



# SPEKTRUM DES WISSENS

## Das Weltproblem „Unterernährung“ – technisch ist es lösbar, aber auch politisch?

Von U. Oltersdorf<sup>1)</sup>

Wir erleben in unserer heutigen Zeit eine Reihe von paradoxen Problemen. Die Menschheit hat sich ein riesiges Potential an Wissen und Möglichkeiten geschaffen, um das Leben lebenswert gestalten zu können. Doch zur Erreichung dessen, sind Probleme entstanden, die wir nicht rechtzeitig erkannten. Man übersieht und unterschätzt die Probleme, die nicht akut und direkt sichtbar sind.

Zu diesen Erscheinungen gehört auch das Weltproblem der Unterernährung. Sicher muß man niemand davon überzeugen, daß essen lebensnotwendig ist. Gelegentlich erinnern uns die Massenmedien an Verhungerte der Brennpunkte von Armut, zum Beispiel in den Slums indischer Großstädte oder in den Steppendörfern der Sahelzone. Die wirklichen Dimensionen des Problems Unterernährung sind jedoch nur unzulänglich bekannt.

### Überblick über wichtige Formen von Unterernährung

Der menschliche Organismus benötigt zu seiner Entwicklung und Erhaltung Energie und Nährstoffe (Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Vitamine, Mineralstoffe). Dies erhält er durch den Verzehr von Nahrungsmitteln. Weicht für längere Zeit (Tage, Wochen) die dem Körper zunutze kommende Menge an aufgenommener Energie und/oder an einem oder mehreren Nährstoffen nach unten, so stark vom Nahrungsbedarf ab, daß es zu chronischen Veränderungen im Stoffwechsel und schließlich zu Störungen von Gesundheit und/oder Leistungsfähigkeit kommt, so bedeutet das Unterernährung. Der Nährstoffbedarf des Menschen ist keine feste Größe, da er von einer Reihe von Faktoren abhängt; die wesentlichen sind: Alter, Körpergewicht, Geschlecht, genetische Ausstattung, Krankheiten, körperliche Aktivität, Klima und ökologische Gegebenheiten. Doch immer wenn eine Imbalance zwischen individuellen Bedarf und individueller Zufuhr an Nährstoffen und Nahrungsenergie auftritt, versucht der Organismus dies durch Anpassungsmechanismen (Homeostase) aufzufangen. Durch die Registrierung derartiger Reaktionen – veränderte biochemische Kenndaten, Körpermaße, Leistungsfähigkeit und Krankheitsraten – kann der Ernährungszustand von Menschen festgestellt werden (Bild 1).

Aufgrund solcher Untersuchungen ist bekannt, welche Formen von Unterernährung in welchem Umfang auftreten.

Eine unfaßbar große Zahl ergibt sich daraus (Tafel 1); mindestens 300 Millionen Menschen sind unterernährt, andere Schätzungen erreichen gar die Milliardengrenze. Der überwiegende Teil der Unterernährten lebt in den sogenannten Entwicklungsländern.

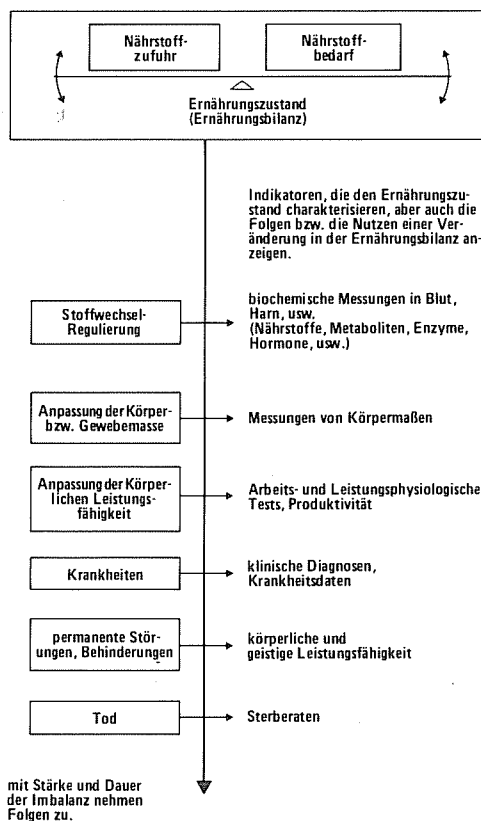


Bild 1: Die Diagnose des Ernährungszustandes

### Konsequenzen von Unterernährung

Die hauptsächlichsten Formen von Unterernährung sind nicht ohne weiteres zu registrieren. Sie sind nicht offensichtlich, sie tun nicht weh. Sie haben nichts mit dem Hungergefühl vor Mahlzeiten oder während Fastenkuren zu tun und auch nicht unmittelbar mit den uns durch die Medien bekannt gewordenen ausgezehrt, verhungerten Menschen der Sahelzone oder anderer Katastrophengebiete. Nichtsdestotrotz haben die undramatischen Formen der Unterernährung schwerwiegende Konsequenzen für jeden Betroffenen und somit auch für die Gesellschaft, in der er lebt.

Zu den unmittelbaren Folgen der Unterernährung zählen verminderte körperliche Aktivität, Arbeitskraft und Ausdauer sowie eine durch schnelle Ermüdung erhöhte Unfallgefahr.

1) Dr. Ulrich Oltersdorf, Institut für Ernährungswissenschaft der Justus-Liebig-Universität Gießen



Tafel 1: Überblick über die gegenwärtig wichtigsten Formen von Unterernährung auf der Erde; nach McLaren [9], aus [12]

| Art der Unterernährung  | Ursachen  | Konsequenzen   | Risikogruppen  |
|---|---|--|--|
| 1. Protein-Energie-Malnutrition (PEM)<br>1.1) milde PEM<br><br>1.2) schwere PEM<br>Marasmus<br>Kwashiorkor                        | allgemeiner Nahrungsmangel<br>Infektionen<br><br>ernster Nahrungsmangel,<br>Urbanisierung<br>ernster Eiweißmangel | geistige und körperliche Entwicklung gehemmt, häufiger krank<br><br>hohe Sterblichkeit<br><br>hohe Sterblichkeit | alle Entwicklungsländer, Vorschulkinder, ≈ 300 Mio.<br><br>Säuglinge, Slums, 15 Mio.<br><br>Kleinkinder, ländliches Afrika, 5 Mio. |
| 2. Vitamin A-Mangel<br>Xerophthalmie  |   | Blindheit  | SO-Asien, Naher Osten, Andenstaaten, ≈ 100000 Blinde pro Jahr  |
| 3. Eisen-Mangel Anämie  |   | schnelleres Ermüden, geringe körperliche Leistungsfähigkeit  | weltweit, vor allem Frauen; 10 bis 20 % der Bevölkerung auch in Industriestaaten   |
| 4. Jodmangel  | niedriger Gehalt im Boden, kropferzeugende Substanzen in Nahrung  | Kropf  | 200 Mio. in Bergen Lateinamerikas; Asien; Mittl. Osten, Afrika, auch bei uns   |
| 5. Fluormangel  | niedriger Gehalt im Boden   | Zahnkaries   | weltweit, regional, viele Millionen  |
| 6. Folsäuremangel   |   | verändertes Blutbild   | Schwangerschaft, verbreitet  |
| 7. Vitamin D-Mangel<br>Rachitis   | Mangel an Sonnenlicht   | Knochenveränderungen   | Kinder, asiatische Städte, mehrere Tausend   |
| 8. Vitamin B <sub>1</sub> -Mangel<br>Beri-beri  | geschälter Reis, Alkoholismus   | Veränderungen von Nerven- und Herzfunktionen   | Säuglinge, Erwachsene; Asien, Städte von Industrieländern, mehrere Tausend   |
| 9. Niacin-Mangel (Pellagra)   | Mais, Alkoholismus  | Veränderungen an Haut und Nerven   | Erwachsene; Afrika, Naher Osten, Indien; relativ selten  |
| 10. Andere Nährstoff-Mängel, wie Vitamin C-Mangel (Skorbut) und Vitamin B <sub>12</sub> -Mangel sind nur sehr selten anzutreffen. |   |  |  |

Auch für den Menschen gilt der physikalische Lehrsatz von der Erhaltung der Energie: Ein Mensch kann nur so viel an Energie für körperliche Tätigkeiten aufwenden, wie ihm durch seine Nahrung zur Verfügung gestellt wird, wobei der Grundbedarf zur Erhaltung der Lebensfunktionen mit in Rechnung gestellt werden muß. Das ergibt die einfache Formel:

Arbeitsumsatz = Energie-Aufnahme minus Grundbedarf.

Unglücklicherweise ist es oft so, daß in Zeiten der Nahrungsknappe die Arbeitsanforderungen besonders hoch sind. Wenn zum Beispiel die neue Ernte eingebracht werden muß, sind die Vorräte der letzten Ernte verbraucht.

Unterernährte Menschen sind infektionsanfälliger. Die Abwehrmechanismen ihrer Körper sind geschwächt. Jede Krankheit bedeutet eine zusätzliche Belastung für den Körper. Zu ihrer Überwindung benötigt er vermehrt Energie und Nährstoffe. Aufgrund des schlechten Ernährungszustandes sind die Unterernährten nicht nur anfälliger gegen Krankheiten, sondern auch weniger gut in der Lage, sie zu überwinden. Sie sind häufiger und länger krank. Jede neue Attacke verschlim-

mert den Zustand. Das Resultat: eine erschreckend hohe Sterblichkeitsrate, die durch das angeführte Beispiel des Vergleichs von krankheitsspezifischen Sterberaten in Industrie- und Entwicklungsländern deutlich wird (Tafel 2).

Unterernährung verlangsamt das Körperwachstum. Chronischer Nahrungsmangel, wie er in Entwicklungsländern die Regel ist, läßt sich anhand der Körpermaße nicht auf den ersten Blick erkennen. Denn es wird ein harmonisch verzögertes Wachstum beobachtet: Größe und Gewicht bleiben in gleichem Maß zurück. Erst unter Zuhilfenahme des Lebensalters erkennt man das Zurückbleiben. Dreijährige Kinder der Dritten Welt sehen sehr oft wie Zweijährige bei uns aus. Veränderte Körpermaße müssen an sich kein Nachteil sein, doch sie zeigen das Vorhandensein von Unterernährung an, und von den weiteren Konsequenzen, die sich daraus ergeben, sollen schließlich noch die negativen Einflüsse auf die geistige Leistungsfähigkeit hervorgehoben werden.

Die Ausbildung des Nervensystems wird in einem relativ frühen Wachstumsstadium festgelegt. Das Potential unseres Nervensystems kann nur bei ausreichender Ernährung voll ausgeschöpft werden. Auch die Geschwindigkeit der Reizverarbeitung und der Nervenimpulse vollzieht sich bei Unterernährung langsamer. Selbstverständlich hängt die geistige Leistungsfähigkeit nicht nur von der richtigen Ernährung ab, sondern vor allem auch von der Lebensumwelt, so zum Beispiel von einer Förderung durch gute Erziehung. Doch weisen einige epidemiologische Studien darauf hin, daß wahrscheinlich bereits ein Ernährungszustand von 20 % unter dem Sollgewicht Dauerschäden im Nervensystem verursacht. Davon sind in den Entwicklungsländern teilweise die Hälfte der Kinder oder mehr betroffen. Je früher die Phase einer Unterernährung einsetzt und je länger sie dauert, um so wahrscheinlicher ist eine Dauerschädigung. Eine Wiedergutmachung wird dann immer schwerer und – wenn überhaupt – nur durch große Anstrengungen und günstige Umstände möglich, die

Tafel 2: Säuglings- und Kindersterblichkeit bei bestimmten Krankheiten (Sterberate pro 100000; 1963/1964); nach Bengon [1, 2], aus [14]

| Land           | Magen- und Darminfektionen |             | Masern       |             | Keuchhusten  |             |
|----------------|----------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|                | unter 1 Jahr               | 1...4 Jahre | unter 1 Jahr | 1...4 Jahre | unter 1 Jahr | 1...4 Jahre |
| Österreich     | 139,0                      | 6,8         | 4,5          | 2,2         | 2,2          | 1,0         |
| Großbritannien | 42,0                       | 3,5         | 2,1          | 1,5         | 3,7          | 0,3         |
| Chile          | 1588,0                     | 69,3        | 413,2        | 137,6       | 68,3         | 8,1         |
| Mexiko         | 1224,0                     | 267,4       | 71,0         | 103,7       | 112,7        | 75,8        |
| Venezuela      | 714,7                      | 89,8        | 24,2         | 21,9        | 53,6         | 15,2        |



aber für diese Kinder normalerweise gar nicht gegeben sind. Das heißt aber, das Potential solcher unterernährten Kinder wird nicht voll ausgeschöpft.

Betrachtet man die ganze Palette von Folgen der Unterernährung (Bild 2), so zeigt sich, daß Unterernährung die Menschen behindert, ihre Lage zu verbessern. Sie ist ein Hemmklotz für die Entwicklung.

### Weltproduktion an Nahrungsmitteln – Weltbedarf an Nahrungsmitteln

Unterernährung rührt rein vordergründig gesehen daher, daß Menschen zu wenig Nahrungsmittel haben. Es gibt heute rund vier Milliarden Menschen. Rein rechnerisch könnten sie mit 1,2 Milliarden Tonnen Getreide ernährt werden (Tafel 3). Die Weltagrarproduktion im Jahre 1978 übertraf allein bei Getreide diese Menge (Tafel 4). Aus diesem Zahlenvergleich ergibt sich prinzipiell folgendes: Gibt es genügend Nahrungsmittel, so brauchte es keine Unterernährung zu geben. Doch wie fast alle Güter, so sind auch Nahrungsmittel ungleich verteilt. Es gibt geographische und saisonale Unterschiede, Menschen in der Stadt und auf dem Land essen anders, so auch Junge und Alte, Arme und Reiche. Menschen haben unterschiedliche Nahrungsgewohnheiten. Der Grad der unterschiedlichen Verteilung ist bereits durch den Vergleich der Produktion von Nahrungsmitteln in Industrie- und Entwicklungsländern angezeigt (Tafel 4). Noch deutlicher wird es, wenn man den Verzehr von Nahrungsmitteln in beiden Regionen vergleicht. Die Getreideproduktion der Industrieländer geht zu 60 % in die Tierernährung; in Entwicklungsländer beträgt dieser Anteil unter 10 %. Wir können etwa 40mal so viel Fleisch verzehren, wie zum Beispiel einem Inder möglich ist. Der brasilianische Ernährungswissenschaftler Dutra de Oliveira hat berechnet, daß die Haustiere, die in den USA und Großbritannien leben (25 Millionen Hunde und 35 Millionen Katzen), 8 % der menschlichen Nahrungsenergie und 22 % der menschlichen Eiweißaufnahme verzehren. Alle Tiere der Welt verbrauchen so viel an Nahrung, daß damit 15 Milliarden Menschen zu ernähren wären [4].

Mit einer Vielzahl von Faktoren kann man diese Unterschiede in der Nahrungsverfügbarkeit erklären. Der Weg der menschlichen Nahrung von der Produktion zum Verzehr ist weit. Es gibt viele Störmöglichkeiten, durch den der „Nahrungspfad“ (Bild 3) blockiert werden kann:

#### 1. Physikalische Umwelt

- Bodenverhältnisse, Erosion, Überbeanspruchung, Dünger;
- Standort und geographisches Profil;
- Wasser, zu viel oder zu wenig Regen, Grundwasser;
- Klima, bei zu hohen Temperaturen verdunstet das Wasser zu schnell;
- Standort und geographisches Profil bestimmen die Anbaumöglichkeiten.

#### 2. Sozioökonomische Umwelt

- Besitzverhältnisse;
- Wirtschaftsform, Nomaden, Wanderfeldbau, Landwechselwirtschaft sind nicht mehr den Gegebenheiten angepaßt, aus denen heraus sie entstanden sind;
- Kapital, Menschen sind zu arm, um landwirtschaftliche Betriebsmittel kaufen zu können;
- Produktionsmittel, auch sie entsprechen nicht den natürlichen Gegebenheiten und optimalen Möglichkeiten.

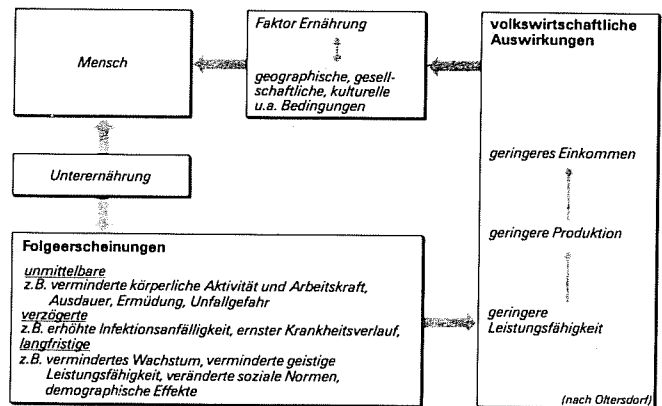


Bild 2: Zyklus der Folgen der Unterernährung; aus [14]

Tafel 3: Schätzung des Welt-Nahrungsmittel-Bedarfs

|   |  |
|---|--|
| Bedarf pro Person   |  |
| – Nahrungsenergie   | 10450 kJ/d (2500 kcal/d)<br>3,76 · 10 <sup>6</sup> kJ/a (0,9 · 10 <sup>6</sup> kcal/a) |
| – Eiweiß  | 70 g/d<br>25 kg/a  |
| Weltbevölkerung   | 4 · 10 <sup>9</sup>  |
| Bedarf aller Menschen   |  |
| – Nahrungsenergie   | 15 · 10 <sup>15</sup> kJ/a (3,6 · 10 <sup>15</sup> kcal/a)                             |
| – Eiweiß  | 100 · 10 <sup>9</sup> kg/a   |
| Getreide enthält an   |  |
| – Nahrungsenergie   | 12500 kJ/kg (3000 kcal/kg)   |
| – Eiweiß  | 100 g/kg   |
| Daraus ergibt sich ein Welt-Nahrungsmittel-Bedarf, ausgedrückt in Getreidebedarf, bezogen auf |  |
| – Nahrungsenergie   | 1,2 · 10 <sup>9</sup> t/a  |
| – Eiweiß  | 1,0 · 10 <sup>9</sup> t/a  |

Tafel 4: Die Welt-Nahrungsmittel-Produktion im Jahre 1978; nach Angaben aus [7]

| Produkt   | Welt  | Industrie-             | Entwick- |
|---|-------|------------------------|----------|
|   |       | länder                 | lungs-   |
|   |       | (in 10 <sup>6</sup> t) |          |
| Getreide  | 1559  | 536                    | 444      |
| stärkehaltige Wurzeln, Knollen (zum Beispiel Kartoffel) | 585   | 77                     | 184      |
| Leguminosen   | 51    | 3                      | 25       |
| Gemüse  | 325   | 92                     | 115      |
| Obst  | 265   | 96                     | 133      |
| Pflanzenöl  | 47    | 16                     | 22       |
| Zucker  | 91    | 26                     | 47       |
| Fleisch   | 133   | 62                     | 24       |
| Milch   | 458   | 220                    | 94       |
| Hühnereier  | 26    | 12                     | 4        |
| Weltbevölkerung   | 100 % | 20 %                   | 48 %     |

#### 3. Bevölkerung

- Zahl, es gibt zu viele Menschen, die Nahrung verzehren, und zu wenig, die produzieren (Landflucht);
- der Anteil derjenigen im erwerbstätigen Alter ist zu gering dem gegenüber, der versorgt werden muß (Kinder, Alte);

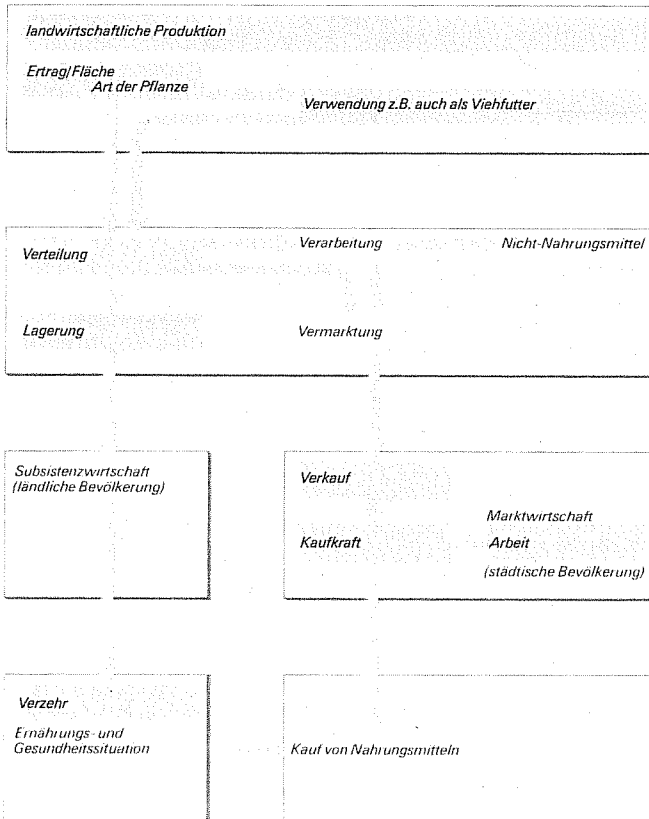


Bild 3: Der Nahrungspfad von der Produktion zum Verzehr; aus [14]

- unzureichende Arbeitskräfte wegen Unterernährung;
- Ausbildungsstand, das Analphabetentum ist gerade in den Problemgebieten weit verbreitet.

#### 4. Infrastruktur

- Ein großer Teil der Ernte wird wegen schlechter oder falscher Lagerung vernichtet;
- Transportmöglichkeiten, Straßen und Schienen fehlen;
- Märkte, der Zwischenhändler diktiert den Preis und läßt dem Erzeuger zu wenig Gewinn – besonders dann, wenn er auch noch Kreditgeber ist;
- Lebensmittelindustrie, Produktion „falscher“ Güter (Alkohol, weißes Mehl);
- internationale Politik, Konkurrenz der Einfuhr, Verhinderung von Export durch Kartelle;
- Politik des Landes, Regierung fördert die Landwirtschaft zu wenig, es werden kapitalintensive statt arbeitskraftintensive Betriebe gefördert, städtische anstatt ländliche; Folgen: Arbeitslosigkeit und Urbanisierung;

Tafel 5: Weltweite Ressourcen an Ackerland; aus [10]

| Region        | Fläche in 10 <sup>6</sup> ha |                    |                        |
|---------------|------------------------------|--------------------|------------------------|
|               | genützte Fläche (1970/73)    | geschätzt für 1985 | potenzielles Ackerland |
| Lateinamerika | 119                          | 148                | 570                    |
| Afrika        | 214                          | 242                | 733                    |
| Asien         | 467                          | 484                | 628                    |
| Ozeanien      | 47                           | 71                 | 107                    |
| Nordamerika   | 230                          | 224                | 495                    |
| UdSSR         | 225                          | 230                | 270                    |
| Europa        | 141                          | 131                | 141                    |

- Ernährungs- und Gesundheitspolitik, es gibt zu wenig Ernährungsmaßnahmen, Subventionen von Grundnahrungsmitteln, Schulspeisung, Kantinen;
- wirtschaftliche Entwicklung, es fehlen Rohstoffe und Exportgüter;
- Preis- und Einkommensrelationen, falsche Vorbilder und Werbung verursachen Fehlverhalten;
- Ernährungsgewohnheiten, die Kost ist zu einseitig, nicht angepaßte Praktiken werden übernommen.

Diese Faktoren haben im System Ernährung der Bevölkerung von der landwirtschaftlichen Produktion über die Verteilung bis hin zum Verzehr Einfluß auf den Ernährungszustand der Menschen. Sie sind in den meisten Fällen auch untereinander abhängig.

#### Bisherige Lösungsversuche

Die Entwicklungspolitik in den zurückliegenden Jahren versuchte von zwei Seiten aus, das Problem der Unterernährung zu beseitigen. Zum einen wurde versucht, das überschnelle Wachstum der Weltbevölkerung einzudämmen. Zum anderen wurde viel dafür getan, daß die Produktion an Nahrungsmitteln erhöht wurde. Das geschah in dem Glauben das für alle was übrig bleibe, wenn nur weltweit genügend produziert würde.

Die Nahrungsproduktionsmöglichkeiten sind sehr groß. Die Produktionsleistung von Pflanzen – unsere Lebensgrundlage – ist riesig, sowohl im Wasser (Algen) als auch auf dem Land. Rein theoretische Berechnungen ergeben, daß man mit diesen Produkten 200 bis 300 Milliarden Menschen ernähren könnte. Selbst dieses Potential läßt sich noch steigern. Forscher arbeiten daran, die Photosyntheseleistung der Pflanzen zu erhöhen.

Die Landfläche der Erde wird nur zu einem Teil landwirtschaftlich genutzt. Lateinamerika und Afrika haben noch große Reserven, Asien und die Industriestaaten dagegen weniger (Tafel 5).

In vielen landwirtschaftlichen Forschungsstätten versuchte man durch Erzeugung besseren Saatgutes, Anwendung besserer Bodenbearbeitung, Düngung, Bewässerung und weitere landwirtschaftlichen Techniken die Erträge zu steigern. Viele international bekannte und erfolgreiche Forschungsstationen wurden eingerichtet (Tafel 6). Die Agrarwissenschaft hat eindrucksvolle Leistungen erbracht. Auf Versuchsfeldern konnten eindrucksvolle Ertragssteigerungen registriert werden. Auch die Übertragung in die Praxis gelingt, wenn man zum Beispiel sich die Entwicklung der Getreideerträge ansieht (Tafel 7), und es bestehen realistische Hoffnungen, daß wir die Ertragshöchstgrenzen noch weiter steigern können (Bild 4).

Weiterhin ist es möglich, eine Reihe von neuen Nahrungsmittelquellen zu erschließen: Einzellige Lebewesen wie Algen und Hefen, Ölsaatrückstände, Laub, etliche Pflanzen-, Tier- und Fischarten können nutzbar gemacht werden. Man kann sogar Nährstoffe synthetisch herstellen.

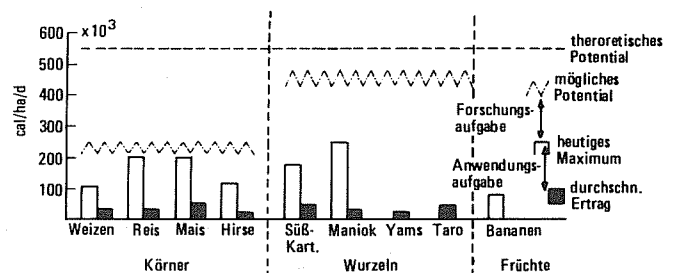


Bild 4: Weltweite durchschnittliche Erträge, maximale Erträge in ausgewählten tropischen Forschungsstationen und geschätztes Ertragspotential, das durch weitere Forschung möglich erscheint; aus [16]



Tafel 6: Einige wichtige internationale landwirtschaftliche Forschungszentren; aus [12]

| Name   | Ort                    | gegründet | Haushalt (1975)<br>(Mio. US-Dollar) |
|--|------------------------|-----------|-------------------------------------|
| IRRI (International Rice Research Institute)                               | Los Banos, Philippinen | 1959      | 8,5                                 |
| CIMMYT (International Center for the Improvement of Maize and Wheat)       | El Batan, Mexiko       | 1964      | 6,8                                 |
| CIAT (International Center for Tropical Agriculture)                       | Palmira, Kolumbien     | 1968      | 5,8                                 |
| IITA (International Institute of Tropical Agriculture)                     | Ibadan, Nigeria        | 1965      | 7,7                                 |
| CIP (International Potato Center)  | Lima, Peru             | 1972      | 2,4                                 |
| ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics) | Hyderabad, Indien      | 1972      | 10,2                                |

Es gibt viele Möglichkeiten, die heute noch großen Verluste an produzierten Nahrungsmitteln zu mindern. Unkräuter, Pflanzen- und Tierkrankheiten, Ungeziefer können bekämpft werden. Die Lebensmittelwissenschaften zeigen, daß auch die Verluste bei der Verarbeitung von Nahrungsmitteln verringert werden können und daß man durch geschicktes Mischen von Nahrungsmitteln eine insgesamt bessere Nahrung produzieren kann.

Ein weiterer wichtiger Bereich, das vorhandene Nahrungspotential besser auszunutzen, ist, Veredlungsverluste zu vermeiden. Durch die Verfütterung von pflanzlichen Nahrungsmitteln an Tiere, geht der Teil an Nährstoffen verloren, den diese zur Erhaltung ihrer Lebensfunktionen brauchen. Durch eine entsprechende Auswahl der zu produzierenden Nahrungsmittel kann man viel erreichen, wie das Beispiel in Tafel 8 es für Nigeria zeigt.

All die angedeuteten Bemühungen haben es ermöglicht, die Produktion zu steigern (Tafel 7, Tafel 9). Das gelang aber nur dadurch, daß man auch entsprechende Produktionsmittel einsetzte. So stieg die Weltagrarproduktion von 1951 bis 1966 um 34 %, im gleichen Zeitabschnitt wurden aber auch 63 % mehr Traktoren, 146 % mehr Stickstoffdünger und 300 % mehr Insektizide eingesetzt. Um die Produktion zu

Tafel 7: Entwicklung von Getreideerträgen; nach Angaben aus [5]

| Getreideart | Industrieländer   |                   |         | Entwicklungsländer |                   |         |
|-------------|-------------------|-------------------|---------|--------------------|-------------------|---------|
|             | 1961/63<br>(t/ha) | 1971/73<br>(t/ha) | Anstieg | 1961/63<br>(t/ha)  | 1971/73<br>(t/ha) | Anstieg |
| Weizen      | 1,69              | 2,22              | + 32 %  | 0,95               | 1,21              | + 27 %  |
| Reis        | 4,91              | 5,51              | + 12 %  | 1,62               | 1,86              | + 15 %  |
| Mais        | 3,46              | 4,88              | + 41 %  | 1,12               | 1,28              | + 14 %  |

Tafel 8: Die Produktionsleistung von 0,1 ha Land (Nigeria) ausgedrückt in Zahl der Tage, die durch den Ertrag den Eiweißbedarf eines Erwachsenen deckt (nach [11] aus [12])

| Produkt         | Tage | Verhältnis zu Rindfleisch |
|-----------------|------|---------------------------|
| Rindfleisch     | 19   | 1,0                       |
| Schweinefleisch | 32   | 1,7                       |
| Geflügel        | 46   | 2,4                       |
| Milch           | 58   | 3,1                       |
| Reis, Mais      | 191  | 10,0                      |
| Weizen          | 218  | 11,4                      |
| Bohnen          | 276  | 14,5                      |
| Sojabohnen      | 550  | 28,9                      |

Tafel 9: Durchschnittliche Index-Zahlen (1969/1971 = 100) der Pro-Kopf-Nahrungsmittel-Erzeugung (nach Angaben aus [6])

| Gebiet     | 1970 | 1975 | 1978 |
|------------|------|------|------|
| Welt       | 100  | 103  | 105  |
| Afrika     | 100  | 94   | 92   |
| Asien      | 101  | 105  | 105  |
| Südamerika | 101  | 105  | 107  |
| USA        | 97   | 110  | 115  |
| UdSSR      | 102  | 104  | 114  |
| Europa     | 100  | 109  | 112  |

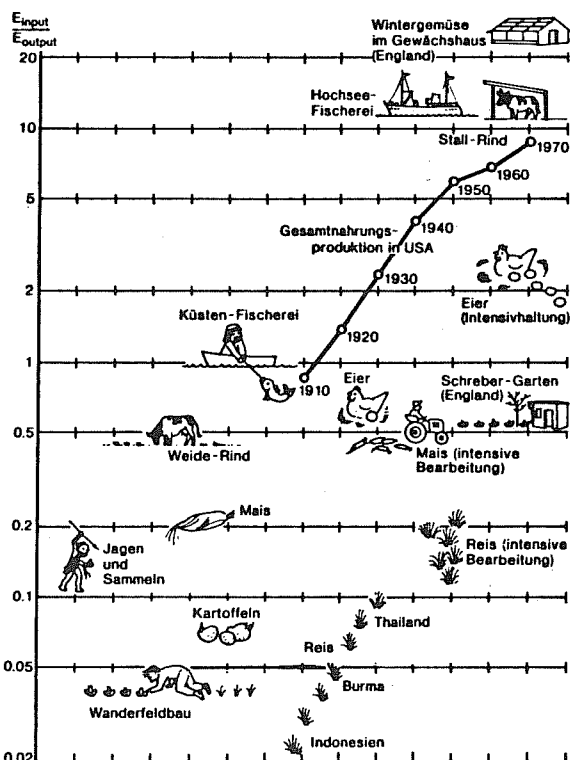


Bild 5: Energieaufwand ( $E_{input}$ ) zu Energie-Ertrags-Verhältnis ( $E_{output}$ ) bei verschiedenen landwirtschaftlichen Systemen und bei einigen Nahrungsmitteln; nach [8, 15], aus [13]

steigern, muß man alle Energien mobilisieren. Man kann und muß dies sogar wörtlich nehmen. Je moderner und produktionsintensiver ein landwirtschaftliches System arbeitet, desto größer wird sein Energieeinsatz (Bild 5).

#### Die tatsächliche Entwicklung der Welternährungslage

Das Wissen und die Mittel, die nötig sind, um die Nahrungsproduktion zu steigern, sind ungleich verteilt. Wir sind uns dessen prinzipiell bewußt, wir sprechen von hochentwickelten Industriestaaten und den unterentwickelten Agrarländern. Fast in jeder Beziehung unterscheiden sich diese, wie sich leicht durch ausgewählte Strukturdaten belegen läßt (Tafel 10). Wer in materieller und ideeller Armut lebt, der



Tafel 10: Einige ausgewählte Strukturdaten von verschiedenen Ländern (1973 bis 1976) (nach Angaben aus verschiedenen statistischen Jahrbüchern von Organisationen der Vereinten Nationen)

|  | Libyen | Somalia | Kolumbien | Indien | BRD    |
|--|--------|---------|-----------|--------|--------|
| jährliches Wachstum der Bevölkerung (%)              | 4,2    | 2,4     | 2,8       | 2,1    | 0,2    |
| Bruttosozialprodukt (BSP) (US-Dollar/Kopf)           | 6310   | 110     | 630       | 150    | 7380   |
| jährliches Wachstum des BSP (%)                      | 10,2   | - 0,3   | 2,8       | 1,3    | 3,4    |
| Beitrag der Industrie am BSP (%)                     | 68     | 8       | 30        | 23     | 52     |
| Energieverbrauch (kg Kohleäquivalent/Kopf/Jahr)      | 1299   | 36      | 671       | 221    | 5345   |
| Analphabeten (in % der Bevölkerung über 15 Jahre)    | 73     | 95      | 27        | 66     | 1      |
| Schüler (%)  | 56     | 5       | 43        | 39     | 99     |
| Zeitungen (Stück/1000 Einwohner)                     | 10     | 2       | 53        | 13     | 420    |
| Einwohner/Arzt                                       | 2564   | 36250   | 2221      | 4610   | 440    |
| Wasserverbrauch (Liter/Tag/Kopf)                     | 60     | 60      | 100       | 75     | 125    |
| Traktoren (pro 1000 ha)                              | 2      | 1       | 5         | 1      | 179    |
| Nahrung  |        |         |           |        |        |
| kJ/Kopf und Tag                                      | 10630  | 7630    | 9170      | 8120   | 12560  |
| (kcal/Kopf und Tag)                                  | (2540) | (1822)  | (2190)    | (1940) | (3000) |
| g Eiweiß/Kopf und Tag                                | 64     | 55      | (50)      | (48)   | 82     |
| Säuglingssterblichkeit (Kinder/1000 Lebendgeburtten) | 130    | 177     | 76        | 139    | 20     |
| Lebenserwartung (Jahre für Neugeborene)              | 53     | 41      | 61        | 50     | 71     |

hat kaum Chancen die neuen Erkenntnisse anzuwenden; dessen Nahrungsproduktion muß relativ zurückfallen, wenn man sie mit der Erzeugung von denen vergleicht, die leicht Investitionen und Innovationen übernehmen können. So zeigt sich, daß die entwickelten Weltregionen die höchsten Produktionszuwachsrate haben, wogegen die unterentwickelten Regionen, und hier besonders Afrika, zurückbleiben (vgl. Tafel 7 und Tafel 9). Die genannten Unterschiede gelten nicht nur für große Regionen, sondern sie sind auch für die Lage innerhalb einzelner Entwicklungsländer charakteristisch. So bleibt als Fazit aller Anstrengungen: Das Ziel, das Problem der Unterernährung allein durch Produktionssteigerung zu lösen, wurde nicht erreicht, wenn auch rein agrartechnologisch die Bemühungen erfolgreich waren und man zu Recht von einer „grünen Revolution“ sprechen kann.

Die Unterschiede wurden größer. Noch nie haben mehr Menschen in Armut und Unterernährung auf unserem Planeten gelebt wie heute.

Wenn man eine Änderung dieser Entwicklung erreichen will, wenn man das Problem der Unterernährung lösen will, dann müssen andere Strategien eingesetzt werden. Man muß anerkennen, daß die Ursachen für die Unterernährung vielfältig sind. Es sind nicht primär neue, noch zu erforschende Ursachen, sondern die Problematik besteht vielmehr darin, daß es ein Zusammenspiel der vielen möglichen einzelnen Ur-

sachen ist (siehe Bild 3), das letztlich zur Mangelsituation führt. Das Erscheinungsbild von Unterernährung gleicht sich in den vielen verschiedenen Ländern. Man könnte daraus auf eine gemeinsame Ursachenkonstellation schließen. Dem ist aber nicht so, sondern die Ursache kann in jedem vorliegenden Fall anders sein.

Wichtig ist, zu erkennen und zu berücksichtigen, daß es nicht genügt, eine Ursache allein zu beseitigen. Damit kann man sogar das Gegenteil von dem erreichen, was man an sich wollte. Es gibt keine Patentlösungen. Vielmehr muß man versuchen die jeweiligen Ursachen zu analysieren, entsprechend den so gewonnenen Erkenntnissen muß das Handeln ausgerichtet werden. So wie es nicht eine Ursache gibt, so wenig kann es eine isolierte Maßnahme geben, die für sich genommen genügt. Man muß koordiniert und abgestimmt an verschiedenen Stellen anfangen, die Veränderung herbeizuführen. Man muß konkrete Zielvorstellungen entwickeln, damit der Erfolg der Maßnahmen kontrolliert werden kann. Da die jeweilige Ursachenlage sehr komplex sein kann; man nicht sicher sein kann, ob man richtig analysiert hat, ob man die richtigen Entscheidungen getroffen hat; da man keine Patentrezepte kennt, muß eine Erfolgskontrolle ein essentieller Bestandteil des Maßnahmenbündels sein. Die Maßnahmen zur Beseitigung des Problems der Unterernährung stammen nicht nur aus den Gebieten der offensichtlich daran arbeitenden Wissenschaften, wie Agrar- und Ernährungswissenschaften, sondern es sind praktisch alle die Gebiete relevant, bei denen der Mensch eine zentrale Rolle spielt. Maßnahmen müssen also interdisziplinär erarbeitet werden, man muß noch mehr zusammenarbeiten. Ziele müssen nicht in technischen Bereichen liegen, sondern auf direkt menschlichen Gebieten. So kann nicht eine bestimmte Ertrags- oder Produktionszahl der Maßstab sein, vielmehr muß es zum Beispiel der Ernährungs- und Gesundheitszustand der Menschen sein. Entwicklung allein kann nur über den Faktor Mensch ablaufen. Das wird dadurch deutlich, wenn man sich an die Konsequenzen von Unterernährung erinnert (Bild 2). Wer unterernährt ist, egal aus welcher Ursache, der ist in seiner Entwicklung gehemmt. Erst wenn man die Unterernährung beseitigt, ist die Voraussetzung geschaffen, daß eine Entwicklung in Gang kommt. Ergänzt man dann die Ernährungsmaßnahme durch geeignete andere Maßnahmen, kann ein Entwicklungsziel gut erreicht werden.

Entsprechende Fallstudien zeigen eindrucksvoll (Tafel 11), wie durch ein Maßnahmenbündel der Gesundheitszustand

Tafel 11: Vergleich der Sterblichkeit in verschiedenen Dörfern von Java in denen verschiedene Entwicklungsmaßnahmen unternommen wurden (nach Angaben aus [3])

| Sterblichkeit/1000 Einwohner (alle Altersstufen)<br>(Kontrollgebiet: 27,9) |       |                       |               |                     |   |
|--|-------|-----------------------|---------------|---------------------|---|
| Maßnahmen  | keine | nur bessere Ernährung | nur Impfungen | nur bessere Hygiene | bessere Ernährung, Hygiene, + Impfungen |
| Gebiet mit Gesundheitszentrum  | 24,2  | 15,6                  | 23,2          | 12,4                | 6,7                                     |
| Gebiet mit Gesundheitszentrum und Dorfhelfer                               | 16,6  | 10,3                  | 16,1          | 8,7                 | 4,6                                     |



von Menschen (angezeigt durch die Sterblichkeit) viel stärker verbessert werden kann als durch die beste isolierte Maßnahme.

Eine Vorhersage, ob und wann das Weltproblem Unterernährung beseitigt werden kann, ist nicht möglich. Rein wissenschaftlich und technologisch haben wir bereits so viele Werkzeuge geschaffen, daß es behebbar erscheint. Die Ursachen des bisherigen Scheiterns liegen im menschlichen und politischen Bereich. Es werden an uns, aber auch an die Menschen in den Entwicklungsländern zur Lösung dieser Aufgabe Anforderungen gestellt, die Eingriffe in bestehende Wert- und Machtstrukturen erfordern. Man muß die Notwendigkeit erkennen, zusammenzuarbeiten, Maßnahmen zu überprüfen und zu lenken. Das bedeutet selbstkritischer und selbstkontrollierter zu werden und offen für Änderungen zu sein. Wir müssen lernen Probleme vorausschauend zu behandeln, die uns zwar noch nicht unmittelbar, hier und heute, angehen, die aber unweigerlich auf uns zukommen.

#### Schrifttum

- [1] Beaton, G. H.; Bengoa, J. M.: Nutrition in preventive medicine. WHO, Genf, 1976.
- [2] Bengoa, J. M.: Malnutrition and infectious diseases. WHO, Genf, Nr. WHO/Nutr./69. 128, 1969.
- [3] Clinton, J. J.: Health, population and nutrition systems, in LDC's: A Handbook., Family Health Care Inc., Washington, 1979.
- [4] Dutra de Oliveira, J. V.: Food and nutrition — Fact and fiction., J. Canad. Diet. Assoc. 1974, Bd. 35, S. 171ff.
- [5] FAO: Production Yearbooks 1972 und 1973, Rom.
- [6] FAO: Monthly Bulletin of Statistics, 1978, Bd. 1, H. 11.
- [7] FAO: Monthly Bulletin of Statistics, 1979, Bd. 2, H. 2.
- [8] Leach, G.: Energy and food production. IPC Science and Technology Press, Guilford, Surrey, 1976.
- [9] Mc Laren, D. S.: Nutrition in the community. J. Wiley, London, 1976.
- [10] OECD: Study of trends in world supply and demand of major agricultural commodities. OECD, Paris, 1976.
- [11] Oke, O. L.: A case for vegetable proteins in developing countries. World Reviews of Nutrition and Dietetics, 1975, Bd. 23, S. 259–295.
- [12] Oltersdorf, U.: Zur Welternährungslage — die zwei Gesichter von Fehlernährung. Verbraucherdienst, Köln, 1977, Bd. 22 S. 214–247, 265–273; 1978, Bd. 23., S. 1–9, 25–35, 49–57.
- [13] Oltersdorf, U.; Cremer, H.-D.: Der Energieaufwand der Nahrungsversorgung. In Wenk, K.; Trommer, G. (Hrsg.): Naturerscheinung Energie. Westermann, Braunschweig, 1977, S. 256–272.
- [14] Oltersdorf, U.; Mettler, P.: Hunger lebenslänglich. bild der wissenschaft, 1979, Bd. 16, H. 1., S. 30–41, H. 2., S. 34–49.
- [15] Steinhart, J. S.; Steinhart, C. E.: Energy use in the U. S. food system. Science, 1974, Bd. 184, S. 307–316.
- [16] Vries, C. A. de; Ferwerda, J. D.; Flach, M.: Choice of food crops in relation to actual and potential production in the tropics. Netherlands Journal of Agricultural Science, 1967, S. 246, entnommen aus: Polemann, T. T.: World food: Myth and reality, World Development, 1977, Bd. 5, S. 383–394.
- [17] Weltbank: Weltentwicklungsbericht. Washington, 1978.