

Die Hollerithmaschinen

Reinhard Güll

Keine andere Erfindung hat die Arbeit der amtlichen Statistik am Ende des 19. Jahrhunderts so entscheidend erleichtert wie die der Zähl- und Tabelliermaschinen des Deutschamerikaners Herman Hollerith. Der Siegeszug der Hollerithmaschinen blieb aber nicht nur auf die Arbeit der Statistiker beschränkt, sondern vereinfachte Generationen von Buchhaltern und Kaufleuten in großen Wirtschaftsunternehmen ihre Arbeit.

Der schwierige Census

In den USA wurde im Jahre 1880 die alle 10 Jahre stattfindende Volkszählung, der Census, durchgeführt. Sie war die umfangreichste, die das Land bis dahin gesehen hatte. Der Bürgerkrieg war vor 15 Jahren zu Ende gegangen, die Landwirtschaft florierte, neue Industriebetriebe entstanden und zahllose Einwanderer suchten ihr Glück in dem Land der unbegrenzten Möglichkeiten. Der Census sollte dieser Entwicklung Rechnung tragen und erfasste daher statt der bisher üblichen sieben Fragen über 200, um möglichst genau über Stand, Besitz, Haushalt und Hautfarbe der schnell wachsenden Bevölkerung Auskunft zu geben. Die zentrale Auswertung in der Hauptstadt erwies sich bald als sehr schwierig, sie erfolgte durch einfaches Auszählen. Die aus dem ganzen Land mit Güterzügen eintreffenden Fragebögen machten es unmöglich, der Datenflut Herr zu werden. Die ersten Ergebnisse lagen erst Jahre später vor. Unter den Auswertern befand sich ein junger Ingenieur namens *Hollerith*. Aufgrund seiner besonderen Leistungen wurde er schon bald mit einer Gehaltserhöhung belohnt. Durch ein zufälliges Gespräch mit *Dr. John Shaw Billings*, dem verantwortlichen Leiter für die Erstellung der Sterblichkeitsstatistik beim Census, erhielt *Hollerith* den ersten Anstoß, sich Gedanken über eine Maschine zur Auszählung der Censusdaten zu machen. Lange vor Abschluss der Auswertungen des Census 1880 verließ *Hollerith* das Censusbüro, arbeitete jeweils kurz beim MIT¹ und dem amerikanischen Patentamt und kam hier auf die Idee, als Datenbasis für eine Zählmaschine viele Pappkarten zu verwenden, von

denen jede einzelne durch ausgestanzte Löcher an geeigneten Stellen die Daten einer Person erfasste. Dieses Prinzip der Lochkarten war nicht neu, schon lange wurden derartige Karten zur Steuerung von Webstühlen verwendet. Inspiriert wurde *Hollerith* durch einen Trick, den Eisenbahnschaffner benutzten; sie lochten die Fahrkarten an bestimmten Stellen, um gewisse Merkmale eines Passagiers, wie Geschlecht und Hautfarbe, festzuhalten und so eine Mehrfachnutzung der Tickets durch verschiedene Personen auszuschließen.

Unfehlbar wie die Mühlen Gottes

1887 präsentierte *Herman Hollerith* sein elektrisches Tabelliersystem, bestehend aus Lochkarten, einem Kartenlocher, einer Stiftbox als Kartenleser, elektromagnetischen Zähluhren und einem Sortierkasten. Das Prinzip bestach durch seine Einfachheit: Die Daten eines Fragebogens wurden mithilfe des Kartenlochers auf eine Lochkarte übertragen, wobei sie nicht numerisch kodiert, sondern lediglich durch ein bestimmtes Feld dargestellt wurden. Eine gelochte Karte wurde in die Stiftbox eingelegt und deren Hebel geschlossen. Im Innern der Box befand sich an jeder vorgesehenen Lochposition ein Stift, der von oben auf die Karte drückte. War eine Stelle nicht gelocht, wurde der Stift blockiert; bei einem Loch fiel er durch, tauchte in darunter liegendes Quecksilber und schloss so einen Kontakt, der dann eine der vierzig Zähluhren weiterschaltete. Gleichzeitig öffnete sich ein Fach des Sortierkastens, in das die Karte eingelegt wurde. Durch entsprechende Verdrahtung der Relais konnte *Holleriths* Zählmaschine der Auswertung angepasst werden, was bereits eine einfache Form des Programmierens darstellte. Durch eine geeignete Verschaltung war es möglich, mit einer Zähluhr mehrere Eigenschaften zu zählen, die gleichzeitig zutreffen. Ein weiterer Vorteil war die Mehrfachauswertung. Durch den Sortierkasten konnten vorsortierte Karten erneut nach anderen Kriterien ausgezählt werden; so war es möglich, die Daten beliebig genau aufzuschlüsseln und auszuwerten. Beim ersten großen Einsatz, dem Census des Jahres 1890, übertrafen die



Reinhard Güll ist Büroleiter der Abteilung „Informationsdienste, Veröffentlichungswesen, sozial- und regionalwissenschaftliche Analysen“ im Statistischen Landesamt Baden-Württemberg.

¹ Massachusetts Institute of Technology.

Hollerithmaschinen die kühnsten Erwartungen, denn nach nur sechs Wochen lag eine erste grobe Auswertung der Daten vor. Schon im Dezember desselben Jahres, zwei Jahre früher als geplant, konnte das offizielle Endergebnis bekannt gegeben werden. Statt wie erwartet einer halben Million Dollar wurden 5 Millionen Dollar durch den Einsatz der Hollerithmaschinen an Kosten für den Census gespart. In der Zeitschrift „Electric Engineer“ von 1891 war zu lesen: „Dieser Apparat arbeitet unfehlbar wie die Mühlen Gottes, aber er schlägt sie glatt in Bezug auf die Geschwindigkeit.“

Nachdem bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts mit der Industrialisierung der Produktion von Gütern begonnen worden war, markierte der Einsatz der Hollerithmaschinen den Beginn der Industrialisierung der Informationsverarbeitung. Nach dem großen Erfolg bei der amerikanischen Volkszählung entwickelte *Hollerith* sein System weiter, auf den Lochkarten führte er die dezimale Zahlenkodierung ein (mit Spalten für die Zehnerpotenzen) und stattete seine Maschinen mit Addierwerken aus. Weitere Verbesserungen waren der Einsatz von Schalttafeln, auf denen durch Steckkontakte die Arbeitsweise der Maschine definiert wurde, und die Entwicklung einer Druckausgabe. So wurde aus der reinen Tabelliermaschine, die lediglich zählen konnte, die so genannte Buchungsmaschine.

die damalige Zeit einer äußerst ungewöhnliche Praxis war. *Hollerith* spekulierte darauf, dass sich das System der Lochkarte, wenn es erst einmal etabliert war, schnell als unentbehrlich für die Behörden erweisen würde, und die Geräte deshalb über viele Jahre hinweg benutzt werden würden. Der Mietpreis inklusive Servicevertrag von 1 000 Dollar pro Jahr und Maschine war niedrig genug, um die Anschaffung des revolutionären Systems für die Censusbehörde rentabel zu machen. Manche Geräte konnte *Hollerith* mehrmals vermieten, da nicht alle Maschinen immer in Gebrauch waren. Die eigentliche lukrative Einnahmequelle waren die Lochkarten. Sie wurden in riesigen Stückzahlen benötigt. Da sie nicht wieder verwendet werden konnte, sorgten sie für stetige Einnahmen. Der Herstellungspreis für 1 000 Lochkarten betrug 30 Cent, verkauft wurden sie für 1 Dollar. Nach der Etablierung seiner Maschinen bei vielen US-Behörden stellte *Hollerith* diesen die Maschinen sogar kostenlos zur Verfügung und berechnete nur noch die Lochkarten. Bis zur Jahrhundertwende exportierte *Hollerith* seine Maschinen in viele europäische Länder. Italien, Norwegen, Österreich und Russland übernahmen seine Erfindung. Im deutschen Kaiserreich stieß das System zunächst auf Ablehnung. Die zuständige Behörde in Berlin, das Kaiserlich Statistische Reichsamts, die zur Volkszählung etwa 1 000 Arbeitslose und Invaliden als Hilfsarbeiter beschäftigte, führte vor allem soziale Gründe an.

Die neue Vermarktungsstrategie: Leasing

An *Holleriths* Lochkartensystem war nicht nur die Arbeitsweise neu, sondern auch die Art der Vermarktung. Er stellte der Censusbehörde 56 Maschinen leihweise zur Verfügung, was für

Es begann in Württemberg

Als erste Länder entschlossen sich dann doch Württemberg und Sachsen für die Anwendung des *Hollerith*verfahrens zur Bearbeitung der

A Lochkarte der Volkszählung 1910

PERSONENSTATISTIK						HAUSHALTUNGSSTATISTIK										WOHNUNGSSTATISTIK							
Zählort		Geb.Jahr		Arbeitsort		Beruf	Kind.		hoh. Vers.		Gew. Gsh.		Mieter		Dienstl.		and Pers.		ART F. G.	Wohnräume	Küche	Schlafräume	Stuhl. St.
OA	Gem.	v. Dez. 1	x. Dez. 1	OA	Gem.		m	w	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Württembergische Volkszählung 1910.
Ist Wohnung überfüllt? JA

Volkszählung von 1910. Der Entschluss des Württembergischen Statistischen Landesamtes zum Einsatz der neuen Lochkartenmethode stützte sich auf ein Gutachten von Oberfinanzrat *Professor Dr. Losch*, der 1904 anlässlich einer Amerikareise die Zählmaschinen im „Bureau of the Census“ in Washington kennen gelernt hatte. Das Ergebnis seiner sorgfältigen Untersuchung zur Anwendung des Verfahrens für die bevorstehende Volkszählung zeigte beachtliche Vorteile gegenüber der manuellen Bearbeitung. Bei erweitertem Auszählprogramm sollte die Arbeit in zwei Jahren mit geringerem Personaleinsatz und weniger Raumbedarf durchgeführt werden. Daraus errechnete sich eine Kostensenkung um ca. 10 000 Mark. Am 24. November 1910 kamen Verhandlungen über einen Vertrag mit der Deutschen Hollerithgesellschaft zur Anmietung von Lochkartenmaschinen und zum Kauf von Lochkarten zum Abschluss. Auf Antrag des Württembergischen Statistischen Landesamtes vom 25. November stimmte das Württembergische Finanzministerium schon drei Tage später zu. Obwohl sich die neue Technik in Württemberg und auch in Sachsen absolut bewährte, war ihre weitere Verwendung über die Volkszählung 1910 hinaus aus organisatorischen und schon weiter oben erwähnten sozialpolitischen Gründen in den Ländern nicht möglich.

Nach dem Ersten Weltkrieg entstand für die amtliche Statistik eine völlig neue Lage. Das Schwergewicht der Aufbereitungsarbeiten bei großen Zählungen ging auf das Statistische Reichsamt über, das sich auch des Hollerithverfahrens bediente. Im Laufe der Zeit konnte dort die Arbeitsorganisation durch leistungsfähigere Maschinen ständig verbessert werden. Die Statistischen Landesämter benötigten für ihre nunmehr andersartigen Aufgaben keine größeren Maschinen.² In der Zeit des Nationalsozialismus wurde die Lochkartentechnik beim Statistischen Reichsamt in Berlin erstmals zur Aufbereitung der Volkszählungsdaten vom 16. Juni 1933 eingesetzt. Im Zusammenhang mit den Kriegsvorbereitungen war für die Nationalsozialisten das Nachschubproblem eines der dringendsten. Die Planung des Straßenbaus, der bis dahin von rund 700 Staats-, Provinzial- und Kreisbauverwaltungen dezentral geplant worden war, wurde dem Statistischen Reichsamt übertragen und fortan mithilfe der Statistik und der Lochkartentechnik zentral gesteuert.³ Inwieweit die Nationalsozialisten für ihre verbrecherische Rassenpolitik die amtliche Statistik und die Lochkartentechnik benutzten, ist bis auf den heutigen Tag wissenschaftlich noch nicht einwandfrei aufgearbeitet. Kurz vor Kriegsende starteten die Nationalsozialisten noch einen Versuch, eine „Superkartei“ anzu-

legen. In Ansbach wurde in einem Feldversuch für jeden Einwohner eine Lochkarte angelegt, auf der die Reichspersonalnummer der Volkskartei, die Meldekarte des Einwohnermeldeamtes, die Karte der Arbeitsbuchkartei vom Arbeitsamt, die Daten des Wehrmeldeamtes, des Krankenarchivs der Wehrmacht und die Daten der Ersatztruppenteile registriert waren. Zur totalen Erfassung der Bevölkerung mittels Lochkartentechnik kam es nicht mehr. Der Sieg der Alliierten verhinderte die Fertigstellung dieser „Superkartei“⁴

Der Neubeginn 1945

Erst 45 Jahre nach dem ersten Versuch gab es einen neuen Start für das Lochkartenverfahren Hollerith in der amtlichen Statistik des Landes Baden-Württemberg. Nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges wurden die bisherigen Länder Baden und Württemberg in drei Länder aufgeteilt. In allen neuen Ländern entstanden eigene statistische Ämter, die mit Erhebungen über den Stand der industriellen Produktion und die Bevölkerungsstruktur beauftragt wurden. Diese Ämter benötigten zur Lenkung der schwierigen Versorgungslage aktuelle Ergebnisse. Ab 1946 wurden in Stuttgart, Tübingen und Freiburg zur Unterstützung der statistischen Arbeit Lochkartenanlagen eingesetzt. Die Maschinenanlagen stammten aus dem Nachlass des Krieges, waren etwa 10 Jahre alt und befanden sich auf dem technischen Entwicklungsstand von 1938. Unter erheblichen Schwierigkeiten und mit viel Improvisation konnten sie in Betrieb gesetzt werden. Das Arbeitsprogramm bestand anfangs aus dem monatlichen Industriebericht und der Produktionsstatistik industrieller Erzeugnisse. Am 29. Oktober 1946 hatten die alliierten Behörden wegen der starken Bevölkerungsbewegung nach Kriegsende eine Volks- und Berufszählung angeordnet. Die Auswertung der Volkszählung war eine echte Aufgabe für das Lochkartenverfahren. Die verfügbaren technischen Mittel waren jedoch mangelhaft. Der technische Service besserte sich erst nach der Währungsreform und führte dann dazu, dass die Zählung noch zu einem guten Ende kam. In der Folgezeit konnte der Maschinenpark für die weiteren großen Arbeitsaufträge durch neue verbesserte Tabelliermaschinen leistungsfähiger gestaltet werden. Neben einer Landwirtschaftszählung und einer Handwerkszählung wurde 1950 eine neue Volks-, Berufs- und Arbeitsstättenzählung durchgeführt. Die vielfachen Aufgaben erforderten die Vermehrung der Lochkartenanlagen in den Statistischen Landesämtern. Jedoch entsprachen zu dieser Zeit die technischen Möglichkeiten der Tabelliermaschinen noch nicht ganz den Erfordernissen der statistischen Ar-

² Vgl. Deininger, Rolf/Hahn, Erwin: Rechenzentrum, in: 150 Jahre Amtliche Statistik in Baden-Württemberg. Stuttgart 1970. Seite 210 f.

³ Siehe Lindner, Rudolf/Wohak, Bertram/Zeltwanger, Holger: Planen, Entscheiden, Herrschen. Hamburg 1984. Seite 70 f.

⁴ Siehe Lindner, R./Wohak, B./Zeltwanger, H.: Planen, Entscheiden, Herrschen. Hamburg 1984. Seite 76.

beiten, sondern waren mehr für die Bearbeitung kommerzieller Geschäftsvorfälle konzipiert.⁵ Nach der Gründung des Landes Baden-Württemberg und der Zusammenlegung der bisher eigenständigen Statistischen Ämter wurde im Jahr 1955 eine neue Lochkartentechnikmaschine angeschafft, die speziell für statistische Auszählerarbeiten geeignet war. Dieser Maschinentyp bot praktisch zum ersten Mal die Möglichkeit, statistisches Datenmaterial auf die Richtigkeit der Signierungen und die Plausibilität der Angaben maschinell zu prüfen. Über eine Schaltplatte konnte der Maschine das konzipierte Prüfschema eingegeben werden. Die beanstandeten Lochkarten ließen sich aussteuern und standen somit für die Berichtigung unmittelbar bereit. Diese gründliche Korrekturmöglichkeit verbesserte die Qualität der Ergebnisse erheblich. Durch den Einsatz dieser neuen Maschine erreichte die auf dem Hollerithverfahren basierende konventionelle Datenverarbeitung vor ihrem endgültigen Abgang aus der amtlichen Statistik noch einmal einen Höhepunkt. Die Auszählung der Ergebnisse der Volks- und Berufszählung 1961 wurde bereits von einer Maschine aus dem Bereich der elektronischen Datenverarbeitung getätigt.

Der Einsatz außerhalb der Statistik

Der erste Versuch, die Lochkartentechnik *Holleriths* in der Privatwirtschaft einzusetzen, wurde bereits 1895 von der New Yorker Eisenbahngesellschaft Central Railroads unternommen. In Deutschland wurde die erste privat genutzte Lochkartenmaschine von den Farbenwerken Bayer & Co. gekauft; im September 1910 trafen die ersten Locher und zwei Monate später die Sortier- und Tabelliermaschinen in Elberfeld ein. Mit den Maschinen wurden die Umsatzzahlen der vielen Farbprodukte statistisch ausgewertet, das heißt nach Gruppen, Ländern und Artikeln

zusammengestellt. Der Einsatz in großem Stil begann aber erst nach dem Ersten Weltkrieg. Aufgrund einer Reihe von Verbesserungen konnte die Lochkartentechnik auch für die Lohnbuchhaltung und andere Buchhaltungsaufgaben eingesetzt werden. Die Hollerithmaschinen spielten beim Durchleuchten, Überwachen und Organisieren eines Betriebes eine immer größere Rolle und wurden zum unverzichtbaren Medium nahezu aller größeren Unternehmen bis weit in die 50er-Jahre des letzten Jahrhunderts. Auch die Deutsche Reichsbahn, eines der größten staatlichen Unternehmen, setzte in zunehmenden Maße die Hollerithtechnik ein. Neben der statistischen Berechnung über die Auslastung von Strecken und die Selbstkosten der Betriebsleistungen versuchte man ab 1923 bei der Reichsbahn, die hohen Kosten für die Lagerhaltung von Betriebsstoffen, vor allem Kohle, zu reduzieren. Mithilfe der Auswertungen gelang es 1930, die Lagerhaltung und die Verbrauchsüberwachung zentral zu organisieren und etwa 70 Millionen Reichsmark einzusparen.⁶

Herman Hollerith gründete im Jahr 1896 eine Firma, die *Tabulating Machine Company*, um seine Maschinen in größeren Stückzahlen herstellen zu können. Bereits 1911 fusionierte er mit zwei anderen Büromaschinenherstellern zur *Computing Tabulating Company*. Er zog sich jedoch bereits nach einem Jahr aus der neuen Firma zurück und war bis 1921 nur noch beratend tätig, danach widmete er sich bis zu seinem Tod im Jahr 1946 ausschließlich seinen privaten Neigungen. Im Jahre 1924 benannte man die Firma in *International Business Machines Corporation*, kurz *IBM*, um. ■

Weitere Auskünfte erteilt
Reinhard Güll, Telefon 0711/641-2008
E-Mail: Reinhard.Guell@stala.bwl.de

⁵ Vgl. Deininger, R./Hahn, E.: Rechenzentrum, in: 150 Jahre Amtliche Statistik in Baden-Württemberg. Stuttgart 1970. Seite 212 f.

⁶ Siehe Lindner, R./Wohak, B./Zeltwanger, H.: Planen, Entscheiden, Herrschen. Hamburg 1984. Seite 67 ff.

■ kurz notiert ...

Start des Schülerwettbewerbs „Baden-Württemberg – Partner Europas“

Mit 20 neuen Fragen rund um das Thema Europa und Baden-Württemberg startete das Statistische Landesamt zusammen mit dem Staatsanzeiger-Verlag und mit Unterstützung des Staatsministeriums Baden-Württemberg das diesjährige Europa-Quiz. Es steht erneut unter dem Motto „Baden-Württemberg – Partner Europas“. Als Hauptpreis winkt ein Notebook mit Farbdrucker. Weitere Gewinne sind ein mehrbändiges Lexikon, ein Discman sowie andere wertvolle Sachpreise (insgesamt 100).

Einsendeschluss ist der 28. Juli 2004. Quizunterlagen fordern Sie bitte an unter:

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg
Referat 01
Postfach 10 60 33
70199 Stuttgart
Fax: 0711/641-2940
E-Mail: pressestelle@stala.bwl.de

Zudem ist der Schülerwettbewerb auch im Internet unter www.statistik-bw.de (Europa/Quiz) zu finden und kann dort auch beantwortet werden. ■