

*Aus dem Institut für Ernährung, Potsdam-Rehbrücke
Arbeitsbereich: Soziologie der Ernährung (Direktor: Prof. Dr. habil. H.-K. Gräfe)*

Problematik der Ernährungssituation in Schwer- und Schwerstarbeiterkreisen¹⁾ ²⁾

Von H.-K. GRÄFE

Mit 1 Abbildung und 8 Tabellen

(Eingegangen am 18. Mai 1960)

*Motto: „Das letzte Ziel der Ernährungsphysiologie
ist es, die Ernährungsbedingungen zu
eruieren, die für den Menschen optimal sind,
d. h. ihm ein möglichst langes Leben bei bester
Gesundheit und größter Leistungsfähigkeit garantieren“.*

K. LANG

Im Rahmen der modernen Ernährungswissenschaft stehen außer der Medizin die Disziplinen *Chemie* und *Physiologie* — erstere vorwiegend im Sinne von *Lebensmittelchemie* [1] und letztere von *Ernährungsphysiologie* [2] — im Vordergrund. Daneben setzen sich einzelne spezifische Forschungszweige zur Beantwortung konkret umschriebener Fragestellungen allmählich stärker durch. Hierzu gehört u. a. die ernährungssoziologische Arbeitsrichtung [3] in ihren verschiedenartigen Denkformen und mit den ihr eigenen Arbeitsmethoden.

Vor Jahren haben wir versucht [4], den Gegenstand dieser Disziplin etwa folgendermaßen zu umschreiben: „Die Ernährungssoziologie hat *erstens* alle jene Maßnahmen, Vorschläge und Überlegungen zu ordnen, übersichtlich darzustellen und in eine innere Beziehung zu bringen, welche auf der Grundlage des weitgehend durch Versuche gesicherten wünschenswerten *Bedarfs* an *Hauptnähr- und akzessorischen Stoffen* zum Zwecke der Ermittlung einer optimalen Nahrungsbereitstellung (Ernährungs-Soll) diskutiert und geklärt werden müssen (Ernährungsnormen-Festlegung). *Zweitens* obliegt ihr die möglichst exakte Erkundung des *effektiven Lebensmittelverbrauchs* während eines bestimmten Zeitabschnittes (Ernährungs-Ist) mittels Erhebungen (Umfragen) in den verschiedensten Bevölkerungs- und Berufsgruppen. Erst danach können *drittens* konkrete Vorschläge gemacht werden, um eine bessere *Ernährungsweise mit den regelmäßig zur Verfügung stehenden Nahrungsmitteln* praktisch in die Wege zu leiten.“

¹⁾ Herrn Dr. K. RAUSCHER, Institut für Ernährung, Potsdam-Rehbrücke, zum 60. Geburtstag gewidmet.

²⁾ Erweiterte Fassung eines Vortrages, gehalten auf der VI. Therapie-Tagung in Weimer vom 9. bis 11. Mai 1960.

Es sollen damit — immer auf den gefundenen Umfragenergebnissen aufbauend — im Rahmen dieser „Ernährungsbilanzforschung“ nicht nur angemessene Normen, sondern gleichzeitig physiologisch orientierte Kostplan-Vorschläge für eine Reihe typischer Bevölkerungsschichten entwickelt werden, in denen jeweils adäquate Lebensmittelverzehrmengen bezüglich möglichst vieler rechnerisch bereits erfassbarer Hauptnähr-, Mineral- und Wirkstoffe zahlenmäßig genau festgelegt werden“.

Diese Definition läßt bereits erkennen, daß es *keine optimale Ernährung für ein ganzes Volk* schlechthin gibt [5]. Vielmehr müssen die gewöhnlich in größeren „Übersichten“ vorliegenden, ernährungsphysiologisch begründeten Bedarfssätze für ein bestimmtes geographisches Untersuchungsgebiet jeweils geschickt und harmonisch an die zu untersuchenden Bevölkerungsgruppen angepaßt werden [3]. Außerdem sind „wünschenswerte Kostplanvorschläge“ nur dann als real anzusehen, wenn bei der voraufgegangenen Beurteilung der effektiven Ernährungssituation *folgende Bevölkerungsmerkmale gewissenhaft mit berücksichtigt wurden:*

- a) *Naturgegebene gesellschaftliche Differenzierung:* Männer, Frauen, Kinder;
- b) *Berufsstruktur* unter eingehender Beachtung der physischen Arbeitsschwere: Leicht-, Normal-, Mittelschwer-, Schwer-, Schwerarbeiter [6], betont geistig Tätige [7] sowie sonstige charakteristische Gruppen (z. B. Hausfrauen), möglichst unter ergänzender Berücksichtigung der stark differenzierten Einkommensverhältnisse;
- c) *Wachstumsstufen* im Kindes- und Jugendalter: Kleinkinder [8], Schulkinder, ältere Schüler, berufstätige Jugendliche verschiedener, ausreichend genau abzugrenzender Altersgruppen [9];
- d) *Vorhandensein spezieller Verhältnisse*, wie biologisch bzw. ernährungsphysiologisch begründeter Bedarf von alternden Menschen, Schwangeren, Leistungssportlern [10], Bergsteigern u. v. m.

Diese stichwortartigen Andeutungen zeigen ferner, daß „Durchschnittsnachweise“, wie sie überall in amtlichen *Statistiken* vorgelegt werden, zwar für Ernährungswirtschaft und -planung von hohem Wert sein können; denn sie bieten bei *überschlägigen Ermittlungen Handhaben* dafür, wie in räumlichem Maßstab bzw. zeitlichem Ablauf national und international die allgemeine Ernährungsrichtung zu beurteilen ist. Unter ernährungsphysiologischem und -soziologischem Blickpunkt indessen bleiben derartige „Mittelwertberechnungen“ von untergeordnetem Wert, weil sie infolge ihrer Uniformierung gerade die spezifischen Ernährungsunterschiede verwischen oder ganz aufheben.

Die Richtigkeit dieser Feststellung wird schlaglichtartig erwiesen, wenn man über die *Ernährungssituation in Schwer- und Schwerarbeiterkreisen* zu berichten hat. Hierbei kommt es — nach eingehenden Überlegungen bezüglich der Umgrenzung des fraglichen Arbeiterkreises, worauf beispielhaft sogleich noch kurz eingegangen werden wird — wiederum entscheidend darauf an, für die Angehörigen dieses Arbeits- (Berufs-) Schweregrades einem ernährungsphysiologisch ausreichend begründeten Optimum (Ernährungs-Soll) den jahresdurchschnittlich effektiven Lebensmittelverbrauch (Ernährungs-Ist) gegenüberzustellen. Nur so können die vorhandenen signifikanten Unterschiede

deutlich sichtbar gemacht werden. Praktisch gesehen haben wir uns dabei zu bemühen, im Rahmen eines *Ernährungsbilanzsystems* (Kalorien, Hauptnährstoff-, Mineral- und Spurenstoff- sowie Vitaminbilanz) [3, 6] die gegenwärtigen Verzehrgewohnheiten in den fraglichen Schwer- und Schwerarbeiterkreisen zu diskutieren, um festzustellen, ob bzw. auf welche Weise eine Annäherung an die erstrebte Ernährungs-Gleichgewichtslage herbeizuführen ist.

Methodisch müssen an dieser Stelle folgende kurzen Hinweise genügen¹⁾: Für den Versuch ausgewählt wurden *30 Schwer- und Schwerarbeiter aus verschiedenen, geographisch gestreuten Großbetrieben in Nord- und Mitteldeutschland* (u. a. Schmelzer, Former, Schleifer, Gießereiarbeiter, Bleilöter, Kesselschmiede, Sandaufbereiter, Kraftkarrenfahrer, Tischler usw.). Für jeden Teilnehmer war zunächst nach einem hier nicht näher zu erläuternden Schlüssel im Anschluß an seine persönlichen Daten (Geschlecht, Alter, Größe, Gewicht) sowie seine individuelle Arbeitsschwere das *energetische Ernährungsoptimum* in Kilo-Kalorien (kcal) zu eruieren [11].

Danach kam es entscheidend auf die *Beurteilung des Abweichens zwischen angemessener und tatsächlicher Ernährungsqualität* an, wobei in jedem einzelnen Falle als Maßstab der Berechnungen ausschließlich die Umfragenergebnisse, d. h. die in Gramm ermittelte Verbrauchshöhe an den einzelnen Nähr-, Mineral- und Wirkstoffen (u. a. Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Kalzium sowie verschiedene Vitamine) der 30 Schwer- und Schwerarbeiter dienten. Ergänzend ist zu bemerken, daß die an dem Versuch Beteiligten ihren tatsächlichen, unter ständiger Verwendung einer Briefwaage ermittelten Lebensmittelverbrauch während je einer Woche im Frühling, Sommer, Herbst und Winter in von uns entwickelte Aufschreibebogen mengen- und qualitätsmäßig niederzulegen hatten, wobei wir uns regelmäßig der Mithilfe des leitenden Betriebsarztes versicherten. Die Erfassung von 4 typischen Jahreswochen war deshalb notwendig, weil andernfalls infolge der recht unterschiedlichen Vegetationsverhältnisse und damit der stark voneinander abweichenden Ernährungsweise im Verlauf eines Kalenderjahres unsere Aufzeichnungen wiederum mangelhaft gewesen wären.

Wir glauben, bei einer so organisierten Erhebungs- und Arbeitsweise mitten im sozialen Milieu und der Auswertung des in den Grenzen des Möglichen ernährungssoziologisch-experimentell exakt gewonnenen Urmaterials der gegenwärtig effektiven Ernährungsweise bestimmter Bevölkerungsgruppen zum Zwecke ihrer Beurteilung recht nahe kommen zu können. Als Endziel der ernährungsphysiologischen und -soziologischen Bewertung der *Nahrungsaufnahme* unter dem Blickpunkt von Gesundheit sowie persönlicher und volkswirtschaftlich gleichbleibender Leistungsfähigkeit steht dabei — von Notzeiten abgesehen — immer die Qualität der *tagesdurchschnittlichen Kostplanung* im Vordergrund der Betrachtung.

Nach dieser kurzen Grundlegung sollen die weiteren Ausführungen zu meinem Thema an Hand von 7 *Demonstrationen* vorgenommen werden.

Tab. 1: Der von uns eruierte wünschenswerte Kalorienbedarf [11] wurde für jeden der 30 Umfragenteilnehmer getrennt festgelegt; der Durchschnittswert ergab abgerundet 3900 kcal. Dieser anzustrebenden Ernährungs-Norm i. D. stand ein auf analoge Weise ermittelter Verbrauch i. D. von abgerundet

¹⁾ Näheres vgl. in meinen Veröffentlichungen, die im Literaturverzeichnis unter den Nummern 3—6 angegeben sind.

4050 kcal als effektive Lebensmittelaufnahme gegenüber. Das bedeutet, daß sich der tatsächliche Verzehr gegenüber dem ernährungsphysiologischen Optimalbedarf prozentual bei 104% bewegte. Damit ist beste Übereinstimmung zwischen Ernährungs-Soll und Ernährungs-Ist für diesen Personenkreis gegeben. Denn Schwankungen von $\pm 10\%$ können stillschweigend als im Fehlerbereich der biologischen Methode liegend angesehen werden und sind deshalb uninteressant.

Tabelle 1.

Ernährungssituation von 30 Schwer- und Schwerarbeitern

Quantitative Erfüllung des Ernährungsbedarfs (Mittelwerte)
dargestellt in Kilokalorien (kcal)

Ernährungs-Ist i. D.	genau 4054, abgerundet	4050 kcal
Basis: Effektiver Lebensmittelverbrauch		
Ernährungs-Soll i. D.	genau 3909, abgerundet	3900 kcal
Basis: Persönliche Daten sowie individuelle Arbeitsschwere		
Tatsächlicher Verzehr gegenüber ernährungsphysiologischem Optimalbedarf	in %	104
Grenzfälle der Normerfüllung	11 Umfragenteilnehmer 4 Umfragenteilnehmer	109 bzw. 110% 90 „ 91%

Außerdem läßt die erste Demonstration erkennen, daß 11 Umfrageteilnehmer (von insgesamt 30) mit 109 bzw. 110% an der Obergrenze und nur 4 mit 90 bzw. 91% an der Untergrenze des einzuräumenden Schwankungsbereiches zu finden sind.

Tab. 2: Erst nach Erkundung eines angemessenen Energiebedarfs in kcal für eine bestimmte Bevölkerungsgruppe — hier in Anlehnung an den höchsten Arbeitsschweregrad — kann zur Diskussion der Qualität einer zu überprüfenden Kostplangestaltung übergegangen werden, wobei zunächst der absolute Verbrauch an Eiweiß, Fett und Kohlenhydraten interessiert.

Tabelle 2.

Ernährungssituation von 30 Schwer- und Schwerarbeitern

Effektiver Eiweißverzehr gegenüber optimalem Eiweißbedarf (Mittelwerte)

Effektiver Verzehr	Optimaler Bedarf
in g: 113	in g: 114
in %: 99	in %: 100

Verhältnis von animal. : vegetabil. Eiweiß:

in g	57 : 56
in %	50 : 50

In der zweiten Demonstration wird eine Gegenüberstellung von effektivem Eiweißverzehr und optimalem Eiweißbrichtsatz vorgenommen. Dazu noch folgende Erläuterung: Auf Grund eingehender amerikanischer Untersuchungen [12] sowie experimentell gesicherter Arbeiten aus dem Dortmunder Forscherkreis (H. KRAUT [13], G. LEHMANN [14], E. A. MÜLLER [15]) kann heute 1 g/kg Körpergewicht/Tag Gesamtprotein (animalisch und vegetabilisch) als angemessen bezeichnet werden.

Wenn auch dieser Richtsatz gleichsam „naturwissenschaftlich“ als Äquivalent des ständigen Verschleißes prinzipiell ohne weiteres anzuerkennen ist, so können — jedenfalls für Schwer- und Schwerarbeiter — bei einem kcal-Bedarf um etwa 4000 und darüber auf dieser Ebene *keine brauchbaren Kostpläne entwickelt* bzw. effektive Verzehrswerte zufriedenstellend beurteilt werden. In anderem Zusammenhang [4] haben wir nachgewiesen, daß für diese Berufskategorien unter solchen Voraussetzungen *für Protein lediglich ein Kalorienprozentwert von nur knapp 7 resultieren würde*. Schon für sich allein betrachtet läßt seine Zugrundelegung *eine Disharmonie bezüglich der Aufnahme im Gefüge der 3 Hauptnährstoffkomponenten zueinander erkennen*. Ganz abgesehen davon möchten wir uns folgender Argumentation K. LANGS anschließen: „Eine Lebensführung in unmittelbarer Nähe des physiologischen Eiweißminimums bedeutet ein Leben an der Grenze einer Regulationsfähigkeit. Schon allein dieser Umstand wird jedem Arzt, der naturwissenschaftlich denkt, den Verdacht nahelegen, daß die Lebensbedingungen in diesem Fall unmöglich optimal sein können“ [2].

Schließlich dürfte es auf die Dauer *auch unter küchentechnischem Blickpunkt nicht möglich* sein, mit relativ so wenig Eiweiß im Verhältnis zum Ganztagessbedarf ein gleichbleibend schmackhaftes Essen herstellen zu können.

Um demgegenüber unter Berücksichtigung aller einflußnehmenden Faktoren eine *Harmonie bei der Hauptnährstoffaufnahme* zu gewährleisten, haben wir im Anschluß an die Arbeiten vieler maßgebender Ernährungsphysiologen [2, 16] für Schwer- und Schwerarbeiter als *optimale Eiweißnorm 12 kcal%* zugrunde gelegt. Das Ergebnis sehen Sie in der zweiten Demonstration: der wünschenswerte Bedarf beträgt bei Anerkenntnis dieser Voraussetzung im Durchschnitt sämtlicher 30 Untersuchungsteilnehmer 114 g (= 100%), wohingegen der effektive Verzehr bei 113 g liegt; dieses Resultat bedeutet praktisch *vollständige Übereinstimmung zwischen Soll und Ist*.

Schließlich wurde ergänzend ermittelt, daß von den 113 g verzehrtem Eiweiß je Tag im Jahresdurchschnitt 57 g auf *animalisches* und 56 g auf *vegetabilisches Protein* entfielen. Das Verhältnis: 50% zu 50% aber ist unter ernährungsphysiologischem Blickpunkt als recht erfreulich anzusehen.

Tab. 3: Die gleiche Kalorienprozentberechnung wird auch auf die beiden übrigen Hauptnährstoffe angewandt. Als anzustrebende Norm für den *Nahrungsfettverbrauch* sollen danach bei Schwer- und Schwerarbeitern 30 kcal% gelten [16, 17]; für den Kohlenhydratanteil verbleiben nach diesem Verfahren 58 kcal%.

Das Ergebnis können wir aus der dritten Demonstration ablesen. Der *Nahrungsfettverbrauch (sichtbares und unsichtbares Fett)* liegt bei 167 g oder 133% gegenüber einem angemessenen *Bedarfsrichtsatz* von 126 g, die 100%

entsprechen. Damit ist nachgewiesen, daß selbst für die Berufskategorien mit höchstem physischen Arbeitseinsatz und entsprechend hohen Verbrauchsnormen noch immer ein Überhang beim Nahrungsfettverzehr (Butter, Margarine, Öl, Schmalz, Talg, Hartfette usw.) in Höhe von fast genau einem Drittel vorliegt. Dieser signifikante Überkonsum mit all seinen in der Perspektive möglichen Konsequenzen unter gesundheitlichem Blickpunkt ist als wenig erfreulich zu bezeichnen. In Parenthese sei erwähnt, daß im Querschnitt der Volksernährung gegenwärtig der Mehrverbrauch an Fett gegenüber vielen jeweils spezifischen Optimalnormen sogar etwa 50% beträgt.

Tabelle 3.

Ernährungssituation von 30 Schwer- und Schwerarbeitern

Effektiver Fett- und Kohlenhydratverzehr gegenüber optimalem
Fett- und Kohlenhydratbedarf (Mittelwerte)

	Fett		Kohlenhydrate	
	Verzehr	Bedarf	Verzehr	Bedarf
in g:	167	126	495	553
in %:	133	100	90	100

Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den Kohlenhydraten: Der seit Generationen zu beobachtende langsame aber stetige Rückgang im Verzehr vor allem an Getreideerzeugnissen und Kartoffeln spiegelt sich ebenfalls in dieser dritten Demonstration; denn der effektive Kohlenhydratverbrauch (495 g) liegt trotz der hohen Gesamtnahrungsaufnahme nur bei 90% gegenüber dem wünschenswerten Richtsatz. Diese Abweichung bewegt sich zwar gerade noch im zulässigen Schwankungsbereich von $\pm 10\%$, ist indessen nicht zu übersehen. Im übrigen finden wir — um auch dies beiläufig zu erwähnen — im Querschnitt der Volksernährung für den Kohlenhydratverbrauch regelmäßig sogar nur tatsächliche Verzehrwerte um oder unter 80% gegenüber ernährungsphysiologisch begründeten Optimalnormen.

Tabelle 4.

Ernährungssituation von 30 Schwer- und Schwerarbeitern

Effektiver Mineralstoffanfall gegenüber optimalem Mineralstoffbedarf (Mittelwerte)

		Kalzium	Phosphor	Eisen
Effektiver Anfall	in mg	837	2189	22
Optimaler Bedarf	in mg	1000	1200	12
Erfüllung des optimalen Bedarfs	in %	84	182	183

Tab. 4: Bei der Betrachtung des *effektiven Mineralstoffanfalls* gegenüber anzustrebenden Mineralstoffbedarfssätzen müssen wir uns vorläufig auf die drei Elemente *Kalzium*, *Phosphor* und *Eisen* beschränken; vor der Einbeziehung weiterer Mineral- bzw. Spurenstoffe in unser Bilanzsystem wären zunächst für eine große Zahl von üblicherweise verzehrten Lebensmitteln

ausreichend gesicherte Durchschnittsgehaltswerte je 100 g Substanz vorzulegen. Außerdem ist auf der Mineralstoffebene in hohem Maße der empfehlenswerte Tagesbedarf bisher noch nicht so zuverlässig bzw. einheitlich geklärt, daß schon jetzt konkrete Berechnungen für weitere Mineralien angestellt werden können.

Die hier nicht zu rechtfertigenden Tagesbedarfsrichtsätze wurden — vorwiegend im Anschluß an Untersuchungen von SHERMAN [18], KRAUT [19] und SCHEUNERT [20] — unter Berücksichtigung angemessener mittlerer Resorptionsverluste und der Voraussetzung einer einigermaßen ausgeglichenen („vielseitigen“) Ernährungsweise für *Kalzium mit 1000 mg*, für *Phosphor mit 1200 mg* und für *Eisen mit 12 mg* angesetzt. Danach ergibt sich für Schwer- und Schwerarbeiter beim *Kalzium ein prozentuales Defizit von 16%*, was bereits als mäßig signifikante Lücke angesehen werden muß, während die Bereitstellung an Phosphor und Eisen überreichlich ist. Ergänzend sei erwähnt, daß sich nach gegenwärtigem Erkenntnisstand die *Relation zwischen Kalzium- und Phosphoraufnahme wie 1:1 bis 1:2 bewegen sollte* [17]. Im vorliegenden Falle beträgt sie indessen 1:2,6, was als wenig günstig zu bezeichnen ist.

Tab. 5: In dieser Demonstration werden die 5 relativ gesicherten Vitamine *A, B₁, B₂, Niacin und C* erfaßt. Die heute — jedenfalls im europäischen Raum [17, 21] — weitgehend in ähnlicher Größenordnung liegenden Optimalsätze betragen für Vitamin A: 5000 Internationale Einheiten (I. E.). Davon sollte etwa ein Drittel aus Vitamin A rein herkömmen, so daß für die restlichen zwei Dritteln auf seine Vorstufe, bevorzugt das β-Carotin, als maßgeblichem Beitrag zum Vitamin-A-Total-Wirkungswert zurückzugreifen ist. Beim Vitamin B₁ wird heute weitgehend 1 γ je Nichtfettkalorie der optimalen Nährstoffaufnahme als wünschenswert angesehen; ähnliche, allerdings abgerundete Normen je Kopf/Tag finden sich in den amtlich bestätigten sowjetischen Normen [16]. Die empfohlenen Bedarfssätze für die Vitamine B₂, Niacin und C liegen sinngemäß bei 1,8 bzw. 15 bis 18 mg bzw. 75 bis 125 mg, wobei für Schwer-

Tabelle 5.

Ernährungssituation von 30 Schwer- und Schwerarbeitern

Effektiver Vitaminanfall gegenüber optimalem Vitaminbedarf (Mittelwerte)

	rein A aus Carotin in 1000 I. E.	B ₁ mg	B ₂ mg	Niacin mg	C (zub.) mg
Effektiver Anfall:	3,6 3,0 6,6	1,97	1,89	21,30	48
Optimaler Bedarf:	1,5 3,5 5,0	2,73	1,80	18,00	125 (75)
Erfüllung des optimalen Bedarfs in %	132	72	105	118	38 (64)

und Schwerarbeiter in Zweifelsfällen regelmäßig die obere Grenze zu empfehlen ist.

Erkennt man diese Normwerte als angemessen an, dann ergeben sich durchgehend *signifikante Lücken bei den Vitaminen B₁ und C*. Letzteres haben wir übrigens aus naheliegenden Gründen nach Möglichkeit, d. h. soweit entsprechende Werte vorliegen, nur in zubereitetem Zustand der Lebensmittel erfaßt, falls das Nahrungsgut üblicherweise zubereitet verzehrt wird.

Tab. 6 u. 7: In dieser *Zusammenfassung* erscheinen nochmals übersichtlich einige bereits diskutierte wichtige Relationen. In der 1. *Horizontalgruppe* (dritte Reihe) wird gezeigt, daß sich das effektive Verhältnis von Eiweiß : Fett : Kohlenhydraten wie 12 : 38 : 50 kcal% verhält, während unser Optimalvorschlag 12 : 30 : 58 kcal% lautete.

Die 2. *Horizontalgruppe* dieser Demonstration läßt erkennen, daß unter Zugrundelegung von 40% animalischer und 60% vegetabilischer Proteinbereitstellung der tatsächliche Verzehr an tierischem Eiweiß um 10% höher liegt, als es nach dieser angemessenen erscheinenden Norm erforderlich wäre.

Tabelle 6.

Ernährungssituation von 30 Schwer- und Schwerarbeitern

Einige wichtige Relationen

1. Effektiver Verzehr

2. Optimalvorschlag

Verhältnis von Eiweiß : Fett : Kohlenhydraten

in g	113 : 167 : 495	in g	114 : 126 : 553
in kcal	463 : 1553 : 2030	in kcal	467 : 1172 : 2267
in kcal %	12 : 38 : 50	in kcal %	12 : 30 : 58

Verhältnis von animal. : vegetabil. Eiweiß

in g	57 : 56	in g	46 : 68
in %	50 : 50	in %	40 : 60

Gewichtsrelation von Eiweiß : Fett : Kohlenhydraten

1 : 1,5 : 4,4	1 : 1,1 : 4,9
ab- bzw. aufgerundet	1 : 1 : 5

Verhältnis von Kalzium : Phosphor

1 : 2,6	1 : 1 bis 1 : 2
---------	-----------------

Die 3. *Horizontalspalte* veranschaulicht zahlenmäßig unter anderem Blickpunkt den überhöhten Fett- und etwas knappen Kohlenhydratverbrauch.

Schließlich wird in einer 4. *Horizontalreihe* nochmals auf das wenig glückliche Verhältnis von Kalzium- und Phosphoraufnahme hingewiesen.

Abb. 1: Hier handelt es sich um eine *schaubildmäßige Wiedergabe der erzielten Durchschnittsgesamtergebnisse im Rahmen des von uns entwickelten Ernährungsbilanzsystems*; es umfaßt nacheinander die 4 Säulen: Kalorien-, Hauptnährstoff-, Mineralstoff- und Vitaminbilanz. Eine Diskussion dürfte sich nach den vorausgegangenen Erläuterungen erübrigen.

An Hand der Erläuterung dieser wenigen Dokumentationen sollte nachgewiesen werden, wie sich gegenüber ernährungsphysiologisch optimalen Vorstellungen die Ernährungsweise in Schwer- und Schwerarbeiterkreisen

Effektiver mittlerer Verbrauch (in %) gegenüber dem persönlich-optimalen Bedarf der Umfrageteilnehmer in quantitativer und qualitativer Hinsicht

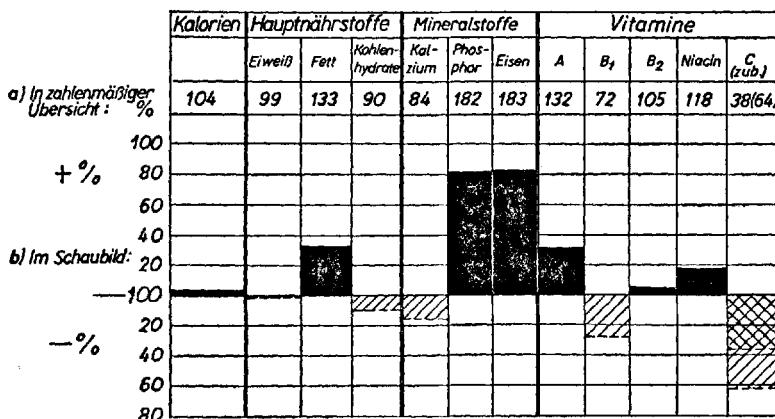


Abb. 1. Ernährungssituation von 30 Schwer- und Schwerarbeitern

gegenwärtig tatsächlich verhält¹⁾). Maßgebend erschien es uns dabei, nicht nur „allgemeine Feststellungen“ zu treffen, die vielleicht cum grano salis eine gewisse Berechtigung haben, sondern die Argumentation unmittelbar auf ernährungssoziologisch orientierte experimentelle Umfragenergebnisse zu gründen. Denn wirklich aussagekräftig kann u. E. nur eine aus der beruflichen Praxis herrührende zahlenmäßige Fundamentierung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und keine bloß „intuitiv begründete Annahme“ sein. Gewiß ist dabei die Zahl von bisher 30 Untersuchungsteilnehmern dieses spezifischen Arbeitsschweregrades noch relativ gering; sie wird naheliegenderweise ständig erhöht. Indessen zeigen analoge, wesentlich ausgedehntere Erhebungen in Kreisen von körperlich leicht, mäßig und mittelschwer Arbeitenden den vorgetragenen Sachverhalt bestätigende Ergebnisse [5].

Als Ausklang noch ein Wort zu der Frage, was zu tun ist, um in der Perspektive das Ernährungsregime auch bei Schwer- und Schwerarbeitern immer besser und zweckmäßiger an die Forderungen einer optimalen Kostplangestaltung anzupassen. Folgendes wäre hierbei stichwortartig in den Vordergrund zu stellen:

1. Stetige stufenweise Verbesserung der Werkessenverpflegung unter ernährungsphysiologischem Blickpunkt [22, 23]; denn bei unserer modernen gesellschaftlichen Entwicklung kommt dem warmen Mittagessen als der *Hauptmahlzeit am Tage* für die Betriebsangehörigen eine entscheidende Bedeutung zu. Dieser Gemeinschaftsverpflegung sollte darum bei gewissenhafter Aufsicht und sachmännischer Beratung durch Werks- und Betriebsarzt sowie bester Schulung der Küchenleiter und sonstigen Verantwortlichen in der Betriebsküche quantitativ

¹⁾ Da in den Tab. 1—6 u. Abb. 1 naheliegenderweise lediglich die Durchschnittsergebnisse für sämtliche 30 Umfrageteilnehmer behandelt werden konnten, dem gegenüber gerade den Arzt die jeweilige Streubreite von Arbeiter zu Arbeiter in hohem Maße interessieren wird, geben wir in 2 Anhängen (Tab. 7 u. 8) für jede Versuchsperson getrennt, sowohl das ernährungsphysiologische Optimum an Kalorien und Hauptnährstoffen, als auch den effektiven Tagesdurchschnittsverbrauch an Kalorien und sämtlichen ermittelten Nähr-, Mineral- und Wirkstoffen wieder.

- und vor allem qualitativ — unter nachhaltiger Berücksichtigung aller kochwissenschaftlichen Erkenntnisse hinsichtlich schonendster Zubereitung — besonderes Augenmerk gewidmet werden.
2. Neben Intensivierung der Züchtungsmaßnahmen auf landwirtschaftlich-gärtnerischem Gebiete, einem wohlüberlegten Lebensmittelimport nicht nur unter ökonomischem, sondern vielmehr betont unter ernährungsphysiologischem Blickpunkt und nicht zuletzt stetigem Ausbau der Verteilerorganisation kommt auf lange Sicht gesehen in allererster Linie der Ernährungslenkung und -planung eine hervorragende Bedeutung zu. Denn die Nahrungsmittelbereitstellung sollte immer stärker die ernährungswissenschaftlichen Erkenntnisse berücksichtigen.
 3. Gleichgewichtig steht daneben jenes Gebiet, das wir als Ernährungsaufklärung und -beratung bezeichnen möchten. Hier muß ein wirk-sames Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis geschaffen werden; denn gerade im Bereiche der Ernährung wirken sich manche traditionsgebundenen bzw. vorgefaßten Meinungen nach wie vor hartnäckig und oft ungünstig auf die empfehlenswerte Kostplangestaltung in der Gegenwart aus [23].

Unter diesem Blickpunkt ständiger Kontaktaufnahme mit der Bevölkerung sowie den verschiedenartigsten Gemeinschaftsverpflegungsstätten wurde in der Sektion für Ernährung bei der Klasse für Medizin der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin der Beruf eines Ernährungstechnikers [24] mit Weiterbildungsmöglichkeit zum Ernährungsinstrukteur (= ingenieur) entwickelt. Wir glauben, daß der Einsatz solcher im Rahmen eines zweijährigen Fernstudiums gewissenhaft geschulter Ernährungsfachkräfte, die hauptberuflich an der Basis — bevorzugt unter der Leitung eines Arztes — etwa in den Bezirkshygiene-Instituten, aber auch bei den Abteilungen „Handel und Versorgung“ auf Bezirks- und Kreisebene und nicht zuletzt in maßgebenden Schwerpunktbetrieben arbeiten, sich sehr nutzbringend für die allmähliche Ernährungsverbesserung im Volksmaßstab und damit auch für die Schwer- und Schwerarbeiterkreise auswirken dürfte¹⁾.

Ergänzend dazu ist in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Gesundheitswesen die Entwicklung von Kochinstrukturen vorgesehen; das Berufsbild wurde von der Kochwissenschaftlichen Abteilung unseres Institutes für Ernährung in Potsdam-Rehbrücke bereits geschaffen, und die ersten Lehrgänge haben stattgefunden. Auch von den Maßnahmen auf diesem speziellen Aufgabengebiet erwarten wir eine segensreiche Auswirkung, um das von der Forschung als zutreffend Erkannte möglichst schnell und umweglos in die Praxis zu projizieren.

Absichtlich wurde in der Überschrift zu diesem Thema das Wort „Problematik“ gewählt. In der Tat ist noch manches, was ich Ihnen vortragen durfte, problematisch. Umgekehrt hat die Ernährungswissenschaft in ihren verschiedenen Disziplinen während einer generationenlangen Forschung u. a. auch wesentliche, heute weitgehend anerkannte Normen und Kostsätze entwickelt, die für unsere spezifische Arbeitsrichtung wegweisend sind. Wenn sie als

¹⁾ In Westdeutschland werden unter der Leitung von K. OBERDISSE-Düsseldorf im Fortbildungsinstitut für Ernährungsberatung und Diätetik, das seine Tätigkeit im Rahmen der Medizinischen Akademie Düsseldorf ausübt, seit Jahren Ernährungsberaterinnen herangebildet, die nach gewissenhafter Auswahl und bester Ausbildung in ähnlicher Weise mit bestem Erfolg in der Praxis eingesetzt werden.

Tabelle 7 (Anhang 1)
Optimaler Tagesbedarf an Kalorien und Hauptnährstoffen für 30 Schwer- und Schwerarbeiter aus verschiedenen Betrieben unter Berücksichtigung ihrer physiologischen Daten und des persönlichen Arbeitsschweregrades¹⁾

Nr.	Beruf	Kalorien	40% an. g	Eiweiß		Fett g	Kohlen- hydrate g
				60% veg. g	ges. g		
Mittelthüringischer Produktionsbetrieb							
1	Schlosser	4270	50	75	125	138	603
2	Handformer	3700	43	65	108	119	524
3	Former	4550	53	80	133	147	643
4	Former	3660	43	64	107	118	518
5	Masch.-Arbeiter	3600	42	63	105	116	510
6	Gasmaster	3800	44	67	111	123	537
7	Transp.-Arbeiter	4000	47	70	117	129	566
8	Former	3500	41	61	102	113	495
Sächsisches Kunstseidenwerk							
9	Bleiläuter	3750	44	66	110	121	530
10	Chemiefacharbeiter	3200 ²⁾	38	56	94	113	453
11	Knetefahrer	3900	46	68	114	126	551
12	Bleiläuter	3450 ²⁾	40	61	101	111	489
13	Sulfidierer	4050	48	71	119	131	572
14	Brigadier, Chemie	4300	50	76	126	139	607
15	Chemiefacharbeiter	4050	48	71	119	131	572
16	Chemiefacharbeiter	4250	50	74	124	137	602
17	Sulfidierer	4100	48	72	120	132	580

4*	Norddeutscher Produktionsbetrieb (Schiffswerft)								
18	Schiffsbauer	3350 ^{a)}	39	59	98	108	474		
19	Tischler	3750	44	66	110	121	530		
20	Schiffsschmied	3550	42	62	104	115	501		
21	Farbspritzer	3400 ^{a)}	40	60	100	110	480		
22	Schiffsschlosser	4500	53	79	132	145	637		
	Mitteldeutscher Großbetrieb								
23	Sandauflbereiter	4150	48	73	121	134	587		
24	Masch.-Former	3800	44	67	111	123	537		
25	Masch.-Former	3850	45	68	113	124	545		
26	Gießereiarbeiter	4300	50	76	126	139	607		
27	Schmelzer	4700	55	83	138	152	663		
28	Schleifer	3950	46	70	116	127	559		
29	Kraftkarrenfahrer	4100	48	72	120	132	580		
	Großbetrieb im nördlichen Mitteldeutschland								
30	Kesselschmiedemeister	3750	44	66	110	121	530		
	im Durchschnitt:								
		117280	1373	2061	3434	3785	16582		
		3909	46	68	114	126	553		

¹⁾ Ermittelt wurden diese wünschenswerten Richtsätze auf Grund der Vorschläge, die im Text kurz diskutiert worden sind; nähere Begründungen vgl. im Schriftum (s. anhängende Literaturliste).

²⁾ Wenn in verschiedenen Fällen (Nummern 10, 12, 18, 21) die Kaloriennorm für Schwerarbeiter zu niedrig erscheint, so hängt das mit den physiologischen Daten der Umfrageteilnehmer zusammen (sehr geringes Körpergewicht, hohes Alter usw.); wir haben durchgehend nur jene Berufstätigten unserer Berechnungen zu Grunde gelegt, die auf Grund der Arbeitsschwere-Beurteilung von Seiten des leitenden Betriebspoliklinik-Arztes in Verbindung mit dem Urteil der verantwortlichen Meister und Obermeister tatsächlich als Schwerverarbeiter anzusehen sind.

Tabelle 8 (Anhang 2)

Effektiver jahresdurchschnittlicher Tagesverbrauch an Kalorien sowie sämtlichen erfaßten Hauptnähr-, Mineral- und reinen Wirkstoffen (Vitaminen) für die befragten 30 Schwer- und Schwerstarbeiter

Nr.	Beruf	Kalorien	Hauptnährstoffe				Fett Kohlen- hydrate	Mineralstoffe	Vitamine					
			an.	Eiweiß	ges.	Fett Kohlen- hydrate			B ₁	B ₂	Niacin	C zuber.		
				veg.										
Mittelhüttingischer Produktionsbetrieb														
1	Schlosser	4703	53	63	116	167	648	1072	2455	25	6,1	2,52	18,41	
2	Handformer	3533	54	47	101	147	426	659	1971	22	5,6	4,5	1,96	
3	Handformer	4592	56	68	124	217	507	628	2162	25	3,6	1,4	1,96	
4	Former	4035	54	50	104	192	444	980	1993	18	3,4	1,3	1,71	
5	Masch.-Arbeiter	3719	51	39	90	214	334	511	1666	20	4,6	0,4	1,14	
6	Gesmeister	4140	68	46	114	203	432	946	2138	21	2,5	3,1	2,47	
7	Transp.-Arbeiter	4261	34	60	94	190	513	519	1899	20	2,4	4,2	1,65	
8	Former	3185	29	50	79	129	406	469	1488	16	1,3	2,8	0,97	
Sächsisches Kunstsiedenwerk														
9	Bleilöter	4009	80	55	135	155	490	1181	2575	23	5,5	3,4	2,09	
10	Chemiefacharbeiter	3489	68	48	116	136	427	1010	2126	20	6,7	2,1	1,74	
11	Knetefahrer	3528	46	51	97	118	497	810	2033	19	3,0	1,3	1,67	
12	Bleilöter	3356	60	41	101	158	358	707	1941	20	3,3	1,7	1,75	
13	Sulfidierer	4455	71	61	132	150	610	1137	2581	25	4,3	3,0	2,00	
14	Brigadier, Chemie	4707	86	70	156	175	592	1263	2888	27	4,2	4,6	2,32	
15	Chemiefacharbeiter	3626	46	58	104	145	451	658	1779	21	2,7	3,6	1,66	
16	Chemiefacharbeiter	3865	43	55	98	169	462	473	1872	21	2,7	0	1,65	
17	Sulfidierer	4515	68	57	125	198	524	1260	2761	25	4,4	2,8	2,41	

Norddeutscher Produktionsbetrieb (Schiffswerft)	Produktionsleistung										Gesamtkosten je Einheit	Gesamtkosten je Einheit			
	Stahl	Arbeitszeit	Material	Transport	Verarbeitung	Montage	Abbildung	Wartung	Reparatur	Verkauf					
Schiffbau	3254	38	45	83	120	437	671	1889	18	2,1	4,2	1,83	1,76	18,73	59
Tischler	3731	51	49	100	138	493	600	2044	21	2,5	3,2	2,02	1,68	21,40	55
Schiffsschmied	3328	48	44	92	141	399	664	1767	17	2,5	3,2	1,78	1,82	19,28	48
Farbspritzer	3695	70	46	116	164	414	1029	2243	22	3,8	0,4	1,92	2,30	22,24	38
Schiffsschlosser	4887	53	86	139	137	739	964	3183	27	3,3	4,0	2,46	2,14	22,79	39
Mitteldeutscher Großbetrieb	4497	62	62	124	200	518	969	2376	24	3,3	5,0	2,28	2,06	22,92	57
Standarthereiter	4171	52	67	119	148	560	801	2439	23	4,9	2,7	2,14	1,87	20,34	42
Masch.-Former	4113	58	57	115	178	486	359	2108	24	3,8	0,3	2,04	1,47	24,33	29
Masch.-Former	4714	34	66	100	168	667	720	1978	22	3,5	3,1	1,93	1,69	17,77	46
Gießereiarbeiter	5061	89	63	152	235	548	1280	2858	27	6,2	3,6	2,75	2,83	28,41	69
Schmelzer	4053	76	56	132	161	490	1334	2186	21	2,6	3,3	1,59	1,86	18,66	38
Schleifer	4518	64	63	127	195	528	727	2204	25	3,4	7,9	2,16	1,74	26,09	52
Großbetrieb im nördl. Mitteldeutschland	3894	51	52	103	169	464	712	2106	21	4,1	2,0	1,91	1,71	19,16	62
Kesselschmiedemeister	121634	1713	1675	3388	5017	14864	25113	65069	660	108,6	89,2	59,07	56,66	638,89	1447
im Durchschn. (effektiv)	4064	57	56	113	167	495	837	2189	22	3,6	3,0	1,97	1,89	21,30	48
Zu Vergleichszwecken: Erwartetes wünschens- wertes Optimum:	3909	46	68	114	126	553	1000	1200	12	1,5	3,5	2,73	1,80	18,00	125/75
Prozentuale Erfüllung Ist. gegenüber den Sollwerten:	104	124	82	99	133	90	84	182	183	240	86	72	105	118	38/64

conditio sine qua non prinzipiell anerkannt, mit den durch Umfragen unmittelbar im persönlichen und beruflichen Lebensbereich gewonnenen, effektiven Verzehrverhältnissen geschickt abgestimmt und schließlich in ständiger Kleinarbeit an der Basis wirksam verbreitet werden, dann können wir hoffen, auf dieser Ernährungsebene organisch einen wesentlichen Schritt vorwärts zu tun. Dann, aber wirklich erst dann, wird sich „das Wissen im Leben auch betätigen“ (HELMHOLTZ), und dann können wir für uns in Anspruch nehmen, im Sinne von LEIBNIZ zu arbeiten, der schon vor reichlich 250 Jahren forderte: „Theoria cum praxi“.

Meinen Mitarbeitern, insbesondere Fräulein M. ROMANOWSKI, danke ich für ihre gewissenhafte Unterstützung bei den Erhebungen und den umfangreichen Berechnungen.

Zusammenfassung

Auf dem Boden der modernen Ernährungswissenschaft setzt sich neben den Disziplinen Physiologie, Chemie und Medizin u. a. das Gebiet der *Ernährungssoziologie* allmählich durch. Aufgabe dieses Bereiches in seinen verschiedenen Arbeitsrichtungen ist es letztlich immer, dem tatsächlichen *Ernährungs-Ist* ein wünschenswertes *Ernährungs-Soll* als maßgebende Beurteilungsgrundlage der gegenwärtigen Ernährungssituation in bestimmten Berufs- und Bevölkerungsgruppen gegenüberzustellen. Dadurch können neben allgemeiner Erkenntnis wirksame Voraussetzungen für die stufenweise Verbesserung der Volksernährung geschaffen werden; denn gerade auf diesem Wege der „Ernährungsbilanzforschung“ lassen sich länger anhaltende, signifikante Überschüsse und offensichtliche Mängel in quantitativer (energetischer) und qualitativer (stofflicher) Hinsicht unter dem Blickpunkt einer vernünftigen, d. h. wohl ausgewogenen Kostplangestaltung nachweisen. Allerdings kann und soll die ernährungssoziologisch orientierte Arbeitsrichtung nahe liegenderweise immer nur die große Linie, die *Tendenz unserer Ernährungssituation* erfassen und gegebenenfalls beeinflussen; mathematisch exakte Ergebnisse sind dabei weder zu erwarten noch anzustreben.

Für den Kreis von *Schwer- und Schwerarbeitern* werden als Kernstück der Berichterstattung an Hand von 7 *Demonstrationen*, im Anschluß an umfängliche Berechnungen und spezifische Auswertungen zuverlässig durchgeföhrter Umfragen unmittelbar im sozialen Milieu, die gegenwärtigen Ernährungsverhältnisse in Nord- und Mitteldeutschland besprochen; sie dürfen in der Tendenz für hochindustrialisierte Länder bei ähnlichem ökonomisch-technischen Entwicklungsstand allgemeine Gültigkeit haben.

Im einzelnen wird auf Grund des ernährungssoziologisch-experimentell gewonnenen Urmaterials diskutiert, wie im Kreise der befragten Schwer- und Schwerarbeiter gegenwärtig die tatsächliche jahresdurchschnittliche Ernährungsweise zu beurteilen ist. Erst danach können geeignete *Einzelmaßnahmen* vorgeschlagen werden, um auf der Grundlage des Ernährungsbilanzprinzips ermittelte *effektive Mängel* (z. B. beim Kalzium und bei einigen Vitaminen) bzw. *erhebliche Überschüsse* (z. B. beim Fett im Sinne von Nahrungsfett) durch Anpassung an ein zu eruierendes Ernährungsoptimum für den umschriebenen Arbeiterkreis allmählich auszuschalten.

Zum Schluß werden einige Vorschläge gemacht, die geeignet erscheinen, das *Ziel der Ernährungsverbesserung im Volksmaßstab* möglichst umweglos zu erreichen. Hierher gehören in erster Linie:

- a) Stetige Verbesserung der *Werkessenverpflegung* als tragende Tagesmahlzeit für immer mehr Berufstätige unter ernährungsphysiologischem Blickpunkt.
- b) Intensivierung von *Züchtungsmaßnahmen* auf landwirtschaftlich-gärtnerischem Gebiete.
- c) Wohlüberlegter *Lebensmittelimport*, bei dem in den Grenzen des wirtschaftspolitisch Möglichen neben rein ökonomischen Überlegungen die ernährungswissenschaftlichen nicht vernachlässigt werden.
- d) Langfristig organisierte *Ernährungslenkung und -planung* auf dem Wege über eine zielstreibige Intensivierung von *Ernährungsaufklärung und -beratung* durch haupt-

beruflich ausgebildete Ernährungsberater, Ernährungstechniker, [24] -ingenieure oder -instrukturen; Einsatz dieser Fachkräfte als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis an der Basis (z. B. Schwerpunktbetriebe, Städte, Bezirks-Hygiene-Institute, Länder usw.).

Wird durch eine geschickte und unbürokratische Synthese dieser angedeuteten Möglichkeiten der gegenwärtige Erkenntnisstand auf dem Ernährungssektor in der täglichen Lebensweise klar und nicht überspitzt berücksichtigt, dann kommt man der Verwirklichung jener vor reichlich 250 Jahren von LEIBNIZ kurz und bündig gestellten Forderung: *Theoria cum praxi* einen wesentlichen Schritt näher.

Schrifttum

1. TÄUFEL, K., Ernährungsforschung und zukünftige Lebensmittelchemie (Berlin 1950). — 2. LANG, K., Die Physiologie der Ernährung, in LANG-SCHOEN: Die Ernährung (Berlin-Göttingen-Heidelberg 1952); LANG, K., Biochemie der Ernährung (Darmstadt 1957); LANG, K. und RANKE, O. F., Stoffwechsel und Ernährung (Berlin-Göttingen-Heidelberg 1950). — 3. GRÄFE, H.-K., Grundlagen und Ergebnisse physiologischer Ernährungsbilanzen. 2. Nachdruck der 2. Auflage (Berlin 1959); GRÄFE, H.-K., Zur effektiven Ernährungssituation der Werktaatigen (Berlin 1959). — 4. GRÄFE, H.-K., Dtsch. Gesdwes. **14**, 63—67 und 2377—2380 (1959); GRÄFE, H.-K., Ernährungs-Umschau **4**, 13, 68—69, 130—131 (1957). — 5. GRÄFE, H.-K., Münch. Med. Wschr. **102**, 852—856 (1960). — 6. GRÄFE, H.-K., Pharmazie **8**, 821—826 (1953). — 7. GRÄFE, H.-K., Dtsch. Gesdwes. **13**, 835—838 (1958). — 8. GRÄFE, H.-K., Dtsch. Gesdwes. **10**, 918—926 (1955). — 9. GRÄFE, H.-K., Dtsch. Gesdwes. **12**, 161—176 (1957). — 10. GRÄFE, H.-K., Körperfunktion **6**, 519—536 (1957); **7**, 248—261 und 520—533 (1958); GRÄFE, H.-K., Körperfunktion **5**, 610—617 (1956). — 11. KRAUT, H. und BRAMSEL, H., Arbeitsphysiol. **12**, 197—221 (1942). — 12. Recommended Dietary Allowances. National Research Council. (Washington 1958); SHERMAN, H. C., GILLETT, L. H. und OSTERBERG, E., J. Biol. Chem. **41**, 97—109 (1920); LEWIS, H. B., Proteins in Nutrition. Handbook of Nutrition (New York 1951); SHERMAN, H. C., Chemistry of Food and Nutrition (New York 1946); LEITCH, I. and DUCKWORTH, J., Nutrition Abstr. Rev. **7**, 257 (1937); HEGSTED, D. M., TSONGAR, A. G., ABBOTT, D. B. and STARE, F. J., J. Lab. Clin. Med. **31**, 261 (1946); Nutrition Rev. **4**, 264 (1946). BRICKER, M., MITCHELL, H. H. und KINSMAN, G. M., J. Nutrition **30**, 269 (1945); Vgl. ferner die grundlegenden Arbeiten von R. H. CHITTENDEN. — 13. KRAUT, H., Angew. Chem. **60**, 85—88 (1948). — 14. LEHMANN, G., Praktische Arbeitsphysiologie (Stuttgart 1953). — 15. MÜLLER, E. A., Eiweißaufnahme und Muskelkraft; In H. KRAUT: Richtig Ernährung — Die Grundlage der Leistungsfähigkeit (Frankfurt/Main 1953). — 16. DEMOLE, M., FLEISCH, A. und PETITPIERRE, Cl., Ernährungslehre und Diätetik (Born 1948) — Physiologische Ernährungsnormen, bestätigt vom Ministerium für Gesundheitsschutz (Moskau 1951). Als Anhang wiedergegeben in der deutschen Bearbeitung von: A. J. SCHTENBERG, G. M. GELLER, und J. F. KAZPRSHAK, Chemische Zusammensetzung und Nährwert der Lebensmittel (Red. T. J. BOLDYREW und O. P. MOLTSCHANOWA). (Moskau 1954, Deutsche Bearbeitung von H.-K. GRÄFE, Berlin 1959). — 17. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) Frankfurt/Main: Die wünschenswerte Höhe der Nahrungszufuhr (Frankfurt/M. 1956). — 18. SHERMAN, H. C., Calcium and Phosphorus in Foods and Nutrition. 2nd ed. (New York 1948). — 19. KRAUT, H. und WECKER, H., Biochem. Z. **315**, 337 (1943). — 20. SCHEUNERT, A., Ernährung, Verpf. **1**, 46 (1949). — 21. Nederlandse Voedingsmidelen Tabel. Uitgave van het Voorlichtingsbureau voor de Voeding. Dir. Prof. Dr. C. DEN HARTOG. Uitgave (Juli 1957). — 22. GRÄFE, H.-K., Vollwertige Gemeinschaftsverpflegung nach den drei Werkessenstufen I, II und III., 2. Aufl. (Berlin 1957); GRÄFE, H.-K., Ernährungswiss. **1**, 15 (1960). — 23. ZOBEL, M. und WNUCKE, F., Neuzeitliche Gemeinschaftsverpflegung. 2. Auflage (Leipzig 1959); CREMER, H. D., SCHIELICKE, R. und WIRTHS, W., Gemeinschaftsverpflegung (Darmstadt 1958). — 24. GRÄFE, H.-K., Dtsch. Gesdwes. **14**, 401—406 (1959).

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. H.-K. GRÄFE, Institut für Ernährung,
Arbeitsbereich: Soziologie der Ernährung, Potsdam-Rehbrücke