

MITTEILUNGEN
DER
DEUTSCHEN MATHEMATIKER-VEREINIGUNG

1974

INHALT

KAPAZITÄTSBERECHNUNGEN
FÜR DAS FACH MATHEMATIK

Herausgeber:
Präsidium der DMV

Schriftleitung:
Hubert Frank
Freiburg

Erschienen bei der
Geschäftsstelle des Mathematischen Forschungsinstituts, D 78 Freiburg i. Br., Albertstr. 24

Sonderheft

Oktober 1974

KAPAZITÄTSBERECHNUNGEN FÜR DAS FACH MATHEMATIK

Das Problem der Kapazitätsberechnungen ist in ein neues aktuelles Stadium getreten, weil der Verwaltungsausschuß der Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen (ZVS) am 30.5.1974 eine Kapazitätsverordnung (KapVO) ^{†)} beschlossen hat. Nach dem Staatsvertrag über die Vergabe von Studienplätzen sind die Bundesländer verpflichtet, diese als verbindliche Rechtsverordnung zu erlassen. Das dürfte inzwischen in allen Ländern geschehen sein.

Die KapVO sieht in ihrem § 24 vor, daß sie nur für die Zeit vom SS 1976 bis zum WS 1977/78 angewandt wird. Vor dem SS 1976 sollen Proberechnungen durchgeführt werden. Laut Beschlüssen des Verwaltungsausschusses der ZVS vom 30.5. und 4.7.1974 soll die KapVO anhand dieser Rechnungen überprüft und u.U. geändert werden. Die Proberechnungen werden in Kürze mit einer Fragebogenaktion an allen Hochschulen anlaufen.

Es ist bereits jetzt klar, daß die gegenwärtige Fassung der KapVO unzulänglich ist. Sie wird mindestens dem Fach Mathematik in keiner Weise gerecht und droht ihm schweren Schaden zuzufügen. Die Konsequenzen werden keineswegs nur den Numerus clausus betreffen, sondern - und das ist das Gravierende - zukünftige Haushaltsentscheidungen beeinflussen. Es ist schon jetzt von einer Umverteilung von Stellen und Mitteln aufgrund der Kapazitätsberechnungen die Rede. Das Präsidium der DMV hat daher eine Kommission eingesetzt, die ein zweckentsprechendes Vorgehen der DMV vorbereiten soll. Der Kommission gehören an: M. Barner (Freiburg) als Vorsitzender, A. Bergmann (Düsseldorf), M. Kneser (Göttingen), H. König (Saarbrücken), D. Puppe (Heidelberg) und J. Stoer (Würzburg).

Diese Kommission legt hiermit ihren ersten Bericht vor. Wir hoffen, daß wir mit ihm eine Hilfe für die bevorstehenden Proberechnungen und Verhandlungen geben, und bitten alle Fachkollegen dringend, die Entwicklung aufmerksam zu verfolgen und im Rahmen ihrer Möglichkeiten alles zu tun, um Schaden abzuwenden.

1. Grundsätzliches über die KapVO.

Die KapVO schreibt vor, daß die Ausbildungskapazität (=Anzahl der ausbildbaren Studenten) einer Lehreinheit (§1 und §5) im wesentlichen aufgrund der im Studienplan vorgesehenen Lehrveranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl ermittelt wird (Krings-Finkenstaedt-Formel). Bei Vorlesungen gilt die Teilnehmerzahl als unbegrenzt. Für sie und für die "Dienstleistungen", die die Lehreinheit für Studenten anderer Fächer erbringt, wird ein Vorwegabzug vom gesamten Lehrangebot vorgenommen. Nimmt man (zur Erläuterung des Grundsätzlichen) an,

^{†)} Offizielle Bezeichnung: Verordnung über die Grundsätze für eine einheitliche Kapazitätsermittlung und -festsetzung gemäß Artikel 12, Absatz 1 Nr. 8 des Staatsvertrages über die Vergabe von Studienplätzen vom 20.10.1972.

daß es in einer Lehreinheit nur einen Studiengang und je eine Sorte von Lehrpersonen und Lehrveranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl gibt, so lautet die Formel:

$$X = \frac{(l \cdot h - b) \cdot g \cdot t}{v \cdot f}$$

Dabei ist

- X die Ausbildungskapazität
- l die Zahl der Lehrpersonen nach Stellenplan
- h das Deputat einer Lehrperson nach landesrechtlichen Vorschriften in Semesterwochenstunden (SWS)
- b der Abzug für Vorlesungen und Dienstleistungen
- g die Gruppengröße
- t die Regelstudienzeit in Semestern
- v die im Studienplan vorgesehene Zahl von Lehrveranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl (in SWS), die ein Student im Laufe seines Studiums insgesamt absolviert.
- f ein "Anrechnungsfaktor", der den unterschiedlichen Zeitaufwand für Vor- und "Nachbereitung" berücksichtigt.

Grundsätzlicher Einwand: Die Formel ist zu empfindlich gegenüber Veränderungen der Eingabeparameter l, h, g, t, v und f, die alle nicht objektiv meßbar sind, sondern normativ festgelegt werden. Alle diese Parameter haben schon ihrer Definition nach erhebliche Fehlerbreiten. Es ist sicher nicht übertrieben, diese mit 10% anzusetzen (vakante Stellen, Deputat 7,2 oder 8 SWS, Gruppengröße 20 oder 22, Vorbereitungszeit 4 1/2 oder 5 Stunden usw.). Macht man aber in der obigen Formel l, h, g, t um 10% größer, v, f um 10% kleiner und nimmt man an, daß $b = 1/4 lh$ ist (eine durch Beispielrechnungen gestützte, sehr vorsichtige Schätzung, s. unten Nr. 2), so erhöht sich die "Kapazität" um mehr als 90%.

Eine tatsächliche Kapazitätsformel, bei der verschiedene Arten von Lehrpersonen und Lehrveranstaltungen berücksichtigt werden, entsteht aus der obigen vereinfachten Formel, indem gewisse Produkte durch Summen von Produkten ersetzt werden (s. unten die Erläuterungen zu Tabelle 4). An dem Verhalten gegenüber der genannten Veränderung der Eingabeparameter ändert sich dadurch nichts.

Trotz dieses Mangels besteht gegenwärtig kaum Aussicht, daß die Berechnungsmethode grundsätzlich revidiert wird. Dazu haben sich die Kultusverwaltungen schon zu sehr festgelegt. Vom Kultusministerium Baden-Württemberg wurde z.B. erklärt, die Methode sei "nahezu unumstritten". Vielleicht kann man noch verhindern, daß sich die entscheidenden Instanzen der Illusion hingeben, die Formel würde "objektive" Ergebnisse bringen und eine sorgfältige Untersuchung der Situation in jedem einzelnen Fach überflüssig machen. Die Erfahrungen sind leider auch in diesem Punkt nicht sehr ermutigend, wie die folgenden Abschnitte zeigen.

2. Beispielrechnung für Mathematik

Das Kultusministerium Baden-Württemberg hat aufgrund einer etwas älteren Fassung der KapVO bereits Kapazitätsberechnungen durchgeführt, die in manchen Fächern (darunter Mathematik) zu absurden Ergebnissen geführt haben. Trotzdem konnten die Universitäten nur mit großer Mühe und im letzten Moment verhindern, daß die Ergebnisse als offizieller Kapazitätsbericht an den Landtag gingen. Die Berechnungen im Fach Mathematik werden im folgenden wiedergegeben. Soweit sie sich direkt aus der KapVO ergeben, wird die neueste Fassung benutzt, im übrigen werden die vom KM Baden-Württemberg vorläufig festgesetzten Daten verwendet.

Tabelle 1: Lehrdeputate (nach KM Baden-Württemberg)

o.Prof., ao.Prof., Abteilungsvorsteher, Wissenschaftliche Räte, apl. Prof., Akademische Räte u. Oberräte	SWS
	8
Univ.-Dozenten, Oberassistenten, Wiss. Assistenten und Wiss. Angestellte	4

(Diese Angaben sind nicht ohne weiteres auf andere Länder zu übertragen. Für die Festsetzung der Lehrdeputate ist z. Zt. jedes Land einzeln zuständig.)

Als Beispiel nehmen wir eine "Lehreinheit" für Mathematik mit folgendem Stellenplan:

Tabelle 2: Stellenplan und Lehrangebot

Deputat pro Stelle	Stellenzahl	Lehrangebot
8 SWS	26	208 SWS
4 SWS	31	124 SWS
Summe	57	332 SWS

Das Beispiel ist bis auf kleine Abrundungen der Mittelwert der tatsächlichen Lage an den Universitäten Freiburg, Heidelberg und Tübingen. Es dürfte auch der Situation an vielen anderen Universitäten der Bundesrepublik nahekommen. Etwas anders ist sie für Technische Universitäten und Neugründungen. Lehraufträge wurden nicht berücksichtigt.

Tabelle 3: Studiengänge, die der Lehreinheit Mathematik zugeordnet werden

1	Diplom in Mathematik
2a	Staatsexamen mit wissenschaftlicher Hausarbeit in Mathematik
2b	Staatsexamen mit Mathematik als Hauptfach, aber ohne Hausarbeit in Mathematik
3	Staatsexamen mit Mathematik als Nebenfach

Alles weitere kann nun zusammengefaßt werden in:

Tabelle 4: Studienplan und Kapazitätsberechnung

	Gruppen- größe g	Anrech- nungs- faktor f	Studiengänge				Summe
			1	2a	2b	3	
1. Vorlesungen	∞	1	70	50	50	35	
2. Übungen	60	1	20	20	20	14	
3. Seminare	25	1	20	10	10	6	
4. Summe			110	80	80	55	
5. Diplomarbeit	1	1	0,3	-	-	-	
6. Studienzeit t			10	9	8	6	
7. Curricularfaktor c			0,1433	0,0815	0,0917	0,0789	
8. Anteilquoten in %			44	39	11	6	100
9. Kapazität X			971	861	243	132	2207
10. Mittlere Studenten- zahl pro Semester			97	96	30	22	245

Erläuterungen:

Zeilen 1-4: Außer den durch die KapVO festgelegten Gruppengrößen und Anrechnungsfaktoren sind die Stundenzahlen v im Studienplan angegeben, die vom KM Baden-Württemberg nach Rücksprache mit Vertretern der Universitäten vorläufig festgesetzt wurden.

Zeile 5: s. KapVO Anlage 2 Nr. 11.

Zeile 6: nach KM Baden-Württemberg

Zeile 7: Definition des Curricularfaktors c_p zum p-ten Studiengang:

$$c_p = \frac{1}{t_p} \sum_k \frac{v_{pk} f_k}{g_k}$$

Die Nachfrage nach Lehrveranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl ist dann:

$$\sum_p c_p X_p$$

wobei X_p die Studentenzahl im p-ten Studiengang ist.

Zeile 8: Nach §15 KapVO setzen die Landesbehörden prozentuale Anteilsquoten für die verschiedenen, einer Lehrereinheit zugeordneten Studiengänge fest. Angegeben sind die Mittelwerte des KM Baden-Württemberg für die Universitäten Freiburg, Heidelberg, Tübingen.

Zeile 9: Nach der Anlage 1 zur KapVO sind vom gesamten Lehrangebot (Tabelle 2) zunächst die notwendigen Vorlesungsstunden abzuziehen. Diese werden so ermittelt, daß man das Maximum der in den zugeordneten Studiengängen vorkommenden Vorlesungsstunden nimmt (hier 70), dazu einen gewissen Betrag für "Wahlpflichtveranstaltungen" addiert (76 nach KM Baden-Württemberg) und das Ergebnis (hier 146) durch 2 dividiert (nach Anlage 1 Nr. 1, 2.1 KapVO wird jede Vorlesung im Mittel einmal im Jahr gehalten). Ferner wird eine Zahl von SWS für "Dienstleistungen" abgezogen, d.h. Lehrveranstaltungen für andere, nicht der Lehrereinheit Mathematik zugeordnete Studiengänge (z.B. Physik, Chemie, Wirtschaftswissenschaften). Das KM Baden-Württemberg hat dafür im Mittel der Universitäten Freiburg, Heidelberg und Tübingen 17 SWS angesetzt. (Bei den Technischen Universitäten liegt diese Zahl natürlich wesentlich höher.) Als "bereinigtes Lehrangebot" (Anlage 1 Nr. 1, 2.3 KapVO) ergibt sich also in unserem Beispiel

$$332 - 73 - 17 = 242 \quad \text{SWS.}$$

Dieses ist auf die Lehrveranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl zu verteilen. Aus den Zeilen 7 und 8 folgt dann die Zeile 9.

3. Kommentar zur Beispielrechnung.

Unter den Mathematikern herrscht weitgehend Einigkeit darüber, daß die Kapazität im Fach Mathematik in erster Linie durch die Zahl der zu betreuenden Abschlußarbeiten (Diplom und Staatsexamen) begrenzt wird. Im obigen Beispiel würden pro Semester 193, pro Jahr also 386 Abschlußarbeiten anfallen (ohne Berücksichtigung eines Schwundes, der auch in der KapVO nicht vorgesehen ist). Die drei genannten Universitäten haben für das Fach Mathematik laut Stellenplan insgesamt 49 Stellen der Besoldungsgruppen H2-H4, im Mittel also 16,3. Auf eine solche Stelle würden also pro Jahr 23,7 Abschlußarbeiten entfallen, eine völlig unrealistische Zahl.

Berücksichtigt man im obigen Beispiel die Nebenfachstudenten (Studiengang 3) nur zur Hälfte, so ergibt sich eine Gesamtstudentenzahl von 2141 (Tabelle 4). Auf eine der 57 Lehrkräfte (Tabelle 2) entfallen also 37,6 Studenten. Bisher betrug dieser "Grobrichtwert" aufgrund von Festsetzungen des Wissenschaftsrats und der Kultusministerkonferenz im Fach Mathematik 12 Studenten pro Lehrkraft. Der Vergleich sollte für sich sprechen. Trotzdem ist es den baden-württembergischen Universitäten bisher nicht gelungen, das Kultusministerium von der Unhaltbarkeit der neuen Kapazitätsberechnungen zu überzeugen.

4. Vorschläge für das weitere Vorgehen.

Wie schon gesagt, wäre für das Fach Mathematik eine Kapazitätsberechnung, die allein oder vorwiegend auf der Zahl der Abschlußarbeiten basiert, sehr viel sachgemäßer als die Methode der KapVO. Da sie z. Zt. nicht durchsetzbar ist, sollte wenigstens versucht werden, im Rahmen der KapVO die Abschlußarbeiten durch Änderung der Parameter angemessen zu berücksichtigen. Es wird vorgeschlagen, für jede Abschlußarbeit 1,3 SWS anzurechnen (statt bisher 0,3 für Diplomarbeiten und keinerlei Anrechnung von Staatsexamenarbeiten). Nach einer nirgends festgelegten, aber vielfach verwendeten Umrechnung entspricht das einer Bruttoarbeitszeit von ca. 70 Stunden.

(27 Wochen Vorlesungszeit pro Jahr, 4 Stunden Bruttoarbeitszeit für eine akademische Einheitsstunde mit Anrechnungsfaktor 1.)

Leider muß man befürchten, daß auch dieser Vorschlag vom Verwaltungsausschuß der ZVS und den Kultusverwaltungen der Länder nicht akzeptiert wird. Ohne eine Änderung der gegenwärtigen KapVO (Anlage 2, Nr. 11) ist er überhaupt nicht durchführbar. Wenn diese Änderung nicht gelingt, so bleibt nur die Möglichkeit, daß die Betreuung von Abschlußarbeiten in Form von Seminaren im Studienplan erscheint.

Die in der jetzigen KapVO festgelegten Normgruppengrößen für Übungen und Seminare werden den Realitäten im Fach Mathematik in keiner Weise gerecht. Im Einklang mit einer Stellungnahme der Fakultäten bzw. Fachbereiche für Mathematik der baden-württembergischen Universitäten vom Juli 1973, der sich auch Universitäten anderer Länder angeschlossen haben, halten wir Gruppengrößen von 15 bei mathematischen Übungen und 10 bei mathematischen Seminaren für sachgemäß. Bei Seminaren ergibt sich das aus der Zahl der Wochen im Semester und der Tatsache, daß man für jedes Referat mindestens eine 2-stündige Sitzung zur Verfügung haben muß. Bei Übungen ergibt es sich aus dem Korrekturaufwand und daraus, daß auch dort die Studenten ausreichend Gelegenheit zum eigenen Vortrag haben müssen. Falls Übungen durch Hilfskräfte abgehalten werden, für die kein Lehrdeputat angesetzt wird, käme eine Erhöhung der rechnerischen Gruppengröße über 15 hinaus in Frage. Dem sollte aber allenfalls dann zugestimmt werden, wenn die Voraussetzungen eindeutig und klar festgehalten werden. Die KapVO nennt Regelgruppengrößen von 60 bei Übungen und 25 bei Seminaren.

Nach § 13 sind aber abweichende Festsetzungen zur Berücksichtigung fachspezifischer Gegebenheiten zulässig, wenn diese besonders begründet werden. Zuständig für die Festsetzung und Begründung sind die Hochschulen. Das wurde in den zentralen Organen der ZVS ausdrücklich festgestellt. Die Fakultäten und Fachbereiche für Mathe-

matik sollten unter allen Umständen darauf bestehen, daß die Gruppengrößen für mathematische Übungen und Seminare entsprechend den Notwendigkeiten der mathematischen Ausbildung wesentlich niedriger angesetzt werden als 60 bzw. 25. Eine sorgfältige Begründung ist natürlich erforderlich. Wir schlagen vor, daß man sich an den oben genannten Zahlen und Argumenten orientiert. Hinsichtlich der Übungen kann man sich auch darauf stützen, daß auf mathematische Übungen die Definition der KapVO Anlage 2 Nr. 2 nicht zutrifft, sondern eher die Definition des Seminars unter Nr. 3. In vielen anderen Fächern werden Veranstaltungen, die mit mathematischen Übungen vergleichbar sind, auch als Seminare bezeichnet. Diese Auffassung würde eine Regelgruppengröße von 25 für mathematische Übungen ergeben.

Als Vorlesungsanteil am Lehrangebot halten wir je nach Größe des Fachbereichs 60 - 120 SWS für richtig. Die Universitäten Heidelberg und Tübingen liegen dabei in der Nähe der oberen Grenze. Hält man sich genau an die Anlage 1 Nr. 1, 2.1 der KapVo, so könnten 110 SWS wie folgt begründet werden: Von den 70 Vorlesungsstunden des Diplom-Studiengangs gehören 20 zum Grundstudium. Die übrigen 50 müssen vierfach gezählt werden, weil ein Fachbereich der genannten Größe 8 Wahlpflichtfächer hat (z.B. Logik, Algebra und Zahlentheorie, Komplexe Analysis, Topologie und Geometrie, Funktionalanalysis und Maßtheorie, Stochastik, Mathematische Methoden der Naturwissenschaften, Numerik), von denen der einzelne Student 2 wählen soll. $(20 + 4 \cdot 50) : 2 = 110$.

Für den Verlauf zur Erprobung der KapVO ist jedoch ein etwas anderes Verfahren vorgesehen. Es sollen die Wahlpflichtvorlesungen einzeln aufgeführt werden und alle Vorlesungen sollen mit ihrem tatsächlichen Turnus eingesetzt werden. Die Fiktion, daß jede Vorlesung jedes zweite Semester abgehalten wird, wird nicht aufrecht-erhalten.

Wegen der vielen noch bestehenden Unsicherheiten und der unterschiedlichen Situation an den verschiedenen Universitäten ist es uns z. Zt. nicht möglich, einen bestimmten Vorschlag für den quantitativen Studienplan im Fach Mathematik zu machen. Wir raten aber dringend, bei allen Berechnungen auf die Curricularfaktoren zu achten. Sie sind die letzten Endes entscheidenden Parameter. Ihre Werte in Tabelle 4 sind viel zu klein. In der folgenden Tabelle 5 wird die Kapazität der in Abschnitt 2 behandelten Beispiel-Leereinheit nochmals berechnet, wobei die Curricularfaktoren, ohne sie auf die anderen Parameter zurückzuführen, so angesetzt sind, daß die Ergebnisse vertretbar werden. Als Vorlesungsanteil am Lehrangebot werden 110 SWS angenommen. Dienstleistungen und Anteilquoten bleiben wie in Abschnitt 2.

Tabelle 5:

	Studiengänge				Summe
	1	2a	2b	3	
Curricularfaktor	0,3	0,28	0,15	0,15	
Kapazität	338	300	85	46	769
Mittlere Studen- tenzahl pro Semest.	34	33	11	8	86

Zieht man hierzu die in Abschnitt 3 näher erläuterten Vergleiche, so erhält man

8,2 Abschlußarbeiten pro Jahr und H2-H4-Stelle

13,1 Studenten pro Lehrkraft.

Diese Zahlen sind vernünftig sowohl im Hinblick auf die tatsächlichen Verhältnisse bei der Betreuung von Abschlußarbeiten als auch im Vergleich zu den bisherigen Richtwerten von Wissenschaftsrat und KMK.

Sollte es nicht gelingen, akzeptable Anrechnungsfaktoren für die Abschlußarbeiten und akzeptable Gruppengrößen durchzusetzen, so bleibt als einziger Ausweg, die Stundenzahl der Seminare im Studienplan zu erhöhen. Dieser Weg wird sicher auf manche Bedenken stoßen. Schon die in Tabelle 4 genannten Stundenzahlen für Seminare sind höher als traditionell üblich. Man muß aber bedenken, daß nicht nur die traditionellen mathematischen Seminare unter den Begriff "Seminar" der KapVO subsumiert werden können, sondern auch andere Lehrveranstaltungen, z.B. Kandidatenbetreuung und manche Übungen. Man wird auch im Auge behalten müssen, welche Studienpläne andere Fächer vorlegen. Bei den bisherigen Berechnungen in Baden-Württemberg wurde in manchen anderen Fächern mit sehr hohen Übungs- und Seminarstundenzahlen gerechnet, wie folgende Tabelle zeigt:

Tabelle 6:

Studiengang	Übungen	Seminare	Summe
Geschichte Staatsexamen	--	40	40
Pädagogik Staatsexamen	10	40	50
Anglistik Staatsexamen	36	36	72
Psychologie Diplom	10	50	60
Volks- oder Betriebs- wirtschaftslehre Diplom	38	66	104
Architektur	46	98	144

Wir bitten abschließend nochmals alle Fachkollegen, sich dafür einzusetzen, daß die anlaufenden Kapazitätsberechnungen in sachgemäße Bahnen gelenkt werden. Für Kommentare, Vorschläge und Anregungen sind wir dankbar.

D. Puppe, Heidelberg
DMV-Kommission für Kapazitätsfragen