



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

ADV-Gesamtplan für die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen bis 1980

**Sachverständigen-Arbeitsgruppe für die Erstellung eines
Gesamtplanes für die Automatisierte Datenverarbeitung an den
Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen**

Düsseldorf, 1975

D. Zur Berechnung der Größen I_j , I'_j , und f_j im Kapitel 7 "Ansatz zur Ermittlung des ADV-Bedarfs und der ADV-Systemkosten im Hochschulbereich NW"

urn:nbn:de:hbz:466:1-12353

Anhang D

Zur Berechnung der Größen l_j' , l_j'' und f_j im Kapitel 7

"Ansatz zur Ermittlung des ADV-Bedarfs und der ADV-Systemkosten im Hochschulbereich NW"

D.1 Berechnung der Größen l_j' und l_j''

Grundlage für die Berechnung der Größen l_j' und l_j'' sind die Nutzungsfeststellungen für verschiedene Fächergruppen an der TH Aachen und der Universitäten Bonn, Köln und Münster für das Jahr 1973 auf den an diesen Hochschulen vorhandenen zentralen Rechenanlagen (Tabelle D1) ¹⁾.

Hierin bedeuten:

a_{ij} : Jährliche CPU-Nutzung auf der zentralen ADV-Anlage der betreffenden Hochschule für einen Studierenden der Fächergruppe j , der die Intensitätsstufe i wahrnimmt.

Zum gegenseitigen Vergleich dieser Werte wurden die Nutzungszeiten auf eine fiktive Anlage vom Typ IBM/360-50 umgerechnet; die Umrechnungsfaktoren gibt Tabelle D2. Damit erhält man die in Tabelle D3 eingetragenen vergleichbaren Nutzungszeiten A_{ij} .

A_{ij} : Jährliche CPU-Nutzungszeit auf einer Anlage vom Typ IBM/360-50 für einen Studierenden der Fächergruppe j , der die Intensitätsstufe i wahrnimmt.

Der Vergleich der Nutzungszeiten zwischen den verschiedenen Hochschulen zeigt im wesentlichen folgendes Bild:

Die Nutzungszeiten an der Universität Bonn sind erheblich größer als an den übrigen Hochschulen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Anlagen an der TH Aachen und den Universitäten zu Köln und Münster im Jahre 1973 voll ausgelastet waren

1) Nicht einbezogen sind in dieser Aufstellung die Nutzungszeiten anderer Rechenanlagen, die nicht dem zentralen Rechenzentrum zugeordnet sind. Dies gilt insbesondere für die TH Aachen; im Falle der Universität zu Köln wurden auch die Nutzungszeiten auf der Rechenanlage der KFA Jülich einbezogen.

Tabelle D 1

a_{1j} (Std.)				
Fächer- gruppe	Aachen	Bonn	Köln	Münster
1	0.11	0.06	0.55	0.11
2	0.11	0.06	0.55	0.11
3	0.11	0.06	0.55	0.11
4	0.11	/	/	/
5	0.11	0.06	0.55	0.11
6	0.11	0.06	0.55	0.11
7	0.11	0.06	0.55	0.11
a_{2j} (Std.)				
Fächer- gruppe	Aachen	Bonn	Köln	Münster
1	2.36	0.58	24.00	3.91
2	3.89	1.58	33.05	5.70
3	3.28	1.91	14.76	7.25
4	2.92	/	/	/
5	0.97	0.51	7.76	4.16
6	0.22	0.20	3.25	2.08
7	0.11	0.06	0.55	0.83
a_{3j} (Std.)				
Fächer- gruppe	Aachen	Bonn	Köln	Münster
1	2.50	0.58	26.38	2.58
2	4.44	1.34	50.00	8.90
3	4.44	2.26	11.26	7.61
4	3.55	/	/	/
5	0.83	0.43	9.58	5.70
6	0.27	0.17	3.33	2.00
7	0.11	0.06	0.55	0.83

Nutzungszeiten a_{ij} im Jahre 1973 für die Lehre. Die Zeitangaben beziehen sich auf die bei den betreffenden Hochschulen installierten Rechenanlagen:

Aachen: CD 6400
 Bonn: IBM/370-165
 Köln: Siemens 4004-55
 Münster: IBM/360-50

Tabelle D 2

Umrechnungsfaktoren auf die Anlage IBM/360-50

Anlagentyp	Faktor (bzgl.) IBM/360-50
CD 6400	6.0
IBM/370-165	25.0
Siemens 4004-55	0.6
IBM/360-50	1.0

Diese Umrechnungsfaktoren sind selbstverständlich stark von der Konfiguration der Anlagen abhängig. Sie wurden durch Bench-Mark-Tests an diesen Anlagen gewonnen.

(3-Schichtenbetrieb), so daß die tatsächliche Nutzung unter dem Rechenbedarf an diesen Hochschulen lag, wogegen an der Universität Bonn eine neue Anlage in Betrieb war, die nicht voll ausgelastet wurde und daher den Bedarf der Universität Bonn wahrscheinlich weitgehend befriedigen konnte.

Diese Diskrepanz zwischen Bedarf und Nutzung wird auch bestätigt durch die Beobachtungen an der Universität zu Köln im Jahre 1974; nach Inbetriebnahme des Rechensystems CYBER 72 im Januar 1974 stiegen die gesamten Nutzungszeiten an der Universität zu Köln in den ersten vier Monaten um den Faktor 2; extrapoliert man diese Nutzung bis zum Jahresende, so erhält man bis zum Ende des Jahres 1974 einen Zuwachsfaktor 4 gegenüber dem Jahre 1973¹⁾; unterstellt man, daß bis zum Jahresende 1974 der CPU-Bedarf voll befriedigt wurde und reduziert man den Zuwachs um den 'üblichen' ADV-Zuwachsfaktor 1,6 an Deutschen Hochschulen, so erhält man für das Jahr 1973 einen 'ADV-Bedarf', der um den Faktor $\frac{4}{1,6} = 2,5$ größer ist als die Nutzung im Jahre 1973.

Aus diesem Ergebnis wird die sehr vereinheitlichende Hypothese abgeleitet, daß an der TH Aachen und den Universitäten Köln und Münster der tatsächliche Bedarf in den Fächergruppen 1-3 sowie 5-7 um den Faktor 2,5 größer war als die gemessenen Nutzungszeiten. Für den Bereich Ingenieurwissenschaften liegen lediglich Meßergebnisse der TH Aachen vor; da der Bedarf für diese Fächergruppe zu einem großen Teil im zentralen Rechenzentrum gedeckt wird (abgesehen vom Rechenbedarf für Forschungsarbeiten auf dedizierten Rechnern), werden für diese Fächergruppe die in Aachen festgestellten Nutzungswerte als Bedarfszeiten zugrunde gelegt. Multipliziert man daher die Nutzungszeiten der TH Aachen und der Universitäten Köln und Münster mit den Faktoren 2,5 (bzw. 1 bei den Ingenieurwissenschaften), so erhält man die in Tabelle D4 zusammengestellten 'Bedarfszeiten' A_{ij}^* .

- 1) Eine Messung der tatsächlichen Nutzungszeiten für die dieser Statistik zugrunde liegenden Benutzungsgruppen am Ende des Jahres 1974 konnte wegen einer Vielzahl von 'Störungen' (Installation eines Großrechners CYBER 76, weitere Benutzer) nicht vorgenommen werden.

Tabelle D 3

A _{1j} (Std.)				
Fächer- gruppe	Aachen	Bonn	Köln	Münster
1	0.66	1.50	0.33	0.11
2	0.66	1.50	0.33	0.11
3	0.66	1.50	0.33	0.11
4	0.66	/	/	/
5	0.66	1.50	0.33	0.11
6	0.66	1.50	0.33	0.11
7	0.66	1.50	0.33	0.11
A _{2j} (Std.)				
Fächer- gruppe	Aachen	Bonn	Köln	Münster
1	14.16	14.58	14.40	3.91
2	23.33	39.58	19.83	5.70
3	19.66	47.90	8.86	7.25
4	17.50	/	/	/
5	5.83	12.88	4.66	4.16
6	1.33	5.00	1.95	2.08
7	0.66	1.50	0.33	0.50
A _{3j} (Std.)				
Fächer- gruppe	Aachen	Bonn	Köln	Münster
1	15.00	14.58	15.83	2.58
2	26.66	33.63	30.00	8.90
3	26.66	56.65	6.76	7.61
4	21.33	/	/	/
5	5.00	10.95	5.75	5.70
6	1.66	4.40	2.00	2.00
7	0.66	1.50	0.33	0.50

Umgerechnete Nutzungszeiten A_{ij} im Jahre 1973 für die Lehre. Die Zeitangaben beziehen sich auf eine Anlage vom Typ IBM/360-50.

Tabelle D 4

Fächer- gruppe	Aachen		Bonn		Köln		Münster	
	A_{1j}^*	Z_{1j}	A_{1j}^*	Z_{1j}	A_{1j}^*	Z_{1j}	A_{1j}^*	Z_{1j}
1	1.65	136	1.50	201	0.83	90	0.28*	598
2	1.65	100	1.50	14	0.83	90	0.28*	257
3	1.65	210	1.50	130	0.83	90	0.28*	167
4	0.66	1119	/	/	/	/	/	/
5	1.65	48	1.50	110	0.83	200	0.28*	206
6	1.65	42	1.50	68	0.83	63	0.28*	98
7	1.65	10	1.50	5	0.83	20	0.28*	31

Fächer- gruppe	Aachen		Bonn		Köln		Münster	
	A_{2j}^*	Z_{2j}	A_{2j}^*	Z_{2j}	A_{2j}^*	Z_{2j}	A_{2j}^*	Z_{2j}
1	35.40	36	14.58	70	36.00	36	9.78	38
2	58.33	14	39.58	80	49.58	8	14.25	41
3	49.15	210	47.90	99	22.15	3	18.13	19
4	17.50	1119	/	/	/	/	/	/
5	14.57	17	12.88	17	11.65	29	10.40	13
6	3.33	42	5.00	23	4.88	18	5.20	10
7	1.65	8	1.50	4	0.83	23	0.50	/

Fächer- gruppe	Aachen		Bonn		Köln		Münster	
	A_{3j}^*	Z_{3j}	A_{3j}^*	Z_{3j}	A_{3j}^*	Z_{3j}	A_{3j}^*	Z_{3j}
1	37.50	8	14.58	27	39.58	12	6.45*	3
2	66.65	24	33.63	51	75.00	14	22.25	27
3	66.65	30	56.65	47	16.87	22	19.25	33
4	21.33	87	/	/	/	/	/	/
5	12.50	18	10.95	16	13.93	56	14.25	27
6	4.15	21	4.40	30	5.00	22	5.00	5
7	1.65	4	1.50	15	0.83	12	0.50	/

Jährliche "Bedarfszeiten" (gewichtete Nutzungszeiten) A_{ij}^* im Jahre 1973 für die Lehre, bezogen auf eine Anlage vom Typ IBM/360-50. Die mit einem Stern versehenen Ausreißer sind in die Berechnung nicht eingegangen.

Tabelle D5

Fächer- gruppe	\bar{A}_{1j}^*	\bar{A}_{2j}^*	\bar{A}_{3j}^*
1	1.406	22.014	24.864
2	1.277	34.712	42.805
3	1.433	46.750	42.942
4	0.660	17.500	21.330
5	1.145	12.364	13.376
6	1.292	4.244	4.540
7	1.160	1.094	1.260

Gemittelte CPU-Bedarfszeiten \bar{A}_{ij}^* im Jahre 1973 für die Lehre.
Die Zeitangaben beziehen sich auf eine Anlage vom Typ IBM 360-50.

A_{ij}^* : Jährliche 'CPU-Bedarfszeit' auf einer Anlage vom Typ IBM/360-50 für einen Studierenden der Fächergruppe j , der die Intensitätsstufe i wahrnimmt.

In dieser Tabelle sind ebenfalls die Anzahlen von Studierenden Z_{ij} eingetragen.

Z_{ij} : Anzahl Studierender der Fächergruppe j , die während ihres Studiums den ADV-Bedarf des Intensitätsgrades i in Anspruch nehmen.

Bildet man an Hand dieser Tabelle den mit den jeweiligen Studierendenzahlen gewichteten Mittelwert, so erhält man die in Tabelle D 5 eingetragenen Werte; hierin ist also

$\overline{A_{ij}^*}$: (Über die Hochschulen) gemittelte CPU-Bedarfszeit auf einer Anlage vom Typ IBM/360-50 für einen Studierenden der Fächergruppe j , der die Intensitätsstufe i wahrnimmt.

Bei dieser Zusammenfassung sind einige krasse Ausreißer herausgenommen worden.

Aus den Größen $\overline{A_{ij}^*}$ ergeben sich die Größen l_j' und l_j''

wie folgt:

$$l_j' = \sum_{i=1}^2 d_{ij} A_{ij}^* \quad , \quad l_j'' = \sum_{i=1}^3 d_{ij} A_{ij}^*$$

hierin bedeuten:

d_{ij} : Durchschnittlicher Prozentsatz der Studierenden der Fächergruppe j , die die Intensitätsstufe i wahrnehmen bezogen auf die Gesamtzahl der Studierenden in der Fächergruppe j .

Die Prozentzahlen d_{ij} sind der Tabelle D6 zu entnehmen. Sie wurden gewonnen aus den Gesamtzahlen aller in die Untersuchung einbezogenen Hochschulen. Bei den Größen l_j' und l_j'' , die einen Normbedarf darstellen sollen, ist zu beachten, daß es sich bei den Hochschulen, deren Nutzungszeiten in diese Berechnung eingegangen sind, um solche Hochschulen handelt, die über eine sehr große, vieljährige Erfahrung in der Nutzung der ADV verfügen. Entsprechend Abschnitt 7.3 dieses Modells wäre für diese Hochschuler eine Erfahrungswert $\eta = 0,4$ (vgl. Tabelle 8) zu berücksichtigen; demnach wurden die nach obigen Formeln ermittelten Werte durch den Faktor 1,4 dividiert.

Tabelle D 6

Fächer- gruppe	Intensitätsstufen		
	1	2	3
1	0.203	0.035	0.009
2	0.162	0.050	0.040
3	0.049	0.027	0.010
4	0.128	0.128	0.010
5	0.048	0.006	0.010
6	0.010	0.003	0.003
7	0.010	0.010	0.010

Durchschnittlicher Anteil der Studierenden einer Fächergruppe, der für den CPU-Bedarf in den einzelnen Intensitätsstufen wahrgenommen wurde.

Die Ergebnisse l_j' und l_j'' sind in Tabelle 6, Abschnitt 7.2.1 enthalten.

D.2 Die Berechnung der Größen f_j

Die Größen f_j basieren ebenfalls auf Nutzungsfeststellungen für verschiedene Fächergruppen an den unter D 1 genannten Hochschulen für das Jahr 1973. Tabelle D 7 gibt die Nutzungszeiten an diesen Hochschulen im Jahre 1973 ; darin bedeuten:

b_j : Jährliche CPU-Nutzungszeit auf der zentralen ADV-Anlage der betreffenden Hochschule für einen Wissenschaftler in der Fächergruppe j .

Rechnet man auch diese Nutzungszeiten auf eine fiktive Anlage vom Typ IBM/360-50 um, so erhält man mit den gleichen Umrechnungsfaktoren wie zuvor die in Tabelle D8 eingetragenen vergleichbaren Nutzungszeiten für die Forschung; hierin ist:

B_j : Jährliche CPU-Nutzungszeit auf einer Anlage vom Typ IBM/360-50 für einen Wissenschaftler in der Fächergruppe j .

Auch hier zeigt der Vergleich zwischen den verschiedenen Hochschulen erheblich größere Nutzungszeiten an der Universität Bonn; dementsprechend werden auch die Nutzungszeiten der Universitäten Köln und Münster mit dem gleichen Faktor (2,5) wie im Bereich der Lehre zu 'Bedarfszeiten' hochgerechnet; bei der TH Aachen wurde wieder mangels Vergleichszahlen der Nutzungswert für den Bereich der Ingenieurwissenschaften bei 8.12 belassen. Auf diese Weise erhält man die in Tabelle D 9 zusammengestellten 'Bedarfszeiten'; es bedeutet:

B_j^* : Jährliche 'CPU-Bedarfszeit' für eine Anlage vom Typ IBM/360-50 für einen Wissenschaftler der Fächergruppe j .

In dieser Tabelle sind außerdem die Anzahlen der Wissenschaftler W_j eingetragen:

W_j : Anzahl (aller) Wissenschaftler in der Fächergruppe j (nicht nur derjenigen, für die ADV-Bedarf vorhanden ist).

Tabelle D 7

Fächer- gruppe	b_j (Std.)			
	Aachen	Bonn	Köln	Münster
1	/	0.06	4.33	0.36
2	/	0.58	8.88	2.26
3	/	0.50	5.83	1.66
4	1.35	/	/	/
5	/	0.51	1.93	1.76
6	/	0.10	0.83	0.66
7	/	0.01	0.17	/

Nutzungszeiten b_j im Jahre 1973 für die Forschung. Die Zeitangaben beziehen sich auf die bei den jeweiligen Hochschulen vorhandenen Rechenanlagen (vgl. Tab. D1). An der TH Aachen wird ein großer Teil der Forschungsaufgaben nicht auf der Anlage des Zentral-Rechenzentrums sondern auf institutseigenen Rechenanlagen durchgeführt; infolgedessen konnten hier (mit Ausnahme der Ingenieurwissenschaften) keine Angaben gemacht werden.

Tabelle D 8

Fächer- gruppe	B_j (Std.)			
	Aachen	Bonn	Köln	Münster
1	/	1.52	2.60	0.36
2	/	14.50	5.33	2.26
3	/	12.50	3.50	1.66
4	8.12	/	/	/
5	/	12.75	1.16	1.76
6	/	2.50	0.50	0.66
7	/	0.25	0.10	/

Gewichtete Nutzungszeiten B_j im Jahre 1973 für die Forschung.
Die Zeitangaben beziehen sich auf eine Anlage vom Typ
IBM/360-50.

Tabelle D 9

Fächer- gruppe	Aachen		Bonn		Köln		Münster	
	B_j^*	W_j	B_j^*	W_j	B_j^*	W_j	B_j^*	W_j
1	/	/	1.52	118	6.50	50	0.90	80
2	/	/	14.50	161	13.32	78	5.65	102
3	/	/	12.50	477	8.75	233	4.15	152
4	8.12	165	/	/	/	/	/	/
5	/	/	12.75	72	2.90	265	4.37	118
6	/	/	2.50	470	1.25	273	1.65	496
7	/	/	0.25	741	0.25	618	/	/

Jährliche 'Bedarfszeiten' (gewichtete Nutzungszeiten)

B_j^* im Jahre 1973 für die Forschung, bezogen auf eine Anlage vom Typ IBM 360-50, sowie Anzahl der Wissenschaftler W_j .

Aus den Größen B_j^* ergeben sich durch Gewichtung mit den W_j die Mittelwerte f_j . Aus den gleichen Gründen wie innerhalb Abschnitt a) sind auch hier die Ergebnisse durch den Faktor 1,3 zu dividieren. Die Ergebnisgrößen f_j sind in Tabelle 7, Abschnitt 7.2.2 wiedergegeben.