

## Training und Ernährung

Professor Dr. E. A. Müller  
Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie, Dortmund

Muskelstarke Männer spielen in Sagen aller Völker eine Rolle. *Simson* und *Goliath* in der Bibel, *Wieland* der Schmied, *Roland* und *Hagen* in den nordischen Sagen, der unvergleichliche *Herkules* in der griechischen Mythenvelt. Noch heute vermag ein Boxer mit etwa 1 kg Biceps eine Halle von 20 000 Menschen zu füllen, während etwa 1 kg Gehirn sich mit diesem Auditorium begnügen muß.

Die Tatsache, daß es muskelstarke Männer gibt, führt uns mitten in unser Problem: Ist Muskeltraining oder Muskelernährung die wichtigste Voraussetzung für eine Überentwicklung des einen Organsystems Muskel auf Kosten aller übrigen?

Die beiden Hauptworte im Titel meines Referates „Training und Ernährung“ hängen durch ein drittes zusammen, zu dem sie gleicherweise in Beziehung stehen, das Wort: „Leistungsfähigkeit“, das vielleicht besser hätte dazwischen stehen sollen: „Training, Leistungsfähigkeit und Ernährung“. Die gegenseitigen Beziehungen der 3 Größen „Training, Leistungsfähigkeit und Ernährung“ sollen behandelt werden. Sie sind im Grundsätzlichen die gleichen für die Leistungsfähigkeit jedes anderen Organes.

Unter Training verstehen wir Bemühungen, unsere körperliche Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Im Sport ist Training ein ganzer Komplex von Übungen, von Vorschriften über Lebensweise und Ernährung, ausgerichtet auf das eine Ziel: Höchstleistungen in einem bestimmten Wettkampf zu erreichen. Dabei verbessert sich die Leistungsfähigkeit vieler körperlicher Funktionen: das Vermögen der Atmung, Sauerstoff aufzunehmen und Kohlensäure auszuschleiden, die Fähigkeit des Blutes, sich mit Sauerstoff und Kohlensäure zu beladen, die Kraft und Ausdauer des Herzens. Das nervös gesteuerte Zusammenspiel aller Kräfte und Bewegungen wird ausgeglichen und nicht zuletzt: Kraft und Durchblutung der Muskeln nehmen zu.

Greifen wir die Trainingswirkungen auf den Muskel heraus. Es ist die Funktion selbst, der Gebrauch eines Muskels, der seine Kraft erhöht. Nicht-Gebrauch dagegen zehrt an der Muskelkraft.

Der Muskel verliert Substanz. Er atrophiert. Gebrauch und Nicht-Gebrauch von Muskeln beginnen nun nicht erst auf dem Sportplatz. Jeder Handgriff, jeder Schritt bedeutet einen Reiz, einen unentbehrlichen Reiz nicht nur für das Wachstum, sondern auch für die Erhaltung des status quo. Nur wenn dieser Reiz vorhanden ist, ist der Muskel befähigt, das in seinem Stoffwechsel abgenutzte abgebaute Eiweiß aus dem laufenden Eingang von Nahrungseiweiß wieder zu ersetzen. Es versteht sich nun, daß der Muskel Eiweiß nur ersetzen kann, wenn Eiweiß verfügbar ist. Halten wir aber fest, daß ein Muskel trotz reichlicher Eiweißkost Eiweiß verlieren muß und immer schwächer wird, wenn man ihn völlig stillstellt, z. B. eingipst. Nur die Funktion kann die Leistungsfähigkeit des Muskels erhalten und erhöhen. Die Funktion ist gewissermaßen der Töpfer, Nahrungs-Eiweiß nur Ton in des Töpfers Hand. Muskel-Training kann auch nicht durch eine erhöhte Eiweißzufuhr beschleunigt werden. Wie *Hettinger* und ich fanden, wird das Training durch einen Trainingsreiz ausgelöst, der allein von der Größe der Muskelspannung bestimmt wird. Es genügt, einmal wöchentlich für wenige Sekunden etwa  $\frac{1}{3}$  der maximal möglichen Muskelspannung zu überschreiten, um ein stetiges Wachstum der Muskelkraft zu erzielen. Da die Muskelkraft je  $\text{cm}^2$  Querschnitt eine Konstante ist, der Muskel also nur an Kraft zunimmt, wenn er seinen Querschnitt vergrößert, ist Muskeltraining stets mit Muskelwachstum verbunden. Man könnte denken, daß die bekannten Werte des Eiweiß-Minimums nicht allgemeingültig sind, daß es also Individuen gibt, die einen besonders hohen Aminosäurespiegel im Blute haben müssen, um ein Muskeltraining zu erreichen. *Hettinger* und ich wählten 2 normale Männer im Alter von 20 bzw. 27 Jahren, die bei verschiedenen Trainingsversuchen keine Zunahme der Muskelkraft aufwiesen und verdoppelten ihre Eiweißrationen für mehrere Monate: mit negativem Erfolg.

Der atrophierte Muskel ist dagegen befähigt mehr Eiweiß aus dem allgemeinen Bestand an sich zu reißen, wie wir durch folgende Experimente bewiesen: Legt man einen Arm in Gips und trägt ihn längere Zeit in der Binde, so verliert er in 1–2 Wochen etwa  $\frac{1}{3}$  seiner Kraft und seines Eiweißbestandes. Gibt man den Arm wieder frei und trainiert ihn, so wächst seine Kraft und seine Masse etwa dreimal so schnell, wie beim nicht-atrophierten gleichen Muskel unter gleichen Trainingsbedingungen. Des Muskels Affinität für Eiweiß hat also durch die vorherige Atrophie wesentlich zugenommen.

Wie stark völlige Ruhestellung des Gesamtkörpers in das Stoffwechselfüge eingreift, zeigt folgender Versuch, den ich gemeinsam mit *Kraut* und *Müller-Wecker* ausführte: Ein 20jähriger Student von außerordentlich phlegmatischem Temperament erklärte sich bereit, zweimal 14 Tage völlig bewegungslos im Bett zu verbringen. Er ließ sich füttern, benutzte ein Steckbecken, las von einem Lesegestell. Das Umblättern besorgte eine Hilfsperson. Durch Knopfdruck konnte er jederzeit Hilfe herbeirufen. Die einzige

größere Bewegung, die wir nicht verhindern konnten, waren reflektorische Drehungen — von der einen auf die andere Seite — im Schlaf.

Diesen Studenten nahmen wir 12 Wochen lang in einem ununterbrochenen vollständigen Stickstoff-Bilanz-Versuch. Einnahmen und Ausgaben wurden in 7 Tageportionen analysiert. Das Körpergewicht und die Maximalkräfte von 17 Muskelgruppen wurden täglich gemessen. Diese Messung bedeutete zugleich ein Training der untersuchten Muskeln. In der ganzen Zeit wurde 1 g Eiweiß je Tag und je kg Körpergewicht mit 25–28% tierischem Eiweiß aufgenommen. Die Vp. erhielt rund 3000 kcal/Tag. Wir legten 2×14 Tage Bettruhe in die Versuchszeit, unterbrochen von einer 14tägigen Zwischenperiode mit Training. Trainiert wurde außerdem in je 3 Wochen Vorperiode und Nachperiode. Während der ersten Bettruhe von 14 Tagen nahm das Körpergewicht um 2 kg zu. In der zweiten Bettruhe, mit nur 2000 kcal/Tag Nahrungsaufnahme, erhöhte es sich immer noch um 1 kg. Das jeweils erreichte Gewicht wurde in der Zwischenperiode und Nachperiode gehalten. Die Muskelkräfte zeigen einen Trainingszuwachs von ca. 1/2% ihrer Ausgangskraft in der Vor- und Nachperiode. Sie verloren während der Bettruhe 1 1/2% ihrer Ausgangskraft je Tag, also mehr als 20% in den 14 Tagen. Erstaunlich ist, daß sie nur 3 Tage brauchten, um die Ausgangskraft wieder zu erreichen. Man muß sich nun fragen, wo bleibt das bei der Atrophie der Muskeln freiwerdende Eiweiß? Nimmt die N-Ausscheidung während der Bettruhe zu?

In den 3 Wochen Vorperiode war die N-Bilanz positiv mit 0,6 g je Tag und kg Körpergewicht. Jeder der beiden Bettruhen ließ ca. 80 g Eiweiß mehr im Kot und Harn erscheinen, als aufgenommen wurden. Das ist nicht soviel, wie man nach dem Kraftverlust erwarten sollte. Der Verlust ist außerdem zeitlich so verschoben, daß er erst nach 8tägiger Bettruhe beginnt und noch 8 Tage nach beendeter Bettruhe andauert. Es sind offenbar Eiweiß-Depots zwischengeschaltet, die auch bei negativer Eiweiß-Bilanz des Gesamtkörpers die Eiweiß-Bilanz der Muskeln positiv halten können. Umgekehrt kann der Körper Eiweiß ansetzen und doch der Eiweißbestand der Muskeln abnehmen.

Beide Atrophie-Versuche — die eines Muskels durch Eingipsen und die aller Muskeln durch strikte Bettruhe — zeigten den gleichen Befund: wurde das Training mit den atrophierten Muskeln wieder aufgenommen, so erreichten diese außerordentlich rasch ihre Ausgangs-Querschnitte und Kräfte. Was bedeutet dieser Befund? Offenbar doch, daß die gleichen Trainingsbedingungen für den gleichen Muskel einen sehr verschieden starken Wachstumsreiz bedeuten können. Dieser Reiz ist nicht nur verschieden zwischen atrophischen und normalen Muskeln. Er ist kleiner, oder fehlt ganz, bei Kindern, bei älteren Menschen, bei Frauen — dieselbe Trainingsübung hat am gleichen Menschen zu verschiedenen Zeiten einen verschiedenen Trainingserfolg.

Diese Unterschiede waren auch bei reichhaltiger Eiweiß-Aufnahme vorhanden. Wir hatten daraus etwas voreilig geschlossen, daß sie nicht ernährungsbedingt sind. Die Gesamtbilanz des Körpers gibt jedoch keine erschöpfende Auskunft.

Der Muskel ist nicht der einzige Nutznießer der mit der Nahrung aufgenommenen Eiweiß-Quantitäten und -Qualitäten. Er steht im Wettstreit mit anderen Muskeln, anderen Organen. Sie alle kennen das tragische Beispiel, daß das aufgenommene Fett an unerwünschten Körperstellen abgelagert wird und sich weigert, sich am Betriebs-Stoffwechsel der Muskeln zu beteiligen. *Kraut* und ich haben gezeigt, daß auch das Eiweiß dem Erhaltungsumsatz den Muskeln entzogen wird, wenn der Gesamtbestand des Eiweißes im Körper reduziert ist. Unter diesen Bedingungen kam es — trotz stark-erhöhter Eiweißzufuhr — nur zu einem zögernden Muskeltraining, zu einem zögernden Ansatz an Muskelmasse beim Training. Dieser Ansatz ging zudem bei Rückkehr zu einer minimalen Eiweißaufnahme rasch wieder verloren, wurde aus den Muskeln in andere Organe verschoben. Wir lernten daraus, daß man einem unterernährten Menschen mit atrophierten Muskeln erst dann wieder zu normaler Leistungsfähigkeit bringen kann, wenn man den Eiweißbestand der übrigen Körperorgane — im wesentlichen wohl dem der Drüsen — wieder normalisiert hat.

In einer anderen Versuchsreihe mit *Kraut* und *Müller-Wecker* erlebten wir umgekehrt in 14 Tagen an 2 Studenten im Mittel eine Muskelgewichts-Zunahme durch Training von 2 1/2 kg, während die Eiweiß-Bilanz nur 1/2 kg Eiweißgewichts-Ansatz zuließ. Das Eiweiß stammte also hier aus anderen Organen. Wir verfolgten nicht, wie lange diese Umschichtung von Eiweiß innerhalb des Körpers in anderen Organen zu Muskeln durch Training fortzusetzen ist.

Die Vorstellung, daß Eiweiß-Depots im Körper auf Kosten von Muskeln gefüllt und zugunsten von Muskeln entleert werden können, zwingt zu der Annahme, daß für diese Depots nicht gelten kann: ihr Eiweißbestand sei durch die Funktion bestimmt. Hier muß im Gegenteil das Angebot an Eiweiß den Bestand bestimmen. Aufgabe dieser Depots wäre es dann, einen mittleren Aminosäurespiegel im Blut zu sichern, der ausreicht, die Erhaltung des Muskels bei Training — sein Wachstum — zu gewährleisten. Wird dieser Spiegel unterschritten, so nimmt die Muskelkraft ab. Die eigenartigen zeitlichen Verschiebungen, das Nachhinken von negativer Eiweiß-Gesamt-Bilanz hinter der negativen Muskelbilanz, die am Kraftverlust deutlich wird, zeigen uns, daß wir diese einfachen Verstellungen noch zu vertiefen haben.

Es bleibt die Frage zu beantworten, ob mit 1 g Eiweiß je Tag und je kg Körpergewicht Muskel-Schwerarbeit und ob die Erhaltung der gut entwickelten Muskulatur eines Schwerarbeiters möglich ist. Diese Frage besteht in Wirklichkeit aus 4 Teilfragen:

1. Erhöht die Muskelarbeit — der Umsatz großer Energiemengen im Muskel — die Abnutzungsquote? Braucht ein Schwerarbeiter mehr Eiweiß als 1 g/Tag je kg? Diese Teilfrage wurde von *Kraut*, *Lehmann* und *Szakall* verneint.
2. Bedarf der voll-trainierte Muskel — auch wenn er keinen nennenswerten Umsatz zeigt — allein für seine Existenz mehr als 1 g/Tag je kg Eiweiß? *Kraut*, *Müller* und *Müller-Wecker* verneinten auch diese Teilfrage. Nur 0,8 g E/Tag je kg genügte, um eine durch halbjähriges Training erreichte Zunahme der Muskelmasse um nahezu 11 kg — fast eine Verdoppelung der Kräfte der Hälfte aller Muskeln — zu erhalten.
3. Wieviel Eiweiß muß je kg Muskelsubstanz-Zunahme über das Eiweiß-Minimum von 1 g/Tag je kg aufgenommen werden, um Bilanzgleichgewicht aufrecht zu erhalten? Die erwähnten Versuche an 2 Studenten ergaben, daß nur etwa 1/3 der das Minimum übersteigenden Aufnahme im Muskel angesetzt wurde. Wie weit diese Zahlen bei verschieden guter Trainierbarkeit schwanken, wurde noch nicht festgestellt.

Eine 4. Teilfrage ist, die nach dem minimalen Anteil von tierischen Eiweiß in der Nahrung, der für den volltrainierten Muskel notwendig ist. *Kraut*, *Müller* und *Müller-Wecker* untersuchten auch diese Frage in langdauernden Bilanzversuchen mit ständiger Kontrolle der Muskelkräfte. Sie fanden, daß noch 14% T.E. bei 1,0 und 0,8 g E/Tag je kg ausreichend sind.

Wir wollen uns schließlich fragen: wo liegen beim Normalen die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Systems, dessen Aufgabe es ist, die Energie der Nahrungsstoffe in mechanische Muskelkraft umzusetzen? Gehen wir von der praktischen Frage der Berufsarbeit aus, und suchen die Grenze, die ohne irgendwelche Beeinträchtigung des Körpers und seiner Leistungsfähigkeit Tag für Tag stundenlang eingehalten werden kann, so könnte sie begrenzt sein durch die Aufnahmefähigkeit an Nahrung, an Sauerstoff; sie könnte bestimmt sein durch die größte Transportfähigkeit des Blutsystems für Nahrung und Sauerstoff. Da die Leistungsfähigkeit sinkt, wenn die Abfallstoffe aus dem Muskel nicht entfernt werden, könnte auch die Transportleistung des Blutes zur Niere und zur Lunge die Leistungsbegrenzende sein und schließlich könnte das Ausscheidungsvermögen dieser beiden Organe für Kohlensäure bzw. Harnstoff und andere Stoffe die Leistungsfähigkeit bestimmen. Während des Krieges und in der Nachkriegszeit spielte die Nahrung als begrenzender Faktor die entscheidende Rolle. Dieses natürliche Experiment wurde von *Kraut* mit besonderem Erfolg studiert. Er zeigte, daß Kohlenförderung, Stahlproduktion durch viele Jahre akkurat den Rationen folgten. In vielen Einzelfällen konnte *Kraut* während des Krieges die Leistung allein von der Ernährung her beeinflussen. Ähnliche Fragen spielen auch heute noch eine gewisse Rolle. So untersuchten *Edholm* in England die Leistungsfähigkeit der Kadetten, *Bonjer* und *De Wijn* in Holland die Lei-

stungen auf einer Herings-Fischer-Flotille, *Kaminsky* den Nahrungsbedarf beim Abfahren des Holzes mit Schlitten im Winter. In allen 3 Fällen stand die Frage der relativ zur Leistung ausreichenden Ernährung zur Debatte. Aber das sind — wie gesagt — Sonderfälle. 99% aller Menschen in den Kulturstaaten essen heute täglich das, was sie verbrauchen. Manche freilich tun mehr als das.

Solche summarischen Betrachtungen der Kalorien-Bilanz haben natürlich immer zu berücksichtigen, daß zwischen die Einnahme der Nahrungsstoffe in den Körper und dem Verbrauch im Muskel Reserven geschaltet sind, die zunehmen oder abnehmen können. Das führt zu der grundsätzlichen Frage: Ist die Leistungsfähigkeit die gleiche, wenn sie aus dem ständigen Zufluß der Nahrungsstoffe oder aus den im Körper gespeicherten Reserven erhalten wird? Befunde von *Margaria*, die von *Kraut*, *Zimmermann* und *Böhm* erweitert wurden, zeigen, daß bei langfortgesetzter Arbeit im nüchternen Zustand, bei Anzapfen der Reserven also, der Muskelstoffwechsel eine spezifische Verschiebung im Sinne einer größeren Fettnutzung zeigt. Dabei verschlechtert sich der Wirkungsgrad. Eine größere Nahrungsmenge wird für die gleiche Arbeit notwendig. Es ist interessant, daß auch bei kurzen Höchstleistungen — etwa beim Sprinten über 100 m — in den ersten Sekunden eine ähnliche Verschlechterung des Wirkungsgrades beobachtet wurde (*Simonson* und *Hebestreit*, *Christensen*).

Daß wir kein klares Gefühl dafür haben, ob wir mehr aus den Reserven oder mehr aus den im Verdauungskanal zur Verfügung stehenden Nahrungsmengen arbeiten, zeigten gerade die Versuche *Kraut's* im Kriege sehr deutlich. Bei plötzlicher Senkung der Rationen nahmen die Leistungen zunächst nicht ab. Sie wurden zum Teil aus der Körpersubstanz bestritten. Ein Teil der Reserven liegt aber im Muskel selbst. Dessen Schwund führt dann zu einer Senkung der Leistungs-Kapazität des Muskels, zu einer Abnahme seiner Leistung.

Wir können 2 grundlegend verschiedene Wege der Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit durch die Ernährung unterscheiden: Der eine führt über den Erhaltungsumsatz, der andere über den Betriebsumsatz des Muskels. Das Fehlen von Stoffen im Betriebsumsatz wird sich sehr viel schneller auswirken als das Fehlen von Stoffen im Erhaltungsumsatz. Am raschesten macht sich das Fehlen von Sauerstoff bemerkbar. Den relativen Mangel von Kohlehydrat bei Arbeit im nüchternen Zustand habe ich schon erwähnt. Der Erhaltungsumsatz wird durch Eiweißmangel am stärksten betroffen.

Diese scheinbar scharfe Trennung zwischen Erhaltungsumsatz und Betriebsumsatz ist in Wirklichkeit doch sehr verwaschen, weil im Körper die Leistungsfähigkeit des Muskels von seiner Funktion bestimmt wird, ein Vorgang, den wir als Training oder Atrophie schon kennen lernten. So könnte die Muskelkraft bei ständigem Fehlen einer genügend hohen

Sauerstoffspannung in der Luft einfach dadurch abnehmen, daß der Muskel weniger gebraucht wird.

Das Studium der Vorrechte, die einzelne Organe vor anderen am Angebot von Stoffen besitzen, steht noch in den Anfängen. Was jedes Organ erhält, wird natürlich auch weitgehend durch die Blutverteilung bestimmt. So ist z. B. die Nahrungsaufnahme selbst und die Zerlegung der Nahrung im Verdauungskanal Muskelarbeit und Drüsenarbeit, die einen großen Teil der vom Herzen ausgeschütteten Blutmenge beansprucht und dadurch die Leistungsfähigkeit der Skelettmuskeln nach Nahrungsaufnahme herabsetzt. Es bedarf noch vieler Arbeit und vor allem engerer Zusammenarbeit von Ernährungsphysiologen, Kreislaufphysiologen und Arbeitsphysiologen, um hier mehr Licht zu schaffen: Ich begrüße es, daß die Deutsche Gesellschaft für Ernährung ein Forum für diese Zusammenarbeit geschaffen hat und danke ihr, daß sie mir Gelegenheit gab, als Arbeitsphysiologe auf diesem Forum zu reden.

#### Literatur:

- Christensen, E. H.*, Arbeitsphysiologie 14, 249 (1950).  
*Edholm, O. G.*, Ergonomics Research Society, Oxford 1953.  
*Kaminsky, G.*, Arbeitsphysiologie 15, 1 (1953).  
*Kraut, H.*, „Arbeitsschutz“, Sonderausgabe der Arbeitsblätter für die Britische Zone, Heft 1, S. 7 (1948).  
— u. *G. Lehmann*, Biochem. Z. 319, 228 (1948).  
— *G. Lehmann* u. *A. Szakall*, Biochem. Z. 320, 99 (1949).  
— u. *E. A. Müller*, Biochem. Z. 320, 302 (1950).  
— *E. A. Müller* u. *H. Müller-Wecker*, Biochem. Z. 324, 280 (1953).  
*Simonson, E.*, u. *H. Hebestreit*, Pflügers Archiv 225, 498 (1950).

## Caries und Ernährung

Von Prof. Dr. K. Pedersen, Kopenhagen

Zunächst möchte ich Ihnen, Herr Präsident, für die ehrenvolle Einladung danken, vor diesem Auditorium über Ernährung und Zahncaries sprechen zu dürfen. Ich möchte betonen, eine wie große Freude es mir ist, dem ersten Kongreß Ihrer Gesellschaft beizuwohnen. Ich bin sicher, daß ich von den Vorträgen dieser Tagung mehr profitieren werde als Sie von dem meinigen.

Zahncaries (Zahnfäule) ist in der zivilisierten Welt so verbreitet, daß Ärzte und Zahnärzte geradezu überrascht sind, wenn sie einen Menschen mit gesunden Zähnen begegnen. Die Zahnfäule ist die meistverbreitete Krankheit der Erde. Zumeist handelt es sich nicht gerade um einen lebensbedrohlichen Zustand. Immerhin wird nicht nur die körperliche, sondern auch die geistige Leistungsfähigkeit durch Zahncaries und ihre Folgeerscheinungen, insbesondere durch Verlust der Zähne, ungünstig beeinflusst. Ebenso können die ungünstigen Auswirkungen von krankhaften Herden an den Zähnen für den allgemeinen Gesundheitszustand vielleicht ernster sein, als es allgemein — abgesehen von einer kleinen Gruppe von Fachleuten — angenommen wird.

Wissenschaftler und Praktiker sind sich heute darüber einig, daß Beziehungen zwischen Ernährung und Zahncaries bestehen. Dieser Tatsache sind sich auch große Teile der Bevölkerung bewußt. Im einzelnen sind diese Zusammenhänge aber keineswegs geklärt: Die fehlende Einmütigkeit der Fachleute führt dabei zu einer Verwirrung der öffentlichen Meinung.

Dieser Vortrag soll zur Diskussion einiger wesentlicher Beziehungen zwischen Caries und Ernährung beitragen.

Es scheint mir natürlich, zunächst auf einige Tatsachen im Cariesvorkommen hinzuweisen, die gut untersucht sind, und dann den Generalnenner zur Erklärung dieser Tatsachen zu suchen.

Drei Tatsachen im Problembereich der Caries möchte ich herausstellen:

1. Anstieg der Cariesfrequenz von prähistorischen Zeiten bis zur Gegenwart.
2. Anstieg der Carieszahlen bei primitiven Völkern, wenn sie in Berührung mit der Zivilisation kommen, und



**Prof. Dr. H. Kraut**  
Dortmund, Rheinlanddamm 20f

**MAINZER KONGRESSVORTRÄGE 1954**  
**DER**  
**DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG**  
**FRANKFURT A. M.**

**DEUTSCHES GESUNDHEITS-MUSEUM**  
**ZENTRALINSTITUT FÜR GESUNDHEITSERZIEHUNG E. V.**  
**KÖLN A. RH.**