergrund Treten der gewerblichen Aufgaben und der gegenseitigen Unterstützung in der Noth u. s. w. zu verfolgen und die Zeitpunkte des Abschlusses der einzelnen Phasen genauer zu bestimmen. Vieles wird indess nur angedeutet, und eine ausführlichere Darstellung z. B. des Verhältnisses der Zünfte zur Stadtobrigkeit, dann zwischen Meister und Gesellen u. s. w. dürfte aus dem Materiale noch zu entnehmen sein, und wir hoffen sehr, dass der Verf. sich nicht mit dem ersten durchaus geglückten Anlauf begnügt. — J. C.

VIII.

Theorie des Bevölkerungswechsels. Abhandlungen zur angewandten Mathematik von G. F. Knapp. Braunschweig 1874.

Knapp's schriftstellerische Leistungen bewegten sich bisher vorzugsweise auf dem Gebiete der sog. mathematischen Statistik, wenn er auch in neuester Zeit sich gelegentlich auf anderen Gebieten zu versuchen begonnen hat. Die Hauptaufgabe, die er sich bisher setzte, war die, Methoden zu finden, nach denen gewisse auf Grundlage statistischer Zahlen auszuführende Berechnungen mathematisch genau und richtig ausgeführt werden können.

Solche Arbeiten haben zugleich Bedeutung für die Mathematik und die Statistik. Uns hier geht nur die letztere Bedeutung an; sie besteht darin, dass gewissen landläufigen aber unverantwortlichen Berechnungen (Quotienten etc.) gegenüber festgestellt wird, wie man wirklich rechnen dürfe und in wieweit oberflächlichere Berechnungen falsch sind. Ferner darin, dass gewisse

Voraussetzungen über Gesetzmässigkeit u. dgl., die man einschob, um die Rechnung überhaupt beginnen zu können, in ihrer Unhaltbarkeit aufgedeckt und entbehrlich gemacht werden. Es wird also den statistischen Resultaten grössere Sicherheit und Genauigkeit gegeben und die Statistik wird von unhaltbaren Ausgangspunkten befreit.

Da das Verständniss der Knapp'schen Werke mathematische Kenntnisse erfordert, so ist es leider natürlich, dass dieselben bisher unter den Statistikern mehr Hochachtung als Einfluss erworben haben. Wenn sie aber auch nicht von allen Statistikern völlig verstanden werden können, wenn sie sich auch nur auf einzelne statistische Probleme beziehen und eine Menge weniger genauer Berechnungen nach wie vor ans praktischen Gründen unvermeidlich sein wird, so steht doch zu hoffen, dass sie auf die Statistik in manchen Beziehungen einen nachhaltigen Einfluss ausüben werden, auch wenn dieser nur in dem allgemeinen Eindruck bestehen sollte, dass gewisse weitgehende Voraussetzungen nicht stichhaltig und nicht nöthig, und dass gewisse überschwengliche Folgerungen unerlaubt sind.

Die vorliegende Publication besteht aus 3 Abhandlungen, die aus verschiedenen Zeiten stammend zwei mathematische Probleme zum Abschluss bringen und dazu eine werthvolle und allgemein verständliche literarhistorische Darstellung fügen. Die erste Abhandlung, aus einer Einleitung und 3 Theilen bestehend, entwickelt die Theorie des Bevölkerungswechsels mit Rücksicht auf die Unstätigkeit der Functionen.

Es wird hier ausgeführt, dass aus dem Bedürfniss strenger Sterblichkeitsmessungen die junge Disciplin der mathematischen Statistik entsprungen sei; dabei handle es sich um 2 Aufgaben: 1) die Theorie des Bevölkerungswechsels an sich und 2) die Messung der Sterblichkeit. Man habe bisher die Gesammtheiten der Lebenden und Verstorbenen als stätige Functionen der Zeit betrachtet und in Folge dessen Integralrechnung angewendet, was für die Messung der Sterblichkeit, nicht für die Theorie des Bevölkerungswechsels richtig sei. Knapp stellt sich nun die mathematische Aufgabe, ein freies analytisches Verfahren zu finden ohne Vorraussetzung der Stätigkeit der Functionen. Er löst die Aufgabe auf dem einfacheren geometrischen und vollkommeneren analytischen Wege und weist nach wie beide Behandlungsweisen sich einander völlig entsprechen. Wir verzichten darauf, diese mathematische Leistung hier zu excerpiren und wollen nur versuchen, die Bedeutung der gestellten Aufgabe allgemein verständlich zu machen.

Die Gesammtheiten der Lebenden und Sterbenden sind empirische, nicht mathematische Functionen, d. h. solche, deren Begriff erst durch Vermittlung äusserer Gegebenheiten (Beobachtung!), nicht allein durch mathematische Operationen zu Stande kommt. Bei beiden Arten von Functionen ist die Function ein rein formaler Begriff, der nichts über Causalzusammenhang aussagt; bei der mathematischen Function aber erhält man die Functionswerthe, welche gegebenen Werthen der Veränderlichen entsprechen, durch logische Verrichtungen allein, während diese bei den empirischen nur durch hinzutretende Untersuchung der Thatsachen sich ergeben.

Viele physikalischen Functionen liessen sich nach Beobachtung gewisser Grössen in der Form mathematischer Functionen darstellen, in welchem Falle man von Gesetzen im engeren Sinne spricht; bei den statistischen

Functionen ist dies aber nicht möglich, was nicht zu verwundern ist, da der begriffliche Unterschied zwischen beiden Arten der Functionen nicht wegfällt, wenn auch einzelne empirische Functionen sich durch mathematische ausdrücken lassen.

Die statistischen Functionen sind ferner unstätige oder gemischte, nicht aber stätige, d. h. sie lassen entweder nur Aenderungen um ganze Zahlen zu, oder sie erleiden doch an gewissen Zeitpunkten sprungweise Aenderungen, wenn sie auch zugleich stätigen Aenderungen unterliegen. Wenn dennoch die Integralrechnung angewendet werden und zu richtigen Sätzen gelangen konnte, so lag dies darin, dass nur die allgemeinsten untersten Grundsätze dieser Rechnung angewendet wurden, welche auch für unstätige Functionen gelten, deren Aenderungen nicht unendlich gross sind. Knapp entwickelt nun diese Sätze so, dass die Integralrechnung nur als eine besondere Form davon erscheint.

Die Kritik dieser mathematischen Entwicklung muss Mathematikern überlassen werden. Hier aber ist auf den Begriff der empirischen Function aufmerksam zu machen, welcher in der wissenschaftlich strengsten Form den von dem Verfasser schon anderswo ausgesprochenen Gedanken ausdrückt, dass eine wissenschaftliche Statistik möglich ist, die zu reichen und strengen Resultaten kommt, ohne von der Annahme ewiger Gesetze in den Beziehungen der statistischen Zahlenreihen zu einander auszugehn d. h. ohne empirische und mathematische Functionen zu verwechseln. Ferner ist hervorzuheben, dass die Annahme eines Causalitätsverhältnisses zur Lösung einzelner statistischer Probleme unnöthig ist, da dieser Begriff zu dem der Function überhaupt nicht gehört. Die Streichung der Annahme stätiger Functionen ist dann ein weiterer Schritt in der Purificirung der Statistik von allen willkürlichen Hypothesen.

Die zweite — literaturgeschichtliche — Abhandlung giebt uns dann eine Geschichte der Theorie des Bevölkerungswechsels. Diese Theorie hat den Stoff mit der Socialwissenschaft gemeinsam, ihre rein formalen Untersuchungen gehören aber in die angewandte Mathematik. Die Bevölkerung, bei der die Menschen nicht als in Verbindung lebende, sondern nur als zusammenseiende aufgefasst werden, ist eine Erscheinung, die durch das Auftreten, Verweilen und Abgehen vieler Einzelwesen entsteht und immer neu sich fortsetzt; die Theorie des Bevölkerungswechsels als elementarster Theil der Bevölkerungskunde beschäftigt sich mit der Darstellung der Eigenschaften, welche jener Erscheinung in ihrer Allgemeinheit innewohnen.

Die Geschichte der umfassenderen Bevölkerungskunde zerfällt nach Knapp in zwei Perioden, deren erste mit Süssmilch abschliesst. Ebenso zerfällt die mathematische Theorie des Bevölkerungswechsels in zwei Perioden, deren erste aber erst mit Fourier 1821 schliesst.

Die ältere Periode legt die Eigenschaften der stationären Bevölkerung dar; sie beginnt mit Graunt und Halley; die Art wie Letzterer Berechnungen über Sterblichkeit anstellte, giebt uns Knapp an und beweist namentlich, dass derselbe zwar eine dunkle Vorstellung von der stationären Bevölkerung gehabt haben muss, davon aber nicht, wie man fälschlich annahm, bei der Herstellung der Sterblichkeitstafel Gebrauch gemacht hat.

Auf Halley folgte als der bedeutendste Schriftsteller der älteren Periode Kersseboom der durch Benutzung des Leibrentenmaterials von Schätzungen zur Methode vorschritt und die für das vollständigere Bevölkerungsmaterial anwendbare Methode vorhersah. Denn er hielt es für erforderlich, Lebende eines gewissen Alters in ihrer allmäligen Verminderung zu verfolgen, und erkannte die Benutzung der in gegebenem Zeitraum Verstorbenen an Stelle der aus bestimmten Lebenden nach und nach Verstorbenen für falsch. Auch berechnete er die mittlere Lebensdauer richtig. Bei praktischen Arbeiten geht er zwar theilweise von Voraussetzungen und zwar auch theilweise von der Voraussetzung der stationären Bevölkerung aus, jedoch nicht ohne diese Voraussetzung zu durchschauen.

Kersseboom wird theilweise durch den minder bedeutenden aber auch originellen Franzosen Deparcieux ergänzt, der das Verfahren für stationäre Bevölkerungen ebenfalls nur gelegentlich anwendet. In der theoretischen Darlegung der Eigenschaften der Sterblichkeitstafel bezeichnet Deparcieux einen Fortschritt gegen Kersseboom. Dabei hat er aber gelegentlich einen schlimmen Irrthum begangen, der von ihm ab sich leider bis heute vielfach erhalten hat. Wohl erkennend, dass nur bei stationärer Bevölkerung die Geburtsziffer und Sterblichkeitsziffer gleich und beider Nenner gleich der mittleren Lebensdauer seien, giebt er zuerst den gänzlich oberflächlichen und falschen Rath, bei nicht stationärer Bevölkerung die mittlere Lebensdauer in dem arithmetischen Mittel zwischen Geburts- und Sterblichkeitsziffer zu suchen. —

Nach Kersseboom und Daparcieux hat Wargentin für die Theorie des Bevölkerungswechsels trotz des trefflichen ihm zu Gebote stehenden schwedischen Materials nichts Neues geleistet. Er verwechselt zuerst entschieden die aus einer Generation Verstorbenen und die in einem Zeitraum Verstorbenen. Von ihm stammt auch die verbreitete falsche Annahme über Halley's Berechnungsmethode her, dem Wargentin seine eigene Begriffsverwirrung unterschiebt. Den Verwirrungen Wargentin's schloss sich Süssmilch an, der für die mathematischen Aufgaben wenig Sinn hatte und darin unselbständig war, so Grosses er für die Bevölkerungskunde als Socialwissenschaft auch leistete. Daher datirt die oft kaum mehr in ihren fingirten Voraussetzungen erkannte Alleinherrschaft der Methode für stationäre Bevölkerung. Auch der letzte Schriftsteller aus der ersten Periode, Fourier, beschränkt sich auf den Fall der stationären Bevölkerung, hat indessen das Verdienst nach den Sätzen über Bevölkerungswechsel selbständig geforscht und dabei zuerst mathematische Darstellungsmittel angewendet zu haben, wobei er zu manchen feinen und neuen richtigen Unterscheidungen gelangte. Er deutet auch an, dass der Fall einer beweglichen im Gegensatz zur stationären Bevölkerung analytisch behandelt werden muss.

Die zweite Periode beginnt mit Moser (1839), der zum erstenmal mit Nachdruck darauf drang, man müsse sich von der stationären Bevölkerung emancipiren. Darin liegt Moser's Verdienst, dem Knapp im Uebrigen vorwirft, dass er seine Vorgänger nicht gekannt, dass er Euler's wenig werthvolle Versuche überschätzt und dass er ohne genügende Gründe an eine gesetzmässig geltende Formel für die Sterblichkeit nach dem Alter geglaubt hat, was eine schiefe Auffassung empirischer Functionen ist. Von ihm stammt

die Vorstellung einer Bevölkerung mit veränderlichen Zugängen aber fester Absterbeordnung.

Nach Moser nahm die amtliche Statistik den bekannten grossen Aufschwung. Daraus entsprangen neue Sterblichkeitstafeln. Hermann that dies, indem er die in einem Zeitraum (Jahre) Verstorbenen nach Altersklassen mit den Gebornen in einem entsprechend früheren Zeitraum in Beziehung setzte, wodurch man die Sterblichkeit der aus einem Kalenderjahr hervorgegangenen Geborenen annähernd gewinnen kann. Oder aber man brachte die in einem Zeitraum nach Altersklassen Verstorbenen in Verbindung mit den am Anfang dieses Zeitraums Lebenden derselben Altersklasse, wodurch man die Sterblichkeit aller jetzt noch vertretenen Generationen und zwar für jede frühere Generation die Sterblichkeit einer höheren Altersklasse gewinnt.

Beide Methoden sind, wie Knapp mit Recht bemerkt, nicht streng. Betreffs der Hermann'schen Methode ist zu bemerken, dass die in einem Kalenderjahr Verstorbenen einer Altersklasse zwei, nicht einer Jahresgeneration angehören („Ineinanderschieben der Jahre"), und der ähnliche Fehler wiederholt sich bei der anderen Methode; indessen möchte ich doch bemerken, dass diese beiden Methoden, obwohl theoretisch unvollkommen, doch praktisch eine gewisse Berechtigung haben, da namentlich gegenüber dem schlechten Material und bei der durch die Wanderungen entstehenden unvermeidlichen Fehlerquelle die ungenaue Methode auf ein Ding angewendet wird, das praktisch oft keine grössere Genauigkeit verdient. Wenn man sich nun der Ungenauigkeit bewusst ist, so muss namentlich die zweite Methode als praktisch für viele Zwecke statthaft erscheinen; sie giebt uns annähernd die Sterblichkeit einer fingirten Generation, von der wir annehmen, dass sie in jedem Jahre, das sie durchläuft, der Sterblichkeit unterliegen würde, welcher in der Beobachtungsperiode jetzt die aus verschiedenen Generationen stammenden einzelnen Altersklassen unterliegen, also die Sterblichkeit einer unter den gegenwärtigen Lebens- und Sterbens-Bedingungen (die allerdings wieder durch eine oft zufällige Vergangenheit bestimmt sind, indem z. B. eine früher stark decimirte Altersklasse jetzt eben deshalb geringere Sterblichkeit aufweist) fortgesetzt lebenden Generation. Die also berechnete Sterblichkeit kann zum Vergleich der Sterblichkeit und Lebensdauer in verschiedenen Ländern und Zeiten brauchbar sein, und wenn die Differenzen dabei gross sind, so sagen sie Etwas aus, da die Resultate eine annähernde Wahrheit besitzen.

Diese Bemerkung mache ich nicht, um mich in Gegensatz zu Knapp zu stellen oder den Werth seiner Untersuchungen zu schmälern. Diese haben den grossen Werth von allen Berechnungen zu zeigen, weshalb und um wieviel sie falsch sind, und energisch dagegen zu kämpfen, dass man nicht Ungenaues allmälig für ganz wahr hält. Sie machen die Statistik wahrer; und die von Knapp vorgeschlagenen richtigen Methoden sind von hohem theoretischen, indirect auch von praktischem Werth. Ich wollte nur bemerken, dass die ganz scharfen Berechnungen gewisse Annäherungen, wenn man sich dieses ihres Charakters bewusst bleibt, in der Praxis nicht ganz verdrängen müssen und können.

Der Praxis, in welcher sich die zwei geschilderten unscharfen Methoden entwickelt hatten, schliessen sich die theoretischen Arbeiten von Quetelet an; schärfer als Quetelet ging Becker in Oldenburg vor, welcher die Sterblich-

keit einer wirklichen von der einer ideellen Generation scharf unterschied und sich besonders auch verdient machte, indem er bei den Aufzeichnungen in Oldenburg die Verstorbenen nach Geburtsjahr, Altersklasse und Sterbejahr unterschied — was Knapp gleichzeitig auch in Anhalt vorbereitete, und G. Meyer vorschlug. Becker entwickelte dann noch theoretisch einige Sätze über Bevölkerungswechsel, wobei er über Moser und Quetelet selbstständig hinausging, aber noch nicht zur Vollständigkeit und genügenden Terminologie gelangte.

Schliesslich kommt Knapp auf seine eigenen früheren und die Arbeiten von Zeuner zu sprechen, durch welche die allgemeine Theorie des Bevölkerungswechsels an Stelle der Theorie über stationäre Bevölkerung entwickelt ist, und welche durch die erste Abhandlung in der vorliegenden Publication ihren wissenschaftlichen Abschluss erfahren, indem die verschiedenen Messungsprobleme deutlich auseinandergehalten sind, die Messungsmethoden und die Sätze für unbedingte Bevölkerung gefunden sind.

Der literaturgeschichtlichen Abhandlung folgt ausser einem Nachtrag zur ersten Abhandlung, der eine ausgeführte Rechnung enthält, und ausser werthvollen Literaturnachweisen zu der zweiten Abhandlung, d. i. Citaten aus den viel genannten aber wenig bekannten Schriftstellern, noch eine kurze dritte Abhandlung aus dem Jahre 1873 über die „Gesammtheiten der Verstorbenen", welche die auf geometrischem Wege gewonnene Eintheilung der Gesammtheit von Verstorbenen in allgemeinere Sätze zusammenfasst und die Bedeutung eines Erhebungsformulars genau erläutert, worin die in einzelnen Kalenderjahren Verstorbenen nach einjährigen Altersklassen und innerhalb dieser Klassen nach Jahrgängen der Geburt aufgezeichnet werden — welche Formulare bekanntlich leider in fast allen grösseren Ländern noch fehlen. —

Dem sachverständigen Leser wird aus dieser Inhaltsanzeige, die sich aus Rücksicht auf den Raum nicht weiter ausdehnen liess, die Bedeutung des Knapp'schen Buches wohl klar werden. Die Erfüllung des Wunsches, den Knapp am Schlusse der zweiten Abhandlung ausspricht, dass die Praxis sich der gewonnenen Ergebnisse bemächtigen möge, vollständig zu erwarten, wäre sanguinisch. Aber lernen kann und soll Theorie wie Praxis von Knapp's Arbeiten, dass man nach grösserer Genauigkeit streben müsse, und dass da, wo ein vorhandenes ungenügendes Material auf oberflächlichere Weise behandelt werden muss, wenigstens das Bewusstsein und Bekenntniss der begangenen Ungenauigkeit nicht unterdrückt werden darf. Knapp gehört zu den wenigen jüngeren Gelehrten, welche ohne jede Rücksicht auf praktische Tendenzen und Bedürfnisse mit peinlichster Gewissenhaftigkeit in einem bestimmten Gebiete die Wahrheit aufzudecken streben, und viele Jahre angestrengter Arbeit hat er seinen Problemen gewidmet. Möge dies ächt wissenschaftliche Streben, wenn es sich gleich stark auf dem von Statistikern wenig betretenen Gebiete der Mathematik bewegt, für die Statistik nicht verloren gehen, die nur durch grössere Genauigkeit ihren wissenschaftlichen Charakter bewahren kann. A. H.