

Aufgaben, Methoden und Erhebungstechniken der Statistik in der Verwaltung

Statistische Daten sind von wachsender Bedeutung für die Verwaltung geworden, vor allem in großen Städten, deren Überschaubarkeit nur noch gewährleistet ist, wenn man möglichst alle, für die Verwaltung relevanten, quantifizierbaren Erscheinungen erfaßt und konsumgerecht verarbeitet. Diese Aufbereitung des Materials sollte so erfolgen, daß sowohl die Führungskräfte wie auch die planende Vollzugsverwaltung Entscheidungs- bzw. Arbeitsgrundlagen daraus gewinnen können.

Die Benutzung statistischer Daten, ob in tabellarischer oder graphischer Form, ist heute für Medien und Bürger zur Selbstverständlichkeit geworden. Vielleicht ist aber gerade diese Selbstverständlichkeit der Grund, weshalb man sich beim täglichen Gebrauch statistischer Daten so wenig bewußt ist, wie sie zustande kommen. Es gibt daher immer noch Mißverständnisse, die teils in falscher Interpretation durch die Konsumenten begründet sind, zum anderen aber oft auch dadurch entstehen, daß der Statistiker sich dem Laien nicht in genügendem Maße verständlich macht, sondern mehr oder weniger nur für „Fachkollegen“ arbeitet. Aus diesem Grunde soll ein kleiner methodischer Beitrag den Konsumenten unserer Veröffentlichungen einen Überblick verschaffen, welche Aufgaben und Methoden die Statistik in der Verwaltung anwendet und wie sie ihre Daten erhält.

Geschichtlicher Abriss

Statistik befaßt sich prinzipiell mit Massenerscheinungen. Die Notwendigkeit umfangreichen Datenmaterials speziell für Politik und Wirtschaft ist unumstritten und war bereits in den Großreichen Ägyptens, Chinas, Persiens und Roms erkannt worden. Die Statistiken dieser Reiche, bis hin zum 19. Jahrhundert, waren Darstellungen geographischer, wirtschaftlicher und politischer Zustände. Diese Staatsbeschreibungen (Statistik abgeleitet von „status“ als Zustand und als Staat) sollten die wichtigsten Merkmale eines Staatswesens darstellen und es dadurch überschaubarer und der Verwaltung zugänglicher machen. Vielen von uns sind diese Zahlen staatsbeschreibender Merkmale wie z. B. Fläche, Einwohnerzahl usw. noch aus den Erdkundebüchern der Schulzeit bekannt. In der Wissenschaft ergänzte dann im 19. Jahrhundert die sogenannte „politische Arithmetik“ die bisher rein beschreibende (deskriptive) Statistik. Ziel dieser neuen Richtung war, Gesetzmäßigkeiten und Ursachen gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Erscheinungen erkennbar zu machen.

Damit war der erste Schritt zur analytischen oder induktiven Statistik (= Wahrscheinlichkeitsrechnung) vollzogen, die seit Anfang des 20. Jahrhunderts einen bedeutenden Stellenwert in der Statistik erlangt hat.

Aufgaben der Statistik in der Verwaltung

Besonders die Städte, die in den letzten Jahrzehnten einem mehrfachen Wandel mit all den daraus resultierenden Problemen unterworfen waren, sind im planungsrelevanten Bereich auf möglichst aktuelle und aussagekräftige Daten angewiesen. Unter Stadtentwicklung ist im allgemeinen die zeitliche Veränderung der räumlichen, baulichen, wirtschaftlichen und sozialen Struktur der Stadt zu verstehen. Durch den Einbezug der zeitlichen Komponente kann Stadtentwicklung aber nicht als Zustand, sondern nur als Prozeß betrachtet werden. Vergleiche des „Status quo“ mit den Zielvorstellungen der Stadtverwaltung und der Erkenntnis über zu erwartende Entwicklungen ermöglichen es, Maßnahmen für die Erreichung der Zielvorstellungen einzuleiten oder aber auf Veränderungen der Rahmenbedingungen zu reagieren und die Zielvorstellungen zu korrigieren (Vermeidung

von Fehlinvestitionen). Umfragen dienen somit auch als Erfolgskontrolle von vorausgegangenen Planungen. Weiterhin sind Kenntnisse über Wünsche und Vorstellungen der Bewohner Grundvoraussetzung für eine effektive Stadtgestaltung, durch die ein Ort erst seine Atmosphäre und sein Eigenleben erhält. Im Zuge allgemeiner Demokratisierung wurde versucht, Konzepte zu finden, die die Bürger in Planungen mit einbeziehen (z. B. Bürgerbeteiligung bei der Bauleitplanung, Umfragen zu stadtplanerischen Fragenkomplexen). Die Forderung nach Bürgerbeteiligung richtet sich aber nicht nur an Politiker und Verwaltung, sondern auch an die Pflicht und Verantwortung der Einwohner selbst, die Verwaltung bei ihren Bemühungen um Erhaltung und Gestaltung ihrer Gemeinde zu unterstützen. Dazu gehört beispielsweise auch die Auskunftsbereitschaft der Bürger bei städtischen Umfragen, die die nötige Datenbasis für bürgernahes Verwaltungshandeln und für Planungen schaffen soll.

Methoden der Datengewinnung

Die Gewinnung von Rohdaten ist auch im Zeitalter der Elektronik und der Computer Voraussetzung für jede statistische Arbeit. Die einzige Möglichkeit diese Daten zu erhalten sind neben den Großzählungen kleinräumliche, speziellen Fragenkomplexen angepaßte Erhebungen. Durch sie erhalten wir eine überprüfbare systematische Wissenserweiterung über die Realität eines bestimmten Phänomens. Es wird damit versucht, eine empirische Struktur in eine numerische abzubilden, d. h. die Realität wird in ein mathematisches Gebilde umgesetzt, mit dessen Hilfe Phänomene meßbar und somit mathematischen Rechenoperationen zugänglich gemacht werden. Dies erfordert bei empirischen Untersuchungen eine gründliche Vorbereitung im Hinblick auf die Problemstellung, die Überprüfung von Theorien mittels Hypothesen und der eigentlichen Durchführung von Befragungen.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Primär- und Sekundärstatistiken. Bei Primärstatistiken müssen die Rohdaten erst erhoben und aufbereitet werden. Bei Sekundärstatistiken wird auf vorhandene Verwaltungsdateien oder auf bereits erhobene Daten zurückgegriffen, die aber unter anderen Gesichtspunkten zusammengestellt sein können. Das Problem bei der Erstellung von Sekundärstatistiken liegt somit darin, daß die verwendeten Daten meist mit einem anderen Untersuchungsziel erhoben worden sind und sich durch die andere Konzeption der Primärerhebung (z. B. Stichprobenplan, Fragenkatalog) Verfälschungen bei der Auswertung und Interpretation der eigenen Fragestellung ergeben können. Aus den genannten Gründen, wegen der Aktualität der Daten und je nach Fragestellung wird der Primärstatistik daher eindeutig der Vorzug gegeben. Man unterscheidet dabei vier Arbeitsstufen: Erstens Konzeption, zweitens Erhebung, drittens Datenaufbereitung, viertens Auswertung. Dieser Arbeitsablauf gilt sowohl für Voll- als auch für Teilerhebungen. Beide Erhebungsmethoden verfolgen das Ziel, Aussagen über bestimmte Merkmale der Grundgesamtheit treffen zu können.

Vollerhebung

Bis zur Einführung der Wahrscheinlichkeitsrechnung war die Vollerhebung die charakteristische Methode der Statistik. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß *alle* Einheiten des zu erhebenden Phänomens mit ihren Merkmalen erfaßt und gemessen werden. Totalerhebungen werden meist bei demographischen und wirtschaftlichen Phänomenen durchgeführt und dienen der Administration in erster Linie für deskriptive Zwecke (Amtliche Statistik). Die Beschreibung aller Elemente des Staatswesens (z. B. Anzahl der Personen, Haushalte, Arbeitsstätten) erschließt die regionale Mannigfaltigkeit des Gemeinwesens (z. B. Wechselbeziehungen zwischen Stadt und Umland), aber ebenso kleine Teilräume

innerhalb der Kommunen und bildet oft die Grundlage von Stichprobenerhebungen (z. B. Mikrozensus). Da Vollerhebungen kosten- und zeitaufwendig sind, werden sie nur in großen Zeitabständen oder bei kleinen Grundgesamtheiten durchgeführt. Großzählungen wie z. B. Volkszählungen sind zur Korrektur der Fortschreibung und als Planungsgrundlage für den Staat unerlässlich.

Teilerhebung

Neben der Vollerhebung gewinnt die Teilerhebung oder Stichprobe immer mehr an Bedeutung. Auch sie befaßt sich mit Massenerscheinungen, nur wird nicht mehr die Masse (= Grundgesamtheit = GG) befragt, um bestimmte Merkmale zu erfassen, sondern nur noch ein Teil davon. Grundgedanke dieser analytischen Statistik ist, durch teils komplizierte mathematische Rechenoperationen abzuschätzen, mit welcher Wahrscheinlichkeit welche Verteilung (= Häufigkeit bestimmter Merkmalsausprägungen) eines Merkmals in der Grundgesamtheit zu erwarten ist, wenn in der Stichprobe eine bestimmte Verteilung vorliegt. Dieses Verfahren ermöglicht es aufgrund der geringeren Fallzahlen, daß Merkmale von Personen einer Stichprobe genau untersucht werden. Diese genaue individuelle Untersuchung dient aber *nicht* dazu, bestimmte Merkmale eines Individuums zu erfassen, sondern um Aufschluß über die Existenz bzw. die Verteilung eines Merkmals zu erhalten, das man in der Grundgesamtheit vermutet. Sind die Voraussetzungen der entsprechenden mathematischen Verfahren erfüllt, kann aus den Ergebnissen dieser Teilmenge auf die Grundgesamtheit geschlossen werden. Die Teilerhebung (Stichprobe) kann aber nur über jene Grundgesamtheit (die GG entspricht immer einer bestimmten Zielgruppe und ist durch die Forschungsfrage definiert) etwas aussagen, aus der sie gezogen wurde.

Sicher taucht nun die Frage auf, warum überhaupt noch aufwendige Vollerhebungen durchgeführt werden, wenn durch Teilerhebungen nahezu gleichwertige Ergebnisse bei wesentlich geringerem Aufwand erzielt werden können. Dies ist vereinfacht damit zu erklären, daß in der Regel die Kenntnis des Bestandes als Bezugsgröße eine Voraussetzung für Stichprobenuntersuchungen darstellt. Man kann dies mit der alljährlichen Inventur im Wirtschaftsbereich vergleichen, die für die Berechnung der Leistung und des Gewinns eines Unternehmens unerlässlich ist. Leider wird die Notwendigkeit einer solchen „Inventur“ (Volks-, Berufs-, Wohnungs- und Arbeitsstättenzählung) für den Staat und damit das Gemeinwesen mit all den daraus resultierenden Konsequenzen (z. B. Fehlinvestitionen) von vielen nicht erkannt.

Die analytische Statistik ist demnach vor allem Entscheidungshilfe, welche es uns ermöglicht, der Wahrscheinlichkeit zufolge vernünftige Entscheidungen im Falle von Ungewißheit zu treffen. Immer öfter wird daher diese Art der Statistik für Entscheidungen in politischen, wirtschaftlichen und sozialen Bereichen herangezogen.

Erhebungstechniken

Neben dem zentralen Punkt der Stichprobenfestlegung beeinflussen die verschiedenen Erhebungstechniken (z. B. postalische Befragung, Interview, Messung, Zählung) die Konzeption und den Ablauf einer empirischen Untersuchung. Die Wahl der einzelnen Erhebungstechnik hat je nach Forschungsfrage vielfach Auswirkungen auf die Aussagekraft der Ergebnisse. Anhand eines Vergleichs zwischen postalischer Befragung und Interviewverfahren soll dies kurz verdeutlicht werden.

Bei der postalischen Befragung ist die Rücklaufquote wesentlich niedriger als beim Interviewereinsatz, bei dem man davon ausgehen kann, daß der Stichprobenplan, bis auf wenige Verweigerungen oder nicht angetroffene Personen, erfüllt ist und somit auch die

Repräsentativität der Stichprobe gegeben ist. Bei der postalischen Befragung ist anzunehmen, daß überwiegend besonders motivierte Personengruppen den Fragebogen ausfüllen und zurücksenden. Die Auswertung und Interpretation dieses Materials kann sich daher nur auf diesen Personenkreis beschränken und kann somit nicht als repräsentativ für die Grundgesamtheit angesehen werden, aus der die Stichprobe gezogen wurde. Hierbei wird besonders deutlich, wie wichtig gute Kenntnisse über das Zustandekommen der Untersuchungsdaten für die Auslegung und Interpretation der Ergebnisse sind.

Ganz nutzlos sind Ergebnisse postalischer Befragungen natürlich auch nicht, denn sie liefern durchaus wichtige Hinweise und Einblicke in bestimmte Fragenkomplexe.

Theorie- bzw. Hypothesenüberprüfung

Zur Überprüfung von Theorien bedient man sich einer verhältnismäßig neuen Form der Statistik, der Hypothesenprüfung. Hypothesen sollen aus der Problemstellung logisch abgeleitet sein und Hinweise geben, welche Daten erhoben werden müssen, um die vermuteten Zusammenhänge überprüfen zu können. Will man solche Vermutungen wissenschaftlich überprüfen, benötigt man Testmaterial, welches nicht mit dem identisch sein sollte, welches den Anstoß zur Hypothesenbildung gab. Hypothesen können grundsätzlich nur falsifiziert, also abgelehnt werden. Dies ist der Fall, wenn das Stichprobenergebnis in deutlichem (= signifikantem) Gegensatz zu der aufgestellten Vermutung steht. Dabei hat sich in den Sozialwissenschaften das Verfahren der Nullhypothesenüberprüfung durchgesetzt. Bei diesem Verfahren wird davon ausgegangen, daß sich das Untersuchungsmerkmal der Stichprobe *nicht* von dem der Grundgesamtheit signifikant unterscheidet und repräsentiert somit einen skeptischen Standpunkt gegenüber der aufgestellten Hypothese. Die fundamentale Bedeutung der Theorie für die Daten ergibt sich daraus, daß durch die Theorie das zu untersuchende Phänomen oft erst in vollem Umfang deutlich wird und so auch exakt definiert werden kann. Sie beeinflußt ferner die Planung der Erhebung, die Meßvorschriften, mit denen die verschiedenen Merkmale erfaßt werden sollen und die mathematischen Verfahren, die für die Auswertung angewendet werden können (z. B. ist das Skalenniveau jedes Merkmals eine der wichtigsten Informationen für die Auswahl statistischer Rechenverfahren). So ist die Festlegung der Untersuchungsmerkmale bereits einer der entscheidendsten Schritte für das Gelingen einer empirischen Untersuchung. Ist der Fragenkatalog unzureichend oder unvollständig, so kann das selbst durch die ausgeklügeltsten Auswertungsmethoden nicht mehr behoben werden. Die naheliegende Lösung, möglichst viele Merkmale in die Untersuchung einzubeziehen, ist aus Kostengründen und wegen Überforderung der zu befragenden Personen nicht praktikabel. Verzerrende Einflüsse können sich weiterhin durch Auswahl falscher Stichproben, durch unklare Frageformulierungen, dem Einfluß der Interviewer und der bewußten Antwortverweigerung ergeben. Die Feldarbeit ist dadurch immer das am schwersten zu kontrollierende Glied im Ablauf einer Studie; bedingt durch die Person des Interviewers, die Befragungsperson und die Befragungssituation mit all ihren Zufälligkeiten und Umfeldeinflüssen. Sozialwissenschaftler und Statistiker sind mit diesen Problemen vertraut und bemühen sich durch eingehende Erhebungsplanung sowie Schulung und Kontrolle der Interviewer, diese Fehlerquellen möglichst auszuschalten.

Interpretation statistischer Kennwerte

Die Interpretation statistischer Kennwerte stellt oft ein Problem dar, besonders bei der Auslegung nicht fachkundiger Leser und Journalisten. Man sagt z. B. Mittelwert und interpretiert diese Kenngröße als den wahren und wirklichen Wert. Was ein Mittelwert

eigentlich ist, welche Aussagekraft er hat, kommt in folgendem Gedicht von P. H. List, Professor für pharmazeutische Technologie in Marburg, zum Ausdruck.

Ein Mensch, der von Statistik hört,
denkt dabei nur an Mittelwert.
Er glaubt nicht dran und ist dagegen,
ein Beispiel soll es gleich belegen:

Ein Jäger auf der Entenjagd
hat einen ersten Schuß gewagt.
Der Schuß, zu hastig aus dem Rohr,
lag eine gute Handbreit vor.

Der zweite Schuß mit lautem Krach
lag eine gute Handbreit nach.
Der Jäger spricht ganz unbeschwert
voll Glauben an den Mittelwert:
Statistisch ist die Ente tot.

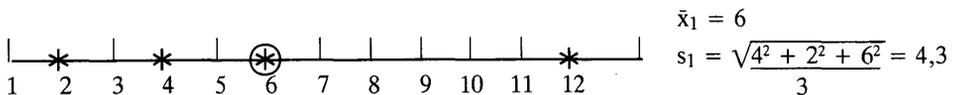
Doch wär' er klug und nähme Schrot
– dies sei gesagt, ihn zu bekehren –
er würde seine Chancen mehren:
Der Schuß geht ab, die Ente stürzt,
weil Streuung ihr das Leben kürzt.

Quelle: Hartung J., Statistik-, Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik, München 1982, S. 1.

Wie im Gedicht angedeutet, bedarf das arithmetische Mittel eines zweiten Maßes um eine bedeutsame Aussagekraft zu erlangen. Ein geeignetes Maß hierfür ist die Streuung oder Standardabweichung. Nur die Verbindung dieser beiden statistischen Kennwerte läßt eine Beurteilung der Treffgenauigkeit des Schützen zu. Folgendes Beispiel soll dies veranschaulichen.

Das arithmetische Mittel \bar{x} der drei Zahlen 2, 4 und 12 ist 6, ebenso das arithmetische Mittel der Zahlen 5, 6 und 7 (siehe folgende Abbildung).

Darstellung von Einzelwerten und des dazu entsprechenden arithmetischen Mittels auf dem Zahlenstrahl



Durch das Maß der Streuung erfahren wir, um wieviel im Durchschnitt die Werte um das arithmetische Mittel liegen, d. h. die *meisten* Zahlen im ersten Test streuen mit dem Betrag 4,3 um den Mittelwert 6, liegen also zwischen 1,7 und 10,3. Im zweiten Fall streuen sie dagegen nur mit dem Betrag 0,8 um den Mittelwert 6 und liegen somit zwischen 5,2 und 6,8. An diesem einfachen Beispiel läßt sich der gravierende Unterschied der Einzeldaten bei gleichem Mittelwert erkennen. Bei großen Datenmengen lassen sich solche Unterschiede nur durch statistische Kenngrößen erfassen, die einen Überblick über das Wesentliche oder Typische der Daten (des Merkmals) erlauben. Doch nicht immer müssen diese Kenngrößen

charakteristisch für eine Masse sein. Bei starker Inhomogenität der statistischen Masse (hier wird auch die Notwendigkeit der genauen Definition der zu untersuchenden Grundgesamtheit deutlich) kann die Verwendung des arithmetischen Mittels recht fragwürdig sein. Zur Überprüfung der Homogenität bedient man sich u. a. des Variationskoeffizienten CV. Dieser gibt die Relation zwischen den beiden Maßen Standardabweichung und arithmetisches Mittel an. Eine Faustregel dazu besagt, daß Variationskoeffizienten von mehr als 50 Prozent eine starke Inhomogenität der statistischen Masse erkennen lassen. In unserem Beispiel ergibt sich in der ersten Meßreihe ein $CV = \frac{4,3}{6} \cdot 100 = 71,7\%$, in der zweiten beträgt er $\frac{0,8}{6} \cdot 100 = 13,3\%$.

Das kann bedeuten, daß die Meßreihen zufälligen Ursprungs sind und somit kein typisches Merkmal vorhanden ist oder daß eine bimodale Verteilung vorliegt, was ein Hinweis darauf sein kann, daß die Stichprobe aus inhomogenen Elementen gebildet wurde (bei vielen statistischen Verfahren wird Normalverteilung vorausgesetzt!). Wie dieses fiktive Beispiel zeigt, müssen die Größen einzelner statistischer Kennwerte nicht immer das Typische eines Merkmals kennzeichnen. Dieses Problem wird aber bei statistischen Aussagen und Interpretationen nicht immer berücksichtigt und führt oft zu Fehlschlüssen, die dann mitunter zu der Meinung führen, mit Statistik ließe sich alles beweisen. Der Hauptgrund widersprüchlicher Statistiken ist aber meist auf nicht eindeutige oder unterschiedliche Definitionen der Erhebungsgrundlagen oder der Erhebungszeiträume zurückzuführen, die aus dem Text oder den Tabellen nicht immer (sofort) ersichtlich sind. Besonders diese Art von Fehlern, die aus unterschiedlichen Definitionen oder Methoden resultieren, haben dazu geführt, daß der Statistik als Hilfswissenschaft vieler Fachrichtungen nicht der Stellenwert eingeräumt wird, der ihr eigentlich aufgrund ihrer Leistung zusteht.

Abschließend möchte ich darauf hinweisen, daß das Statistische Amt sich gemäß seinem Aufgabenbereich darum bemüht, die einzelnen städtischen Fachdienststellen durch Mitarbeit bei der Vorbereitung und durch die Übernahme der Durchführung statistischer Verfahren (Erhebung, Datenerfassung, Datenaufbereitung und Auswertung) zu unterstützen. Diese Serviceleistungen des Statistischen Amtes stehen dabei nicht in Konkurrenz zu den Arbeiten der Fachdienststellen, sondern sollen durch die Fachkenntnisse und jahrelangen Erfahrungen bei Erhebungen eine einwandfreie Datengrundlage gewährleisten. Eine enge und gute Zusammenarbeit aller beteiligten Dienststellen ist dabei der Grundstock für eine effektive Arbeitsweise und für aussagekräftige Ergebnisse.

Dipl.-Geogr. Roland Dolansky