

STATISTIK IN TECHNIKERKURSEN

T. EASINGWOOD

Übersetzt von Arnold a Campo

Zwei der neueren Gremien, die Lehrpläne für die 16- bis 19-jährigen entwerfen, sind das T.E.C. (Technician Education Council) und das B.E.C. (Business Education Council). Trevor Easingwood, der Vorsitzende des gemeinsamen BEC/TEC-Komitees für Mathematik und Statistik, beschreibt den Hintergrund, vor dem die Statistik in den TEC-Kursen zu sehen ist.

DAS T.E.C.

Die starke Zunahme an Kursen innerhalb der höheren Bildungsgänge in den fünfziger und sechziger Jahren führte zu einer großen Zahl abschlussverleihender Einrichtungen und zu erheblichen Überschneidungen im Kursangebot in einigen Berufsfeldern. Das Haslegrave Committee (1) von 1969 empfahl unter anderem die Einrichtung zweier Beiräte, des TEC und des BEC, um die Kurse für Technik dieser beiden großen Bereiche zu straffen und zu vereinheitlichen. Als *Techniker* wurde eine Person bezeichnet, die eine Stellung zwischen Handwerker oder Arbeiter einerseits und Akademiker andererseits einnimmt. Er benötigt detailliertes Wissen und Fähigkeiten in mindestens einem Spezialbereich und man erwartet von ihm Urteilsvermögen und Initiative.

Das TEC wurde schließlich 1973 gegründet und gab zu Beginn des Jahres 1975 seinen ersten Zeitplan (2)(3) für die Einführung seiner Programme heraus (Die erfolgreiche Teilnahme an allen Kursen führt zu einem Abschluß). Jedes Programm ist auf die Bedürfnisse einer besonderen Technikergruppe abgestimmt. Die Gruppen werden in drei große Bereiche unterteilt: Ingenieurwesen, Konstruktionswesen, Wissenschaft und zugehörige

Gewerbezweige (4). Um einen so weiten Bereich abzudecken, wurde die Einführung der TEC-Programme auf mehrere Jahre verteilt. Die ersten Programme liefen in recht bescheidenem Rahmen im September 1976 an. Sie werden bis 1982 kontinuierlich erweitert. Bis 1978 gab es bereits etwa 2000 laufende Programme in England, Wales und Nordirland, meist noch auf dem unteren Niveau der T.E.C. Abschlüsse.

EINIGE MERKMALE DER TEC-PROGRAMME

Der Beirat bietet vier Abschlüsse an: Zertifikat, Diplom, erweitertes Zertifikat, erweitertes Diplom. Die Abschlüsse können für Teilzeit- oder Vollzeitstudenten entworfen werden. Die Diplomabschlüsse sind auf demselben akademischen Niveau, wie die entsprechenden Zertifikate, sind jedoch insofern Erweiterungen, als sie einen größeren praktischen Bereich abdecken.

Der Beirat hat sich bei allen Abschlüssen für ein Baukastensystem entschieden. Eine Einheit besteht in der Regel aus 60 Stunden für den Durchschnittsstudenten. Die vier Abschlüsse erfordern insgesamt 15/25 bzw. 10/20 Einheiten, wenn 60-Stunden-Einheiten verwandt werden. Die Zertifikat- und Diplomkurse setzen voraus, daß die Teilnehmer über Zeugnisse der mittleren Reife mit Qualifikationsvermerk verfügen. Teilnehmer mit besseren Zeugnissen können fächerbezogene Grundkurse überspringen.

Verschiedene *Niveaus* werden eingeführt, um für jedes Programm angemessene Mindestanforderungen sicherzustellen. Jeder Abschluß muß eine Mindestanzahl an Einheiten des Niveaus III für Zertifikat/Diplom und des Niveaus IV/V für das erweiterte Zertifikat/Diplom enthalten.

Das TEC hat stärker den Lernerfolg in seinen Programmen als die Lehrmethode betont. Deshalb hat es den Inhalt einer

Einheit in Form von allgemeinen und speziellen Lernzielen formuliert, statt einen üblichen Lehrplan zu entwerfen. Während des Kurses geleistete Arbeit wird für den Abschluß angerechnet.

STATISTIK IN ZERTIFIKAT- UND DIPLOMPROGRAMMEN

Die von den verschiedenen Gruppen benötigten mathematischen Kenntnisse sind natürlich sehr unterschiedlich. Ein Zahn-techniker benötigt weniger Mathematik als ein Techniker in der Raumfahrtindustrie. Deshalb benötigen einige Gruppen nur Mathematik auf dem Niveau I, während andere bis zum Niveau V vordringen, um ihr erweitertes Zertifikat/Diplom zu erwerben.

Um das zu erreichen, wurde eine Anzahl von Standardeinheiten (d.h. anwendbar auf mehrere Programme) in den Jahren 1975 bis 1977 mit den Niveaus I bis III veröffentlicht, die auf dem Niveau II die größte Vielfalt auswiesen. In der Hauptsache wurden Elemente der *Elementarstatistik* in die mathematischen Einheiten eingebaut. Dies ist in mancher Hinsicht unbefriedigend, da so Aspekte der Statistik auf verschiedene Einheiten verteilt werden. Im frühen Stadium scheint es der einzig gangbare Weg zu sein, die relativ beziehungslose Einführung einzubauen, wie sie von einem großen Teil der Techniker benötigt wird. Jedoch ist auf Niveau III eine Halbeinheit *Statistik* veröffentlicht worden, die in verschiedene Programme, vor allem auf dem Wissenschaftssektor, eingearbeitet wird.

Folgende Statistikthemen wurden bisher eingearbeitet:

Niveau I Erhebung, Darstellung und beschreibende Interpretation von Daten. Strichlisten, Kreisdiagramme, Piktogramme, Histogramme.

Niveau II Mittelwert, Modalwert, Median, Definition und Berechnungen. Kumulative Häufigkeitsdiagramme; Definition und Berechnung der Standardabweichung. Verteilungskurven unterschiedlicher Form. Hauptmerkmale der Normalverteilung.

Niveau III Wahrscheinlichkeit: Definitionen und Berechnungen. Abhängigkeit und Unabhängigkeit; vereinbare und unvereinbare Ereignisse, einfache Gesetzmäßigkeiten der Wahrscheinlichkeit, Binomial-, Poisson- und Normalverteilung, Anwendung des Wahrscheinlichkeitspapiers.

Punkt- und Intervallschätzung, Mittelwert und Standardabweichung der Stichprobenverteilung; Zusammenhänge von Parametern der zugehörigen Grundgesamtheit. Konfidenzintervallschätzungen für den Mittelwert der Grundgesamtheit. Anwendung der t-Verteilung.

Einfache Hypothesentests; Signifikanztests für den Mittelwert der Grundgesamtheit unter Verwendung von Stichproben mit bekannter und unbekannter Varianz.

Grundgedanken der Korrelation und Regression.

Berechnung und Zeichnen von Regressionsgeraden.

Die Themen werden an programmrelevanten Gegenständen gelehrt.

ERWEITERTE ZERTIFIKATE UND DIPLOME

Auf der höheren Abschlußebene werden die Ausbildungserfordernisse für die einzelnen Technikergruppen spezieller. Deshalb ist das Konzept der Standardeinheiten weniger gut beizubehalten. Es liegt ein größeres Bedürfnis der Kollegs vor, ihre eigenen Einheiten zu entwerfen, damit sie die Bedürfnisse der Studenten und ihrer Ausbilder besser treffen. Um den Kollegs und Programmkommissionen bei diesen Aufgaben im mathematischen und statistischen Bereich zu helfen, hat das TEC eine *Lernzielsammlung* (5) herausgegeben, die eine große Anzahl von Themen enthält,

die für die einzelnen Gruppen der Techniker von Bedeutung sind. Die Themen sind in fünf große Bereiche aufgeteilt, von denen einer die Statistik ist. Jeder Bereich ist in eine Anzahl von Unterthemen gegliedert, die ihrerseits wieder in Abschnitte unterteilt sind, die jeweils durch ein allgemeines Lernziel und eine Reihe von speziellen Lernzielen beschrieben werden. Der gesamte Katalog enthält Themen vom Niveau I bis V. Der Bereich Statistik wurde eingeteilt in: A; Umgang mit Daten. B; Wahrscheinlichkeit und Verteilung. C; Abhängigkeit. D; Korrelation und Regression. E; Ausgleichskurven. F; Verteilungsfreie Tests. G; Qualitätskontrolle.

Man ist der Meinung, daß das Konzept einer Sammlung als Planungsinstrument von beachtlichem Interesse ist. Sie ist dynamisch geplant, so daß Themen verbessert und ergänzt werden können, wenn Ausbildungsanforderungen festgestellt oder geändert werden.

LITERATUR

1. Report of the Committee on Technician Courses and Examinations. HMSO 1969.
2. Technician Education Council Circular 1/75. Planning Information and Provisional Timetable - 1975.
3. Technician Education Council Circular 1/76. Revised Timetable for the Introduction of Certificate Programmes. 1976.
4. Technician Education Council. Policy Statement. 1974
5. Technician Education Council. The Mathematics Bank of Objectives. U78/911.1978.

TIERE IM TEICH

BIOLOGIE UND STATISTIK HELFEN SICH GEGENSEITIG

A.K. SHAHANI, P.S. PARSONS UND S.E. MEACOCK

Übersetzt von Arnold a Campo
Untersuchungen in der Klasse von Wasserproben aus einem Teich können den Unterricht in Statistik wie auch in Biologie bereichern und die beiden Fächer einander näherbringen.

Die dem biologischen Material eigene Variabilität verursacht eine gegenseitige Anziehung zwischen Biologie und Statistik, die zum tieferen Verständnis beider Fächer führen kann. Aus den verschiedensten Gründen ist vielen Biologielehrern bei statistischen Fragen unwohl, jedoch ist die zunehmende Herein- nahme von Statistik in die Schule, sowohl als eigenständiges Fach als auch als Teil eines Faches wie Biologie, ein ermuti- gendes Signal für die Zukunft. Experimentieren ist als ein wesentlicher Teil des Biologieunterrichts anerkannt. Ein Teil dieser Arbeit kann dazu beitragen, die noch beachtlichen Hindernisse beiseitezuräumen, die viele Schüler bei ihrer Auseinandersetzung mit Statistik zu überwinden haben.

DER TEICH IM KLASSENZIMMER

Die Untersuchung des Planktons in einem Teich kann eine wichtige Rolle im Biologieunterricht bei Themen wie: Ver- teilung der Arten, Nahrungsketten, Populationsdynamik, spielen. Unseren Erfahrungen nach halten viele Schüler diese Untersuchungen für lehrreich und wichtig. Die Schwierigkeiten, die mit der Arbeit im Freien verbunden sind, können dadurch ausgeräumt werden, daß man das Leben des Teiches im Klassenzimmer vorführt. Außerdem macht das die nötige praktische Arbeit billig und leicht realisierbar. Vom Standpunkt der Statistik aus kann die Untersuchung des Lebens im Teich die Palette der Begriffe und Methoden ver- deutlichen.