



Landesinstitut
für Schule und Weiterbildung
GÖS

Dokumentation - Information

Fächerübergreifender Unterricht Naturwissenschaft (FUN)

"Umwelt erkunden - Umwelt verstehen"

Baustein "Der Mensch zwischen Gesundheit und Krankheit"



Kontaktadresse:
Landesinstitut für Schule und Weiterbildung
Referat I/4
Paradieser Weg 64
59494 Soest
Tel.: 02921/683-257

Autor:
Armin Kremer, Soest/Marburg

Gestaltung:
Ramona Marchitto

Grafik:
Angela Bender

Titelbild:
Christine Marwedel

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Stellung des Materialbausteins im Curriculum "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen"	5
2. Vorbemerkung	7
3. Sach-/Problemstrukturskizze	9
4. Entdeckerbaum	11
5. Erfahrungsbericht	12
6. Anregungen für den Unterricht	14
7. Literatur - Filme	15
8. Materialien	17
8.1 Das rechtliche Verhältnis zwischen Arzt und Patient	17
8.2 Was ist Gesundheit, was ist Krankheit?	20
8.3 Die Haut. Ihre Bedeutung für die Gesundheit von Leib und Seele	23
8.4 Allergien: Möglichkeiten ihrer Diagnose- und Behandlungsmöglichkeiten	27
8.5 Fieber: Fieber-Messen, -Ursachen, -Verlauf, Ernährung bei Fieber, Maßnahmen gegen Fieber	35
8.6 Abhören und Abklopfen	39
8.7 Blut: Blutsenkung - Blutbild - Blutkreislauf - Blutdruck und Blutdruckmessung - Bluthochdruck: Der Bluthochdruck - Elektrokardiogramm (EKG)	41
8.8. Magenspiegelung oder wie der Arzt sagt "Endoskopie"	56
8.9 Strahlen-Diagnose und Strahlentherapie: Röntgenstrahlen - Gesundheitsgefahren - Dosis und räumliche Dosisverteilung - Röntgenuntersuchungen und ärztliche Kompetenz - Nuklearmedizin - Laserggerät - Diathermiegerät - Ultraschallgerät - X für unbekannt: Können Röntgenuntersuchungen Krebs oder Schäden im Erbgut auslösen?	60
8.10 Technik, die uns täglich hilft? ... z.B. in der Medizin!	82
8.11 Technik im Krankenhaus	87
8.12 Homöopathie	91
8.13 "Wir verwerfen die Homöopathie als Irrlehre"	95
8.14 Heilung ist vor allem Selbstheilung	97

1. Stellung des Materialbausteins im Curriculum "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen"

Das Entwicklungskonzept "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" versteht sich als Fortführung und Erweiterung von Ansätzen zum fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht. Bewußt wird in dieser Konzeption die Tradition des "Koordinierten Naturwissenschaftlichen Unterrichts" (KoNaWi) aufgenommen mit der Perspektive neue Wege zu finden, naturwissenschaftlichen Unterricht so zu verändern, daß durch mehr Lebensbezug eine höhere Akzeptanz und Lerneffektivität erreicht wird.

"Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" bezieht sich vorläufig nur auf die Jahrgangsstufen 5 - 7 an Gesamtschulen in Nordrhein-Westfalen. In diesen Jahrgängen bestehen relativ große Freiräume, die eine Erprobung von "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" wesentlich erleichtern. Wie die bisherigen Erfahrungen aus der Schulpraxis gezeigt haben, ist der Einsatz von Bausteinen von "Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" auch in den Jahrgangsstufen 8 - 10 sinnvoll.

1989 begann am Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Soest) eine Arbeitsgruppe, die Konzeption eines offenen und fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts zu entwerfen. Begleitend entwickelte die Arbeitsgruppe bisher Materialbausteine zu den Themenbereichen "Wasser", "Sinnesorgane erschließen die Umwelt", "Umgang mit Tieren", "Feuer", "Umgang mit Pflanzen", "Wetterbeobachtung - Klima - Klimagefahren", "Energie und Umwelt" und "Tätige Sinne". Nunmehr liegt der Materialbaustein "Der Mensch zwischen Gesundheit und Krankheit" vor.

Die didaktische Konzeption für den Unterricht und die Entwicklung der Materialbausteine orientieren sich an fünf Strukturelementen (vgl. "Arbeitskonzept zur Entwicklung eines Curriculums für die Jahrgänge 5 - 7"):

- o Lebenswelt,
- o Natur/Technik/Umwelt,
- o Offenheit,
- o Entgegenwirken *ungünstiger* Sozialisationseffekte und Förderung von Bedürfnissen und Interessen von Mädchen,
- o pädagogisches Profil der Gesamtschule.

Das Element Offenheit bestimmt zudem wesentlich die Struktur der Materialbausteine, d.h. die angebotenen Materialien (Experimente, Texte, Spiele, Bastelanleitungen ...) stellen weder Beschreibungen von Unterrichtsstunden dar, noch handelt es sich um die Vorstellung linearer Unterrichtseinheiten. Sie sind vielmehr als Vorschläge, Ideen und Anregungen zu verstehen, Unterricht zu planen. Die offene Form der Materialstruktur ergibt sich notwendig aus der Absicht, die Interessen der Schülerinnen und Schüler sowie regionale und aktuelle Bezüge als zentrale Entscheidungskriterien bei der individuellen Themenfindung und Unterrichtsgestaltung in den Vordergrund zu stellen.

Die Sach-/ Problemstrukturskizze, die jeweils den Materialien vorangestellt ist, versteht sich als eine von mehreren Orientierungsmöglichkeiten für methodisch-didaktische Entscheidungen bei der Themenauswahl und konkreten Unterrichtsplanung.

"Umwelt erkunden - Umwelt verstehen" soll kein Curriculum werden, das irgendwann detailliert naturwissenschaftlichen Unterricht beschreibt. Vielmehr wird ein offenes Curriculum angestrebt, das auf der Basis von Unterrichtspraxis Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten für Unterricht aufzeigt. Nur unter der Beteiligung von Kolleginnen und Kollegen an den Schulen kann diese Zielsetzung verwirklicht werden. Wir hoffen daher, über die bereits vorgelegten Bausteine Kontakte zu interessierten Lehrerinnen und Lehrern zu knüpfen, und so einen diskursiven Prozeß des Austausches und der Kooperation zwischen Unterrichtspraktikerinnen und -praktikern sowie der Arbeitsgruppe in Gang zu setzen. In diesem Sinne sind die von der Arbeitsgruppe bereits entwickelten Materialbausteine als Angebot zu verstehen, das durch ihre Erfahrungen und Ideen verändert und ergänzt werden soll.

Wir möchten daher alle Lehrerinnen und Lehrer, die im Lernbereich Naturwissenschaften unterrichten, zur engagierten Mitarbeit einladen.

Ihre Erfahrungen und Ihre Themengestaltungen sind ein wichtiges Element der Materialstruktur. Sie werden als Umsetzungsbeispiele in die überarbeiteten Curriculumbau- steine aufgenommen. Solche Beschreibungen in Form von Projektskizzen oder kurzen Berichten bündeln nicht nur Unterrichtserfahrungen, sondern relativieren, akzentuieren und verändern die Konzeption eines neuen naturwissenschaftlichen Unterrichts. Die Überarbeitung der Bausteine im Verlauf des diskursiven Prozesses sichert nicht nur schulische Erfahrungen, sondern macht diese wiederum anderen Lehrerinnen und Lehrern zugänglich.

Wir, die Arbeitsgruppe, würden uns freuen, wenn wir in Kooperation mit Ihnen einen dynamischen und offenen Prozeß der Curriculum- und Materialentwicklung für den naturwissenschaftlichen Unterricht in Gang setzen können.

Wir sind daher gespannt auf jede Rückmeldung von Ihnen in Form von:

- o Erfahrungsberichten
- o Kritik
- o Meinungen
- o Materialien
- o Vorschlägen
- o Projektskizzen
- o Wünschen
- o Lob
- o Ideen
- o ...

Nehmen Sie Kontakt mit uns auf!

Landesinstitut für Schule und Weiterbildung
Referat I/4
Paradieser Weg 64
59494 Soest
Tel.: 02921/683-257

Ansprechpartnerin:
Ansprechpartner:

Christine Marwedel
Dr. Armin Kremer

2. Vorbemerkung

Gesundheit und Krankheit lassen sich nicht eindimensional definieren. Nach der Definition der World Health Organization (WHO) entspricht Gesundheit einem "vollkommenen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefinden". Hier werden drei Ebenen angesprochen, die sich im subjektiven Erleben miteinander verzahnen. Obwohl es Erkrankungen gibt, die zunächst vom Patienten gar nicht bemerkt werden und erst bei speziellen Untersuchungen auffallen, lassen sich Gesundheit und Krankheit nicht allein mit apparativ-technischen Untersuchungsmethoden erfassen, sind nicht grenzenlos objektivierbar, sondern werden wesentlich subjektiv vom Kranken erlebt. Dies gerät beim Studium medizinischer Fakten leicht in Vergessenheit, führt doch die Fülle objektiver Befunde zur Wendung der Blickrichtung vom Kranken hin zur Krankheit.

Andererseits ist zu fragen, ob das Gesundheitsgefühl eines Menschen wirklich gesund ist, ob nicht manche Menschen Zeichen von Schwäche und körperlicher Gefährdung zu sehr verleugnen, weil sie glauben, grenzenlos funktionieren zu müssen, während andere eher geringfügige Befindlichkeitsveränderungen überbetonen, um die Aufmerksamkeit wichtiger Bezugspersonen auf sich zu lenken oder unliebsamen Anforderungen aus dem Wege zugehen.

Es sollte deutlich sein, daß Krankheit den ganzen Menschen involviert, seinen Körper, seine subjektive Sicht der Wirklichkeit und seine sozialen Beziehungen. Der Kranke erlebt die Welt ganz anders als der Gesunde, und es ist oftmals nicht leicht für Gesunde, die mit einem Kranken umgehen, den anderen zu verstehen und sich in seine Situation einzufühlen.

In unserer heutigen Industriegesellschaft besteht schon seit langem eine Neigung, Kranke zwar materiall gut zu versorgen, aber aus der sozialen Kommunikation auszugrenzen. Diese Neigung gipfelt in einer immer häufiger anzutreffenden Arztpraxis- und Krankenhausroutine, in der der Patient kaum noch zu Wort kommt - der Kranke wird zum Objekt.

Nicht nur viele medizinische Lehrbücher tragen dieser Entwicklung Rechnung, sondern auch fachdidaktische Publikationen zur Gesundheitserziehung. Um in diesem Curriculum-Baustein dieser Gefahr nicht auch gänzlich zu unterliegen, wurde eigens diese Vorbemerkung vorangestellt.

Die Lehrkraft, die das Hauptanliegen dieses Bausteins teilt, an ausgewählten Beispielen häufige und wesentliche Krankheiten und entsprechende medizinische Therapien verständlich darzustellen und bei den Schülerinnen und Schülern Interesse an medizinischen Fragestellungen zu wecken, sollte also stets reflektieren, daß Krankheit, das Aufsuchen einer Arztpraxis oder der Aufenthalt in einem Krankenhaus vom Patienten im wesentlichen subjektiv erlebt wird.

Diese Erfahrung machten auch die Lehrkräfte, die das Thema "Der Mensch zwischen Gesundheit und Krankheit" zum Gegenstand einer Unterrichtseinheit in der 6. und 10. Jahrgangsstufe machten (siehe 5. Erfahrungsbericht Seite 12).¹⁾

1) Will man die Lebenssituation von Patienten näher *studieren*, so empfiehlt es sich, auf sogenannte Krankengeschichten zurückzugreifen. Bei der Zusammenstellung von solchen Krankengeschichten wird die Hausärztin oder der Hausarzt ebenso behilflich sein wie das Gesundheitsamt oder die Bibliothek mit entsprechenden Literaturverweisen. Zahlreiche Krankheitsgeschichten sind zusammengestellt in Jost 1990.

Infolge des Vordringens der apparativ-technischen Medizin in Kliniken und Arztpraxen und den damit verbundenen hohen Kosten ist die Schulmedizin in den letzten Jahren in das Blickfeld der öffentlichen Kritik geraten. Dies führte dazu, daß immer mehr Patienten von der Schulmedizin zur Naturheilkunde wechselten und die Naturheilkunde ihrerseits mehr Anerkennung findet.

Die meisten der bewährten Naturheilmethoden akzeptiert und praktiziert auch ein Teil der Schulmediziner, weil auch sie auf die therapeutischen Erfolge einfach nicht verzichten kann. Sehr im argen liegt dagegen noch die wissenschaftliche Erforschung naturheilkundlicher Behandlungsmethoden, zum Beispiel durch Heilpflanzen, bei denen durch methodisch-exakte Forschungen sicher noch manche wertvollen Wirkungen entdeckt werden könnten.

Wenn die praktische Anwendung der Naturheilverfahren in den Arztpraxen noch nicht die Regel ist, so sind daran die Patienten nicht ganz unschuldig. Naturheilkunde ist oftmals keine bequeme Therapieform, sie erfordert aktive Mitarbeit und Geduld.

Dem Thema Naturheilkunde ist eigens ein Kapitel gewidmet, um einerseits über Aspekte und Möglichkeiten von naturkundlicher Behandlung zu informieren und andererseits über die Hintergründe des fortwährenden "kalten Krieges" zwischen Schulmedizin und Naturheilkunde aufzuklären.



3. Sach-/Problemstrukturskizze

"Der Mensch zwischen Gesundheit und Krankheit"

Risikofaktoren Gesundheit

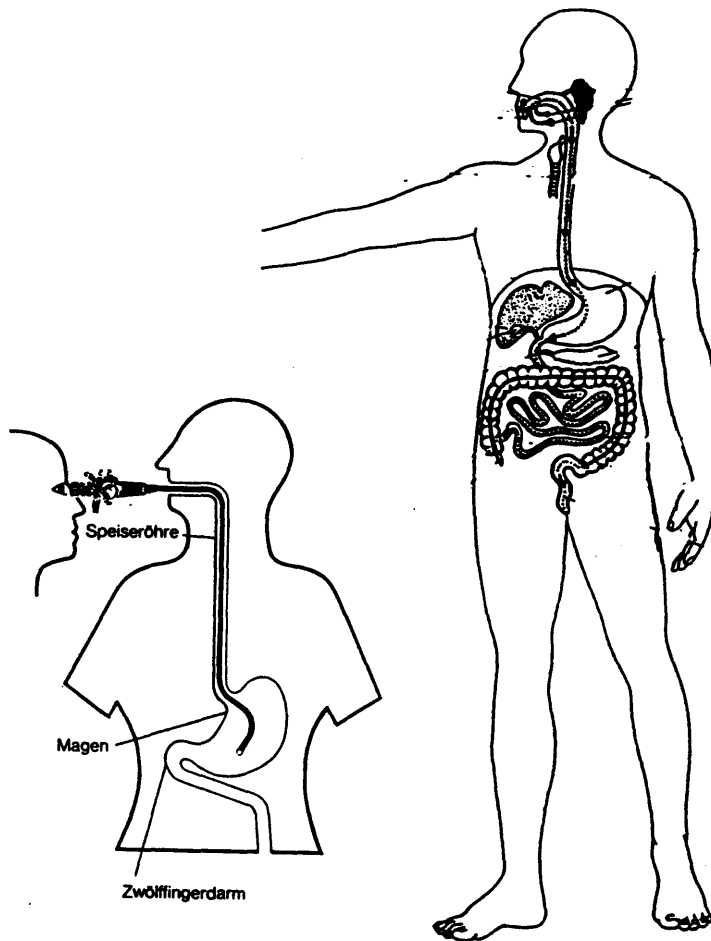
Physikalische und chemische Faktoren

UV-Licht
Elektromagnetische Strahlung
Luftdruck
Elektrische Felder
Gase: N_2 , S_2 , SO_2 , ...
Aerosole
⋮

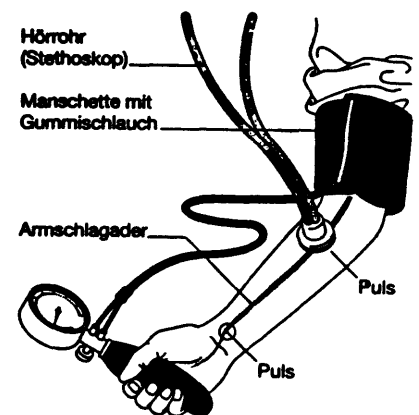
Soziale und psychische Faktoren

Einseitige Körperbelastung
Bewegungsmangel
Streß
Konflikte in Familie und am Arbeitsplatz
Seelische Überlastung
Depressionen
⋮

Ernährung



Erbanlagen



Lebensweltliche Aspekte

- o Beim Arzt/im Krankenhaus
- o Hausmittel und Pharmaprodukte
- o Einfache medizinische Diagnose- und Therapieverfahren
- o Hygiene
- o Massage, Autogenes Training
- o Behinderung.

Die Sach-/Problemstrukturskizze versucht einen Überblick zu geben über gesundheitliche Risikofaktoren. Da diese zum unmittelbaren Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler gehören, sollten sie bei der Thematisierung der medizinisch-technischen Diagnose- und Therapieverfahren mit problematisiert werden. Die Sach-/Problemstrukturskizze soll Anregungen für die thematische Planung, Auswahl und Verknüpfungen geben. Aufgrund der Komplexität des Themas "Gesundheit - Krankheit" wird man dieses nur ausschnitthaft behandeln können. Die "Lebensweltlichen Aspekte" sollen dazu ebenso Anregungen geben wie die Assoziationen von Schülerinnen und Schülern zum Thema "Gesundheit - Krankheit" (siehe Entdeckerbaum Seite 11).



„Zuviel? Sie hören doch selbst – der Patient schreit schon wieder nach mehr“

4. Entdeckerbaum

Begriffliche Assoziationen von Schülerinnen und Schülern zum Thema "Gesundheit - Krankheit".



Anworten von Schülerinnen und Schülern auf die Frage "Was ich schon immer über Gesundheit/Krankheit wissen wollte."

- o Gab's früher auch schon Krebs?
- o Warum kann man Aids nicht heilen?
- o Warum starben früher so viele Leute an der Pest?
- o Warum sind die Pocken ausgerottet?
- o Was ist ein Herzinfarkt?
- o Kann man im Kopf krank werden?
- o Kann man sich bei Tieren anstecken?
- o Kann man von Tieren Würmer kriegen?
- o Wie ist das, wenn man Drogen nimmt?
- o Wieviele Krankheiten gibt es?
- o Gibt es überall die gleichen Krankheiten?
- o Haben Indianer die gleichen Krankheiten wie Eskimos?
- o Welche Krankheiten hatten die Steinzeitmenschen?

5. Erfahrungsbericht

"Der Mensch zwischen Gesundheit und Krankheit" war das Rahmenthema einer Unterrichtseinheit in einer 6. und 9. Klasse.

An der Schule werden die Naturwissenschaften in den Klassen 5 - 7 fächerübergreifend unterrichtet, in den Klassen 8 - 10 im traditionellen Fächerkanon.

Infolge der Einbeziehung ausgewählter "Schlüsselprobleme unserer Gegenwart und der vor uns liegenden Zukunft" (Klafki) im Schulcurriculum der naturwissenschaftlichen Fächer, waren die Lehrkräfte in den letzten Jahren aufgefordert, *ihr Fach* für fachübergreifende Fragen und Problemstellungen zu öffnen. Dieser Prozeß, die Grenzen von Fachunterricht in den Klassen 8 - 10 Schritt für Schritt zu sprengen, der durch schulinterne Fortbildung unterstützt worden ist, wurde von den meisten Lehrkräften positiv bewertet, weil er zu einem für viele Schülerinnen und Schüler attraktiveren naturwissenschaftlichen Schulcurriculum geführt hat.

Unterrichtseinheit "Ich bin erkältet und habe Fieber" (Klasse 6)

Daß Fieber bei einer Erkältung oder einer Grippe eine häufige Erscheinung ist, war allen Schülerinnen und Schülern aus eigener Erfahrung bekannt. Ebenso bekannt war wie man Fieber mißt. Allerdings war nicht bekannt, daß Fieber keine selbständige Krankheit ist, sondern Anzeichen einer Krankheit.

Sämtliche Erfahrungen und Begebenheiten, die die Schülerinnen und Schüler gemacht hatten, als sie eine Erkältung bzw. hohes Fieber hatten (z.B. Arztbesuche, Stimmungslagen, besondere Fürsorge u.a.m.) wurden gesammelt und besprochen.

Auffallend war das große Bedürfnis über das Erlebte und Erfahrene zu reden und daß Arztbesuche (von Mädchen wie von Jungen) häufig als unangenehm erlebt worden sind. Die Gründe reichten von "Der Doktor hat mir nur in den Hals geschaut und mich nicht gefragt, wie's mir geht", "Das Hörrohr (Schlauch-Stethoskop) zum Abhören war eiskalt", "Der Doktor hat mir ein ekelhaft schmeckenden Saft verschrieben, so daß ich brechen mußte" bis hin zu "Ich mußte ganz allein zum Arzt und hatte große Angst".

Eine Zusammenstellung von Medikamenten, die die Schülerinnen und Schüler auf Befragen, was sie bei einer Erkältung und Fieber einnahmen, mit in die Schule gebracht hatten, ergab, daß darunter *sehr starke Medikamente* verabreicht werden. Nur wenige kannten z.B. Wadenwickel oder Schwitzkur als Maßnahmen gegen Fieber

Die Materialien 8.5 zu den Aspekten "Fieber-Messen", "-Ursachen", "-Verlauf", "Ernährung bei Fieber" und "Maßnahmen gegen Fieber" dienten der Lehrkraft als Basisinformationen und zur inhaltlichen Strukturierung der Unterrichtseinheit. Die Aspekte "Fieber-Messen" (mit praktischen Übungen), "Ernährung bei Fieber" und "Maßnahmen gegen Fieber" wurden in Kleingruppenarbeit behandelt.

Da die Schülerinnen und Schüler das "Abhören und Abklopfen" (Materialien 8.6) von Arztbesuchen kannten, wurde ihnen (Jungen und Mädchen getrennt) unter Anleitung die Möglichkeit zum selbsttätigen Abhören von Brust- und Rückenpartien mit einem Schlauch-Stethoskop gegeben.

Die Unterschiede zwischen Herztönen und Atemgeräuschen wurden nach einigen Hörübungen recht gut erkannt, so daß die Interpretation dieser Töne und Geräusch zu Diagnosezwecken auch in dieser Altersgruppe schon verstehbar gemacht werden kann.

Unterrichtseinheit "Blutuntersuchung und Blutdruckmessung am eigenen Körper" (Klasse 8)

Das Thema der Unterrichtseinheit wurde von der Klasse angeregt, nachdem sie sich in Biologie mit physischen und psychischen Risikofaktoren im Alltag befaßt hatten.

Der Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler waren die Begriffe "Blutsenkung", "Blutbild", "Blutdruck" und "Blutdruckmessung" und "EKG" aus ärztlichen Untersuchungen bekannt, jedoch kannten sie ihre medizinisch-diagnostische Bedeutung nicht. Sie konnten sich nicht erinnern, ob ihnen diese Bedeutung bei der ärztlichen Untersuchung erklärt worden sei. Auch diejenigen Schülerinnen und Schüler nicht, bei denen eine solche Untersuchung nicht lange zurück lag. (Bemerkt sei allerdings, daß die meisten Schülerinnen und Schüler sagten, daß sie auch nicht explizit danach nachgefragt hätten.)

Das große Interesse in der Klasse gleich loszulegen und Untersuchungen zu machen, wie sie vom Arzt durchgeführt werden, wurde erstaunlicherweise nicht getrübt, als die Schülerinnen und Schüler merkten, daß sie ohne inhaltliche und experimentell-methodische Grundkenntnisse ihre Untersuchungen nicht durchführen konnten.

Die Materialien 8.7 sind das Ergebnis der von den Schülerinnen und Schülern arbeitsteilig zusammengetragenen Informationen, Texte und Versuche, die lediglich redaktionell bearbeitet wurden.

Unterstützung fanden die Schülerinnen und Schüler von einer Mutter eines Schülers, einer praktischen Ärztin.

Sie stand den Schülerinnen und Schülern sowie der Lehrkraft an einem Vormittag (3 Zeitstunden!) als Expertin zur Verfügung und beriet sie bei der Planung und Durchführung der beschriebenen Versuche. Auf Wunsch führte sie bei 3 Schülerinnen und 2 Schülern, die sich freiwillig gemeldet hatten (am freien Mittwoch Nachmittag) Belastungs-EKG's durch. Die Ergebnisse wurden von ihr der Klasse vorgestellt und kommentiert.

Den Abschluß der Unterrichtseinheit bildete die grafische Darstellung und Kommentierung von zwei Langzeit-EKG's (über 24 Stunden), eines 40jährigen Lastkraftwagenfahrers: Das eine aufgezeichnet während einer Frachtgutfahrt von Frankfurt/M. nach Stockholm, die er seit 5 Jahren zweimal wöchentlich durchführt, und das andere in der Mitte seines dreiwöchigen Winterurlaubs in den Alpen, den er ebenfalls seit 5 Jahren zur gleichen Jahreszeit macht. Unversehens waren die Schülerinnen und Schüler wieder mit dem Thema "Physische und Psychische Risikofaktoren im Alltag" konfrontiert.

6. Anregungen für den Unterricht

6.1 Außerschulische Erkundungen

- Informationsbesuch des Gesundheitsamtes (in Kleingruppen).
- Informationsbesuch einer Klinik (in Kleingruppen).
- Informationsbesuch eines Rettungsdienstes ("Deutsches Rotes Kreuz" (DRK), "Malteser Hilfsdienst", Johanniter-Unfall-Hilfe", "Deutsche Lebensrettungs-Gesellschaft" (DLRG)).
- Sammeln und Konservieren (Trocknen) von Heilpflanzen.

6.2 Sonstige Aktivitäten

- Zusammenstellen von Krankheitsgeschichten (z. B. aus dem Familien-, Bekannten- und Freundeskreis).
- Sammeln von "Hausrezepten" gegen Schnupfen, Husten, Fieber, Sonnenbrand, ...
- Durchführen eines Erste-Hilfe-Kurses.
- Gespräch mit einer Vertreterin oder einem Vertreter der Schulmedizin, Homöopathie, Naturheilkunde, Akupunktur.



ERLEBEN
WAHRNEHMEN
GESTALTEN

7. Literatur - Filme

7.1 Literatur

- G. Born u. a. (Hg.): Querschnitt Physik und Technik. Braunschweig 1983.
- M. Dovcsi: Homöopathie heute. Ein praktisches Handbuch. Reinbek 1993.
- K. Etschenberg: Allergie. In: Unterricht-Biologie. Januar 1993, S. 4 - 11.
- R. Hedewig: Körpertemperatur und Fieber. In: Unterricht Biologie. Oktober 1990, S. 21 - 25.
- A. Jost: Krankheitsbilder. Darmstadt 1990.
- H.-H. Klare, K. Lempke: Das geht unter die Haut. In: Stern Nr. 31 vom 28.07.1988, S. 33 - 48
- G. Leibold: Das große Handbuch der Naturheilkunde. Aspekte und Möglichkeiten der naturkundlichen Eigenbehandlung. Frankfurt/M. 1980.
- B. Ramm, B. Lochner: Strahlung in Umwelt, Medizin und Technik. Frankfurt/M. 1983.
- J. Reinhard: Sanfte Heilpraxis mit selbstgemachten Medikamenten. Bern 1993.
- H. Trenkle: Wetterfähigkeit. Vorbeugen und behandeln. Der Einfluß von Wetter und Klima auf Körper und Psyche. Niedernhausen 1989.
- Verbraucher-Zentrale Nordrhein-Westfalen e.V. (Hg.): Radioaktivität. Informationen und Tips für Verbraucher. Düsseldorf 1986. (Bezug: Mintropstr. 27, 40215 Düsseldorf).
- Zeitschrift "Natur". Sonderheft "Medizin und Gesundheit". München o.J.
- Zeitschrift "Natur". H3/1989.
- Zeitschrift "Unterricht Biologie". Themenheft "Allergie" Januar 1993. Themenheft "Haut" Februar 1989. Themenheft "Immunbiologie" September 1985.
- Zeitschrift "Wochenschau". Themenheft "Chemie. Segen oder Fluch?" (Ausgabe Sek. I). Mai/Juni 1992. (Bezug: Wochenschau-Verlag. Adolf-Damaschke-Str. 103 - 105, 65 824 Schwalbach/Ts.); Themenheft "Ist unsere Gesundheit noch zu retten?" (Ausgabe Sek. I) November/Dezember 1988.

7.2 Filme

Allergie. Der falsche Alarm (FWU 32 100 79).

Allergien können durch natürliche oder künstliche Stoffe ausgelöst werden. Wie Allergien entstehen, wo man mit auslösenden Stoffen in Berührung kommt und welche Linderungsmöglichkeiten es gibt, erklärt dieser Film.

ARD-Ratgeber Gesundheit: Die Haut (FWU 42 00 969).

Diese etwas gekürzte Fassung einer Fernsehaufzeichnung erläutert Aufbau und Funktion der Haut und deren Pflege, geht auf die Behandlung der Akne ein und stellt das maligne Melanom und seine Behandlung vor.

Risikofaktoren des Herzinfarkts (FWU 32 03 449).

Der Film gibt einen Überblick über die wichtigsten Risikofaktoren des Herzinfarkts: Bluthochdruck, zu hoher Blutfettgehalt, Übergewicht, Rauchen, Diabetes und Gicht. Im weiteren werden Aspekte einer gesunden Ernährung und Risikovermeidung angesprochen.

Röntgenstrahlen (FWU 42 01 272).

Als der Würzburger Professor W. C. Röntgen anno 1895 den ersten Blick ins Innere des Menschen tat, war dies noch reiner Zufall. Um so eindrucksvoller ist die Entwicklung von der ersten mit Röntgenstrahlen belichteten Photoplatte bis hin zum Kernspintomographen.

8. Materialien

8.1 Das rechtliche Verhältnis zwischen Arzt und Patient

Die Bezeichnung *Arzt* ist derjenigen bzw. demjenigen vorbehalten, die bzw. der ein Hochschulstudium mit erfolgreichem Abschluß, der Approbation, nachweist. Der Dokortitel, der nach akademischem Selbstverständnis *die Befähigung zu exakter wissenschaftlicher Arbeit beweisen soll*, wird besonders erworben und ist nicht Voraussetzung für die Ausübung des Arztberufes.

Ärztegelöbnis

Der Berufsordnung für die deutschen Ärzte vorangestellt ist ein vom Weltärztebund empfohlenes Gelöbnis, das den früher abgelegten Hippokratischen Eid ersetzt. Es lautet:

"Bei meiner Aufnahme in den ärztlichen Berufsstand gelobe ich feierlich, mein Leben in den Dienst der Menschheit zu stellen.

Ich werde meinen Beruf mit Gewissenhaftigkeit und Würde ausüben. Die Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit meiner Patienten soll oberstes Gebot meines Handelns sein.

Ich werde alle mir anvertrauten Geheimnisse wahren.

Ich werde mit allen meinen Kräften die Ehre und die edle Überlieferung des ärztlichen Berufes aufrechterhalten und mich in meinen ärztlichen Pflichten nicht durch Religion, Nationalität, Rasse, Parteipolitik oder soziale Stellung beeinflussen lassen.

Ich werde jedem Menschenleben von der Empfängnis an Ehrfurcht entgegenbringen und selbst unter Bedrohung meine ärztliche Kunst nicht in Widerspruch zu den Geboten der Menschlichkeit anwenden.

Ich werde meinen Lehrern und Kollegen die schuldige Achtung erweisen. Dies alles verspreche ich feierlich auf meine Ehre."

Die Frage, von welchem Arzt ein Kranker sich behandeln lassen soll (freie Arztwahl), hat erst Bedeutung gewonnen, seit dem es eine gesetzliche Krankenversicherung gibt (Gesetz vom 01. Juni 1883). Mitglieder der Krankenkassen begeben sich mit einem Krankenschein in die Behandlung eines Kassenarztes.

Schweigepflicht des Arztes

Der Arzt hat die Pflicht, alles, was er in seinem Beruf erfahren und beobachtet hat, als ärztliches Geheimnis zu hüten. Dieser Pflicht zur Verschwiegenheit unterliegen auch seine Gehilfen und diejenigen, die zur Vorbereitung auf den ärztlichen Beruf an der berufsmäßigen Tätigkeit teilnehmen. Von dieser Schweigepflicht kann der Arzt nur durch den Kranken selbst entbunden werden. Sie gilt auch über den Tod des Kranken hinaus. Nur in wenigen Fällen ist der Arzt auf Grund gesetzgeberischer Regelungen von der Schweigepflicht entbunden, so z.B. bei Meldungen über bestimmte Infektionskrankheiten an die Gesundheitsbehörde (Seuchenbekämpfung). Über wichtige Befunde und Behandlungsmaßnahmen muß der Arzt Aufzeichnungen machen.

Dies geschieht meistens in der Form von sogenannten Krankenblättern und Krankenkarten, die mindestens 10 Jahre aufzubewahren sind. Bei ihrer Verwendung sind die Bestimmungen über die ärztliche Schweigepflicht zu beachten.

Die Krankenblätter oder Krankenkarten werden mehr und mehr durch Personal-Computer ersetzt, mit dem für jeden Patienten eine Datei angelegt wird, auf der die Art der Krankheit, ihre Therapie, die verordneten Medikamente und die nächste Kontrolluntersuchung vermerkt wird.

Behandlungspflicht des Arztes

Da der Arzt in der Ausübung seines Berufes grundsätzlich frei ist, kann er eine ärztliche Behandlung, soweit er nicht durch Gesetz oder Verträge dazu verpflichtet ist, ablehnen: insbesondere dann, wenn er der Überzeugung ist, daß das notwendige Vertrauensverhältnis zwischen ihm und dem Kranken nicht besteht. In Notfällen ist ein Arzt jedoch stets zur ersten Hilfeleistung verpflichtet.

Aufklärungspflicht des Arztes

Nach der gegenwärtigen Rechtsprechung hat der Arzt die Pflicht, den Kranken über die Natur seines Leidens aufzuklären, ihn mit der einzuschlagenden Behandlung und deren Wirkung bekannt zumachen und ihm, namentlich wenn es sich um eine Operation handelt, auch nicht vorherzusehende, aber mögliche Folgen dazulegen. Ein Kranker wird auch nach Aufklärung über alle möglichen Folgen einer notwendigen oder sogar lebensrettenden Operation selbst kaum beurteilen können, ob er sich ihr unterziehen soll oder nicht. Insofern ist es wichtig, wenn zwischen Patient und Arzt ein besonderes Vertrauensverhältnis besteht.

Die rechtlichen Beziehungen des Arztes zu seinem Patienten bestimmen sich nach dem zwischen ihnen abgeschlossenen Vertrag. In der Tatsache, daß ein Kranker einen Arzt aufsucht oder ihn zu sich kommen läßt und der Arzt daraufhin für diesen tätig wird, liegt bereits ein Vertragsabschluß: Dienstvertrag im Sinne des bürgerlichen Rechts, nicht Werkvertrag, da Erfolg vom Arzt nicht verbürgt werden kann. Verstößt der Arzt bei der Behandlung eines Kranken schuldhaft gegen die Regeln der ärztlichen Kunst (Kunstfehler), so haftet er dem Patienten aus dem Verträge auf Schadenersatz. Neben der Vertragshaftung kann u.U. auch eine Haftung aus unerlaubter Handlung nach den Vorschriften des § 823ff BGB in Frage kommen, wonach der Patient auch einen Anspruch aus einem Schaden, der nicht Vermögensschaden ist, geltend machen kann (Schmerzensgeld). In der Regel wird der Arzt gegen Schadenersatzansprüche selbst haftpflichtversichert sein. Der Arzt haftet auch für ein Verschulden seiner Gehilfen. Verschulden (Kunstfehler) liegt vor, wenn der Arzt es unterläßt, eine erprobte und eingeführte Heilmethode anzuwenden, die im vorliegenden Krankheitsfalle angebracht gewesen wäre, oder wenn er bei Operationen Unachtsamkeiten begeht oder den Eingriff nicht in der Form ausführt, die nach den Ergebnissen gesicherter medizinischer Forschung geboten gewesen wäre.

In der Regel ist es allerdings für einen geschädigten Patienten sehr schwer, einem Arzt einen Kunstfehler nachzuweisen. Dies liegt u.a. darin begründet, daß es Schwierigkeiten bereitet, auf juristischem Wege ein sogenanntes ärztliches Gegengutachten einzuholen.

Der Patient schuldet dem Arzt das sich aus der ärztlichen Behandlung ergebende Honorar (Gebühr). Grundlage für die Berechnung ist, wenn nichts anderes vereinbart ist, die geltende Gebührenordnung mit einem Ermessensraum zwischen Mindest- und Höchstsätzen. Auf Wunsch des Patienten sind die Gebühren in Einzelpositionen aufzugliedern. Sie richten sich nach den Umständen des Einzelfalles, der Mühewaltung, dem Zeitaufwand und der Vermögenslage des Zahlungspflichtigen.

Rechtlich besonders gestaltet ist das Verhältnis des Arztes zu den Kranken, die auf Grund der geltenden Sozialversicherungsgesetze versichert sind (Kassenpatienten). Für die Behandlung dieser Kranken haben die verschiedenen Krankenkassen mit den Kassenärztlichen Vereinigungen Verträge abgeschlossen, wonach die Regelung der Bezahlung der ärztlichen Leistung der Kassenärzte über diese Verbände direkt erfolgt. Der sozialversicherte Kranke wendet sich zur Behandlung seiner Erkrankung an einen Kassenarzt, wobei ihm die Wahl zwischen mehreren Ärzten, die in seiner Umgebung praktizieren, freigestellt ist (frei Arztwahl). Geht er zu einem nicht an der kassenärztlichen Versorgung beteiligten Arzt oder weist er sich nicht durch Abgabe seines Krankenscheins vor Beginn der Behandlung dem Arzt gegenüber als Sozialversicherter aus, so muß er in der Regel die Kosten der Behandlung selbst tragen.



8.2 Was ist Gesundheit, was ist Krankheit?

Als Einstieg in das Thema "Der Mensch zwischen Gesundheit und Krankheit" bietet sich beispielsweise die Diskussion der Frage an "Wann glaubst Du, ist man gesund und wann krank?". Der nachstehende Text "Was ist Gesundheit, was ist Krankheit?" bietet der Lehrkraft die entsprechenden Sachinformationen aus allgemeinmedizinischer Sicht und gibt damit eine Hilfestellung, die Ergebnisse der Diskussion zu strukturieren, inhaltlich zu konkretisieren und zu erweitern.

Was ist Gesundheit?

Was Gesundheit ist, läßt sich schwer in Begriffe fassen; letzten Endes ist Gesundheit ein Ideal, eine Erlebnisweise des einzelnen Menschen, die sich auf das Ganze seines Daseins bezieht, sein geistiges, seelisches, körperliches Befinden bestimmt.

Gesundheit ist abhängig von der störungsfreien Tätigkeit der Organe, ebenso aber von der geistigen und seelischen Haltung des Menschen und von seiner Umwelt. Er erfährt seine Gesundheit als ein vielfältiges Lebensgefühl, das Empfindungen wie Kraft, Frische, Wohlbefinden umfaßt und die Hoffnung auf ihren Fortbestand sowie auf den günstigen Ablauf der äußeren Lebensumstände einschließt.

Vom Biologischen ausgehend kann man Gesundheit auffassen als die Fähigkeit der Lebewesen, auf Umweltreize angemessen zu reagieren und alsbald zu dem ihnen eigenen Gleichgewicht zurückzukehren. Mit der Lebensfähigkeit verbunden sind die Fähigkeiten zur Konzentration von Energie, zur Ordnung und zur Harmonie. Das gilt gleichermaßen für die körperlichen wie für die seelischen Zusammenhänge, das geistige Geschehen und die Umwelteinflüsse.

Gesundheit ist nicht identisch mit langer Lebensdauer

Vereinseitigt und überspitzt kann die Hochschätzung der Gesundheit zu Verzerrungen führen, die sich in übertriebenem Gesundheitskult äußern: Der Griff zum Puls, die mehrmals täglich vorgenommene Temperaturmessung, die hypochondrische Überwachung aller Stuhleigentümlichkeiten, die chronische Tablettensucht, die einerseits alles zu fördern, andererseits vieles zu bekämpfen sucht, sind Ausdruck einer Lebenshaltung, die aus Angst vor Gefahren sich leib-seelisch selbst gefährdet.

Aus der Gesellschaft, in der wir leben, läßt sich der einzelne nicht herauslösen. Sie ist in einem ständigen Strukturwandel begriffen, der sich in einer fortschreitenden Industrialisierung des Arbeitens und Lebens dokumentiert und zu einer zunehmenden bedrohlichen Umweltverschmutzung geführt hat. Die dadurch bedingten Gefahren für die Gesundheit des einzelnen, der darauf kaum einen Einfluß hat, sind unbestritten.

Die fortschreitende (schul-)medizinische Forschung und Hygiene hat die durchschnittliche Lebenserwartung im Laufe der letzten hundert Jahre um mehrere Jahrzehnte ansteigen lassen - sie hat heute statistisch das 70. Lebensjahr bereits überschritten. Dabei ist der einzelne nicht gesünder geworden.

Um im Rahmen der erhöhten Lebenserwartung seine persönliche Gesundheit zu stabilisieren, kann ihnen die medizinischen Wissenschaften helfen, indem sie die Schädigungsmöglichkeiten aufzeigt und Maßnahmen zu ihrer unmittelbaren Abwehr empfiehlt. Die Initiative jedes einzelnen zum Gesundbleiben und Gesundwerden ist dabei unverzichtbar. Angesichts von Tschernobyl, Bhopal, den Hungerkatastrophen in der 3. und

4. Welt und den weltweiten Kriegsgeschehen stellt sich allerdings die Frage, ob die Möglichkeiten hierzu nicht immer geringer werden.

Was ist Krankheit?

Die Gesundheit ist ein labiler Zustand, der durch Störungen der normalen Lebensvorgänge in Organen oder Organsystemen aus dem Gleichgewicht gebracht werden kann. Ein krankmachender Reiz und die Reaktionen des Körpers auf diesen Reiz bestimmen die Krankheit. All das ist mit einer Herabsetzung der Leistungsfähigkeit und meist mit wahrnehmbaren Veränderungen des Körpers verbunden.

Bei der **Abgrenzung von Kranken und Gesunden** ist eine bestimmte, aus einer Vielzahl von Beobachtungen mit Hilfe statistischer Methoden gewonnene Schwankungsbreite zu berücksichtigen, innerhalb denen die bzw. der Betreffende noch als normal, d. h. gesund angesehen wird. Man kann z. B. nicht sagen, daß die Körperwärme genau 37°C betragen muß, sondern sie gilt bei Temperaturen etwa zwischen 36,3 und 37,3°C als normal.

Eine Krankheit äußert sich in **subjektiven und objektiven Zeichen**. Subjektiv ist das, was die bzw. der Kranke empfindet, wie Schmerzen, Unlustgefühle, Müdigkeit etc., objektiv, was die Ärztin bzw. der Arzt mit dem Auge beobachtet, mit den Händen tastet, mit dem Ohr wahrnehmen kann oder mit sonstigen Untersuchungsmethoden (chemisch, mikroskopisch, bakteriologisch etc.) feststellt. Ein Mensch kann sich subjektiv völlig wohl fühlen, während er tatsächlich den Beginn einer schweren Krankheit in sich trägt. Umgekehrt kann er sich subjektiv krank fühlen, ohne daß mit den bisherigen, z.T. unzulänglichen Methoden objektiv ein krankhafter Befund erhoben werden könnte.

Es ist zu **unterscheiden zwischen der Ursache einer Krankheit und ihren Anzeichen** (Symptomen). Fieber, Husten, Erbrechen sind z. B. keine Krankheit, sondern Anzeichen einer Krankheit und können die verschiedensten Ursachen haben.

Äußere Ursachen von Krankheiten

Hierzu gehören **äußere Gewalteinwirkungen**, die zu groben Gewebestörungen führen, wie Druck, Schlag, Stoß, Geschoß- und Explosionswirkung; weiter Einwirkung hoher Hitzegrade (Verbrennung), starker Säuren und Laugen (Verätzung) und bestimmter elektrischer Ströme (Starkstromverletzung).

Gifte dagegen greifen im inneren Lebensgefüge an bestimmten Stellen an, sie können den völligen Ausfall wichtiger Lebensvorgänge verursachen, z.B. Lähmung des Atemzentrums oder anderer Teile des Gehirns und der Herztätigkeit; sie können den Stoffwechsel und die Zelltätigkeit beeinflussen oder schwer faßbare Allgemeinerscheinungen, wie dauernde Müdigkeit hervorrufen.

Strahlen können krankheitserregend wirken. Kurzwellen, ultraviolette Strahlen (Sonnenbrand), Röntgenstrahlen und Gamma-Strahlen (z.B. Radium) wirken biologisch. Röntgen- und Radiumstrahlen dringen tief in die Zellen ein und verursachen schwere Zerstörungen ihrer Struktur.

Auch Schallwellen jenseits der dem Ohr wahrnehmbaren Grenze, die als Ultraschallwellen bezeichnet werden, entfalten ähnliche Wirkungen wie Kurzwellen.

Aus Witterungseinflüssen ergeben sich weitere krankheitserregende Ursachen. Starke Abkühlung mit Durchnässung führt zu Erkältungen und Erfrierungen. Ebenso kann Hitze gesundheitsschädlich sein (Sonnenstich). Falls die Luft zu wenig Sauerstoff enthält, wie es in größeren Höhen der Fall ist, kommt es zur Höhenkrankheit.

Ein weiterer wichtiger Ursachenkomplex ist die Ernährung. Falsch zusammengesetzte Nahrung kann zu den verschiedensten Krankheiten führen. Besonders gefährlich sind die schleichend auftretenden Schäden, die als Zivilisationskrankheiten bezeichnet werden und in erster Linie mit der Denaturierung der Nahrung, in zweiter Linie mit der Fernhaltung natürlicher biologischer Reize durch die zunehmende Zivilisation zusammenhängen.

Zu den äußeren Ursachen zählen auch Bakterien und Viren, Schmarotzer und Ungeziefer, wie Würmer und Läuse.

Nicht zuletzt können auch die äußeren Lebensumstände des Menschen zur krankheitsauslösenden Ursache werden, so z.B. drückende Not, dauernde Sorgen und seelische Schmerzen; sie wirken über das vegetative Nervensystem.

Innere Ursachen von Krankheiten

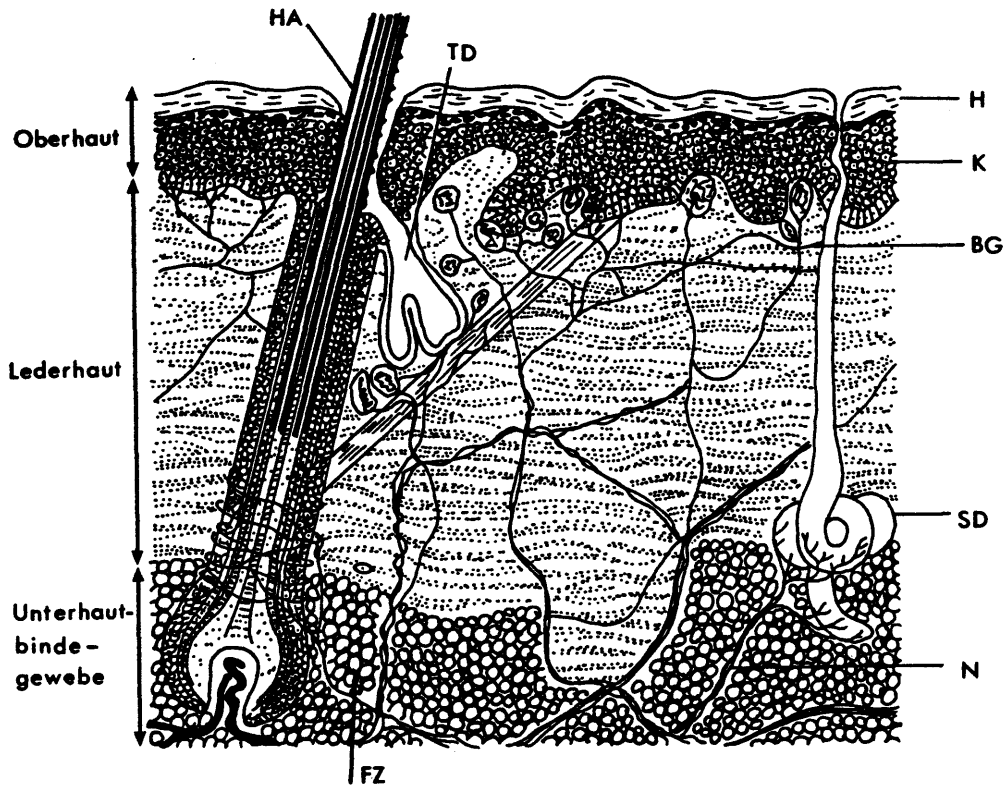
Sie sind durch die Konstruktion des Menschen gegeben, deren Grundlage die erblichen Anlagen bilden. Bei Herz- und Gefäßkrankheiten, Stoffwechselkrankheiten, Zuckerkrankheit, Magen-Darmkrankheiten, Rheuma, Erkrankungen der Drüsen mit innerer Sekretion, allergischen Krankheiten und vielen anderen sind häufig erbliche Einflüsse im Wechselspiel mit vielfachen äußeren Schäden zu beobachten.

Das Lebensalter eines Menschen spielt eine wesentliche Rolle bei der Entstehung von Krankheiten. Beim Säugling z.B. überwiegen die Krankheiten, die mit der Ernährung zusammenhängen, da ungeheure Leistungen im Wachstum und im Stoffwechsel zu vollbringen sind, während die Herzkraft nahezu unerschöpflich ist.

Beim alternden Menschen stehen Störungen des Kreislaufs im Vordergrund, da die Elastizität der Gefäße nachgelassen hat und die Muskeln einschließlich des Herzmuskels verbraucht und weniger leistungsfähig sind.



8.3 Die Haut. Ihre Bedeutung für die Gesundheit von Leib und Seele



Bau der Haut des Menschen. Bg Blutgefäß, Fz Fettzellen, H Hornschicht, Ha Haar, K Keimschicht, L Lederhaut, N Nerv, O Oberhaut, Sd Schweißdrüse, Td Talgdrüse, U Unterhautbindegewebe.

Die Haut besteht aus drei Schichten, der aus Deckgewebe gebildeten Oberhaut, der Lederhaut und dem Unterhautbindegewebe. Durch zapfenartige Ausbuchtungen der Lederhaut, die Lederhautpapillen, welche von unten her in die Oberhaut eindringen, sind die beiden Gewebeschichten fest zusammengefügt. Die Oberhaut, deren äußere Zellschichten verhornt sind, schließt den Körper nach außen hin dicht ab.

Die Lederhaut, die aus einem verfilzten faserigen Bindegewebe mit eingelagerten elastischen Fasern und Muskelfasern besteht, verleiht ihr die große Festigkeit und Elastizität.

Mit der Unterlage, den Muskeln, ist die Haut durch lockeres, häufig fettliches Unterhautbindegewebe verschiebbar verbunden. In die stark durchbluteten Lederhaut sind als Hornbildungen der Oberhaut die Haare eingesenkt; in ihr liegen auch die fettabscheidenden Talgdrüsen. Außerdem enthält sie zahlreiche Nerven und Sinnesorgane. An der Grenze zwischen Lederhaut und Unterhaut beginnen die schlauchförmigen Schweißdrüsen mit einem von Blutgefäßen und Nerven umspinnenen Knäuel. Sie dienen hauptsächlich zur Regelung der Körperwärme.

Die Haut - Ein Mantel nach Maß

Die Haut

- schützt vor Kälte, Hitze und Sonneneinstrahlung, Druck, Stoß und Reibung,
- schützt vor aggressiven chemischen Substanzen,

- verhindert durch ihren natürlichen Säureschutz das Eindringen von Keimen wie Bakterien, Viren und Pilzen,
- bekämpft Erreger, die an verletzten Stellen eingedrungen sind,
- nimmt Stoffe wie Öle und Salbe auf und speichert sie,
- produziert Schweiß und kühlt damit den Körper. Sie stellt Talg her, damit sie geschmeidig bleibt,
- reguliert die Körpertemperatur, indem sie ihre Adern erweitert oder verengt,
- registriert über Rezeptoren Druck, Schmerz und Temperatur und leitet die Reize weiter. Die Fingerspitzen sind am empfindlichsten.

Die gereizte Hülle²⁾

"... Obwohl etwa so viele Keime auf der Haut eines Erwachsenen leben wie Menschen auf der Erde, schützt diese Hülle von Geburt an. Selbst wenn Viren oder Bakterien durch kleine Risse eindringen, mobilisiert die Haut Abwehrzellen, die dicht unter der Oberfläche lauern. Erst wenn ein Drittel von der sogenannten Oberhaut, etwa durch Verbrennung, zerstört ist, besteht Lebensgefahr. Aus der großen Wundfläche verliert der Körper dann ständig Eiweiß und Mineralien. Sie wird zum Nährboden für Krankheitserreger, weil der schützende Mantel fehlt.

Dieses etwa zehn Pfund schwere und fast zwei Quadratmeter große Organ muß die Schläge eines Boxers wegstecken und beim zartesten Kuß den ganzen Körper in Erregung bringen. Es darf nicht zerreißen, wenn einer am Reck eine Riesenfelge dreht oder als Steinträger schuftet. Es muß sibirische Kälte und tropische Hitze ertragen und dabei die Temperatur des Körpers auf 37 Grad halten. Und wenn die Haut denn doch einmal zerreißt, muß sie sich selbst schnell reparieren und möglichst keine Narben hinterlassen.

Alle 27 Tage erneuert sich die Oberhaut. Von den unteren Schichten wandern Zellen nach oben und werden abgestoßen. Talgdrüsen produzieren Tag für Tag Fett, damit sie geschmeidig bleibt. Die Schweißdrüsen in der Haut verdunsten bei extremer Hitze täglich bis zu zehn Liter Wasser, damit der Körper abkühlt. Ein Viertel des gesamten Blutes zirkuliert in ihren feinen Adern und ändert Farbe und Temperatur der Haut je nach Situation. Wenn das Herz vor Aufregung klopft und mehr Blut in den Kreislauf pumpt, werden die Depots in der Haut geleert, und sie wird blaß. Rote Ohren wiederum sind auch ein Körpersignal der Gefühlswelt. Die Haut ist die sichtbare Verbindung von Physis und Psyche.

Oft zeigt sie auch die ersten Symptome einer Krankheit. Als Ärzte sich noch mehr auf ihre Augen als auf Labordaten verlassen mußten, war fahle Haut stets ein Alarmzeichen für Erschöpfung oder Infektion. Ein kräftiges Rot gab Anlaß, den Blutdruck zu messen. Bei Gelbsucht deutete die Farbe auf eine Ansammlung der Gallenflüssigkeit im Blut hin.

Doch erst in den letzten zehn Jahren ist das Interesse für dieses Organ wieder gewachsen. Während Dermatologen nach dem Kriege vor allem von Akne, Fußpilz und Tripper lebten, sind ihre Wartezimmer heute voll mit Patienten, die an juckenden Ekzemen leiden. Denn die Zahl der Hauterkrankungen hat sich seit Ende der siebziger Jahre verdoppelt. 'Viele Dermatosen haben sich zu regelrechten Volkskrankheiten entwickelt', sagt der Hamburger Hautarzt Professor Bernward Rohde. Zwei Millionen Bundes-

2) Aus: H.H. Klare, K. Lempke 1988, S. 41ff.

bürger leiden an der Schuppenflechte, wenigstens 100 000 haben Neurodermitis. Dramatisch gewachsen sind Kontaktekzeme, allergische Reaktionen auf Baustoffe, Reinigungs-, Färbe- und Konservierungsmittel. Ob all diese Substanzen und die Schwermetalle aus der belasteten Luft die Haut angreifen, bis bei den Empfindlichen die Abwehr Amok läuft, wird seit Jahren diskutiert. Doch was plausibel klingt, ist bis heute nicht eindeutig bewiesen.

Klar ist aber, daß inzwischen auch die Sonne - wegen des Verhaltens vieler - zu den Übeln für die Haut zählt. So hat kein Krebs stärker zugenommen als das Melanom, ein dunkler Tumor der Haut. Er streut schnell und läßt dem Kranken nur eine Chance, wenn er früh behandelt wird. Denn fürs Sonnenbad gilt wie für ein Medikament die alte Weisheit: Erst die Dosis macht aus einem Heilmittel ein Gift. Ohne Sonnenlicht allerdings würde der Körper zuwenig Vitamin D produzieren. Knochenschwund (Rachitis) wäre die Folge. Neue Forschungsergebnisse lassen vermuten, daß auch die Zirbeldrüse im Gehirn, die die Hormonbildung mitsteuert, die Sonne braucht.

Zuviel ultraviolette Strahlung aber verursacht einen Sonnenbrand und zerstört dabei Zellen in der obersten Schicht der Haut. Wenigstens 30 Stunden braucht sie, um sich von diesem Schaden zu erholen, doch die Nachwirkung dauert länger. Das Abwehrsystem ist oft über Tage geschwächt. Und der Mißbrauch über Jahre läßt die Haut vertrocknen und frühzeitig altern, wie bei Landarbeitern oder Fischern. Heute tauchen in den Praxen von Dermatologen mehr und mehr Bürger auf, die im Urlaub am Mittelmeer keinen Sonnenstrahl ausgelassen haben. Den Unsinn vollends auf die Spitze getrieben hat so mancher, indem er sich nach seiner Rückkehr unter das Solarium gelegt hat, um die mühsam erworbene Bräune zu erhalten. Dabei ist Bräune kein Zeichen für Gesundheit, sondern der Versuch der Haut, sich vor den sengenden Strahlen zu schützen. Sie lagert gleich unter der obersten Schicht einen braunen Farbstoff ein, der wie ein Vorhang das Sonnenlicht nicht durchlassen soll. Besonders gefährlich ist es während der Mittagszeit, wenn die Sonne die meisten UVB-Strahlen abgibt. Das ist jenes ultraviolette Licht, das Ärzte für die Schäden verantwortlich machen.

Die Kosmetik-Industrie verdient glänzend an den Sonnenanbetern. Etwa 150 Millionen Mark geben die Bundesbürger aus, um sich mit Milch, Cremes und Ölen beim "Braten" zu wappnen. Immer höhere Lichtschutzfaktoren sind gefragt. Sie sollen die Zeit für ein Sonnenbad ohne Reue verlängern.

Die Angst vor Hautkrebs hat die Deutschen noch längst nicht so erfaßt wie die Amerikaner. Auf dem US-Markt haben beispielsweise 80 Prozent aller Sonnenschutzmittel der Firma Estée Lauder den Lichtschutzfaktor 8 oder höher.

Bei uns werden 60 Prozent aller Produkte mit einem Faktor unter 8 verkauft. 'In Zukunft wird es nicht mehr reichen, Mittel anzubieten, die gegen UVA- oder UVB-Strahlen schützen', sagt Dr. Walter Smith, Leiter der Forschung bei Estée Lauder in New York. Wenn die Ozonschicht unserer Erde in den nächsten Jahren noch mehr Löcher bekommt als bisher, wird die krebsfördernde UVC-Strahlung der Sonne nicht mehr bloß die Antarktis treffen. Dann erreicht sie auch bewohnte Gebiete und damit unsere Haut.

Bis heute haben Sonnenschutzmittel nur einen geringen Anteil am Geschäft mit Kosmetik. Das meiste von den elf Milliarden Mark, die Deutsche pro Jahr für ihre Haut ausgeben, geht für Pflegemittel und Wohlgerüche drauf. Vor allem dem, was aus den Poren kommt und im Verein mit Bakterien den Körpergeruch produziert, haben die Menschen den Kampf angesagt. Vorbei sind die Zeiten, in denen Napoleon seiner Frau Jo-

séphine vom Schlachtfeld einen Reiter nach Hause schickte mit der Botschaft: 'Wasch Dich nicht. Ich komme.'

Bald darauf nämlich galt es als schick, den eigenen Geruch zu übertünchen. Seit es dem Franzosen Nicolas Leblanc gelungen war, aus Natronlauge und tierischen Fetten Seife herzustellen, begannen die Reichen, sich mit dem neuen Produkt zu schrubben. Kurtisanen wie Gemahlinnen trugen Moschus oder Patschuli auf, um damit künstlich zu erzeugen, was aus den Poren kam: Duftstoffe, die die Lust steigern, sogenannte Pheromone.

Auch wenn die menschliche Nase viel weniger empfänglich ist für Gerüche als die von Schweinen oder Hunden, reagiert sie doch auf kleinste Mengen äußerst sensibel. Pheromone steigern und verlängern die sexuelle Erregung, Frauen sind dafür empfänglicher als Männer. Zur Zeit des Eisprungs ist ihr Geruchssinn am schärfsten, bis zu 100 000 mal empfindlicher als während der Menstruation.

Doch nicht nur der Duftstoff steigert die Lust, sondern auch bloßes Berühren der Haut. Vor allem an den Geschlechtsorganen, an den Brustwarzen, den Lippen und dem Hals befinden sich Rezeptoren, die Reize zum Gehirn leiten und den Körper anregen, Sexualhormone ins Blut zu schicken.

Dem Menschen würde freilich noch viel mehr unter die Haut gehen, wenn die nicht fühlen könnte, ob ein Gegenstand hart oder weich, spitz oder rund, heiß oder kalt ist. Wir würden uns dauernd verletzen. Ein Spritzer kaltes Wasser oder die Spitze einer Nadel alarmiert Hunderte von Nervenenden, die darauf spezialisiert sind, den Kälte- oder Schmerzimpuls weiterzuleiten. ...

Damit wir in den Genuß von möglichst vielen Berührungen kommen, waschen, cremen, schminken und rasieren wir die Haut. Jeder deutsche Kinderpo kennt Penaten, jedes Gesicht eines Erwachsenen Nivea. Badezimmer enthalten ganze Arsenale von Tuben und Töpfen. 80 Hersteller buhlen hierzulande um die Gunst des Kunden. Der Umsatz steigt von Jahr zu Jahr. Am empfänglichsten für die salbungsvollen Worte der Industrie sind inzwischen die Männer. Von 1983 bis 1986 konnten ihnen die Firmen 93 Prozent mehr Pflegecremes und 51 Prozent mehr Duftwasser verkaufen. Im Jahr 1990 ist die Milliardengrenze in der Herrenkosmetik überschritten worden.

Als letzter Schrei auf dem Markt gelten Substanzen, die Falten ausbügeln sollen. Die Versprechungen sind groß und werden mit wissenschaftlichen Begriffen geschmückt. Mal geht es darum, der Haut Lipide (Fettstoffe) zuzuführen, die das Altern bremsen sollen. Dann lautet die Devise: Sogenannte freie Radikale, kurzlebige aber aggressive Verbindungen des Sauerstoffs mit Fetten in der Haut müssen unschädlich gemacht werden. Viele Wissenschaftler lächeln über den Radikalen-Erlaß der Kosmetik-Branche. Denn bis heute ist nicht geklärt, ob die Alterung der Haut tatsächlich davon abhängt, daß bestimmte Substanzen vor den giftigen Wirkungen dieser Verbindungen schützen. Jede Crème, die auf die Haut geschmiert wird, soll tiefere Schichten erreichen. Nur dann kann sie die Haut ernähren. Aber die meisten Stoffe bleiben in der Oberhaut hängen. Fett hält die Hornschicht elastisch, Wasser läßt die Räume zwischen den Zellschichten quellen. Das ist das alte Erfolgsrezept. Mit Verjüngung der Haut hat das nichts zu tun. Noch gilt die alte Dermatologen-Weisheit: Nährcreme nährt vor allem den Hersteller."

8.4 Allergien: Möglichkeiten Ihrer Diagnose - Behandlungsmöglichkeiten

Das körpereigene Abwehrsystem hat die Aufgabe, eingedrungene Krankheitserreger, Giftstoffe oder veränderte eigene Zellen zu erkennen und unschädlich zu machen.³⁾

Allergien beruhen auf einer Überreaktion des Immunsystems beim Kontakt mit bestimmten Stoffen. Diese Überreaktion oder besser Überempfindlichkeit kann angeboren, erworben oder auch künstlich erzeugt sein.

Bei der künstlichen Art kann es im Extremfall zum lebensbedrohlichen Schock kommen. Dies kann beim Spritzen von Medikamenten oder Röntgenkontrastmitteln, gegen die der Patient allergisch ist, passieren. Die Blutgefäße weiten sich so stark, daß es zu einem bedrohlichen Blutdruckabfall und somit zum Kreislaufkollaps kommt. Das heißt die notwendige Durchblutung der lebenswichtigen Organe wie Herz, Gehirn, Niere und Nebennieren sind nicht mehr gewährleistet. Die Folgen sind Bewußtseinstrübung oder Bewußtlosigkeit, fahle, kalte, schweißige Haut, flacher, schneller Puls und flache beschleunigte Atmung. Gleichzeitig verengen sich die Bronchien, es entsteht eine starke Atemnot. Zudem treten Hautrötungen, Juckreiz und Quaddelbildungen auf, weil Wasser und Reizstoffe aus den Hauptkapillaren austreten. Therapeutisch spritzt der Arzt bei einem solchen lebensgefährlichen Schock sofort blutdruckstabilisierende Substanzen, z.B. das Stresshormon Adrenalin.

Für die medizinische Behandlung ist es letztlich wichtig, die Ursache und die Phase des Schocks zu kennen. Aber auch der Laie kann etwa als Unfallzeuge *lebensrettend* eingreifen, wenn er folgendes beachtet: Sofort die Kleider öffnen, alles Beengende entfernen, Kopf, Arme und Beine hochlegen, so daß der Bauchraum die Spitze eines rechten Winkels bildet, mit Decken, Fellen oder sonstigen Material sofort zudecken und warmhalten. Diese Maßnahmen dienen der Versorgung des zentralen Blutkreislaufs.

Die die Allergie auslösenden Stoffe werden Allergene genannt. Sie rufen nach Erstberührung die Bildung der Antikörper hervor, die bei Wiederberührung die allergischen Erscheinungen verursachen.⁴⁾

Bei den meisten allergischen Reaktionen fällt die zeitliche Nähe zum Kontakt mit einem bestimmten Stoff auf. Schon wenige Augenblicke nach dem Betreten einer Wohnung, in der eine Katze gehalten wird, leidet der Katzenallergiker unter Niesattacken, tränenden Augen und Atemnot.

Ein solches Phänomen wird in erster Linie vom körpereigenen Histamin ausgelöst, das in großen Mengen *blitzartig* in den Schleimhäuten freigesetzt wird, mit denen das Allergen in Berührung kommt. Histamin ist ein Gewebshormon und in der Granula der sogenannten Mastzellen gespeichert, die es in allen Geweben und (als basophile Leukozyten) auch im Blut gibt.

Histamin bewirkt eine Erweiterung der Blutgefäße und macht die Gefäßwände durchlässig, das Gewebe rötet sich und schwillt durch austretende Flüssigkeiten an (Quaddelbildung, Ödeme). Durch Reizung freier Nervenendigungen in der Haut entsteht

3) Zur Lösung dieser komplizierten Aufgabe stehen verschiedene Wege zur Verfügung (siehe Jost 1990, S. 35ff).

4) Auf die in der Fachliteratur vorgenommene Klassifikation nach Allergie-Typen wird verzichtet, weil auf die verschiedenen immunologischen Mechanismen nicht eingegangen wird, die diesen Typen zugrunde liegen. Auf die Allergie-Typen geht ausführlicher ein Etschenberg 1993, S. 5f.

Juckreiz. Schleimhäute sondern Sekrete ab. An der glatten Muskulatur von Magen und Darm bewirkt Histamin Kontraktionen (Erbrechen, Durchfall). Nach vollständiger Degranulierung verschwinden die lokalen Symptome. Die Mastzellen sind bald wieder mit Histamin beladen.

Inhalationsallergene provozieren Reaktionen in der Nase (allergischer Schnupfen), in den Atemorganen (Asthma bronchiale = Verkrampfung der Atemwege mit Atemnot) und oft auch an den Augen (Bindehautentzündung). Allergischer Schnupfen und das Asthma bronchiale werden im Privaten vor allem durch Pollen (Heuschnupfen) und Hausstaub ausgelöst. Während manche Menschen, die an Heuschnupfen leiden, nur gelegentlich beim Spaziergang über eine blühende Wiese niesen müssen, reagieren andere so stark auf Pollen, daß sie tagelang arbeitsunfähig sind.

Ähnliches gilt für Hausstauballergien. Hausstaub setzt sich zusammen aus anorganischen Substanzen, die keine Allergie auslösen, und allergenwirksamen tierischen und pflanzlichen Stoffen wie z.B. Hautschuppen, getrockneten Eiweißmolekülen aus Speichel und Harn von Haustieren und dem mit Schimmelpilzsporen durchsetzten Kot der allgegenwärtigen Hausstaubmilbe. Manche Allergiker reagieren auf diese Stoffe *nur* mit Niesattacken, bei anderen entwickelt sich allmählich ein chronisches Asthma, das die Anfälligkeit gegenüber kalter Luft, Streß und Smog weiter erhöht.

Allergene in Nahrungsmitteln verursachen Schwellungen (Ödeme) in Mund und Rachenraum sowie Magen- und Darmentzündungen. Häufige Auslöser sind: Kuhmilch, Hühnereier, Fisch, Zitrusfrüchte, Hülsenfrüchte und Nüsse.

Nahrungsmittelallergene⁵⁾

Von Pflanzen

Haselnüsse, Walnüsse, Mandeln, Paranüsse, Erdnüsse, Sesam, Mohn, Sellerie, Fenchel, Karotte, Hülsenfrüchte, Paprika, Äpfel, Pfirsiche, Kirschen, Kiwis, Birnen.

Außerdem allergische bzw. allergieähnliche Reaktionen auf:

Zitrusfrüchte, Erdbeeren, Beerenfrüchte, Bananen, Tomaten, Kohlgemüse, Getreide, Anis, Kamille, Fenchel, Sellerie, Dill, Koriander, Kümmel, Schnittlauch, Pfefferminze, Pfeffer, Kurkuma, Thymian, Salbei, Basilikum, Liebstöckel, Zitronenmelisse, Soja.

Vom Tier

Fisch, Schalentiere wie Krebs, Garnele und Hummer, Hühnerei, Milch, Kasein, alpha-Laktalbumin, beta-Laktalbumin, Fleisch, Innereien.

Vom Mikroorganismen

Hefen (Bäcker- und Bierhefe), Schimmelpilze

Kontaktallergene bewirken lokale Schwellungen der Haut (Quaddeln). Bei Ausbreitung der Quaddeln über die unmittelbare Kontaktstelle hinaus spricht man von Nesselsucht. Auslöser für allergische Reaktionen der Haut können sein: Haare von Haustieren,

5) Aus: Stiftung Warentest (Hg.): Allergien. Berlin 1991; zitiert nach Etschenberg: a.a.O., S. 6.

Fisch, Blumen (und Pollen), Schalen von Zitrusfrüchten, Zwiebeln, Spargel, jodhaltige Desinfektionsmittel, Formalin (z. B. in Waschmitteln, Möbelpolituren, Kosmetika) und Latex (z. B. in Handschuhen).

Stoffe, die häufig zu Atemwegsallergien im Beruf führen⁶⁾

Allergen	Berufssparte
Insektenteilchen und Kot, insbesondere von Blattläusen, Küchenschaben, Zikaden, Eintagsfliegen, Zuckmücken	Biologen, Zoologen, Angestellte in Zoo und Zirkus, Gärtner
Gummiarabicum	Druckerei
Rizinus, Streptomycin	ärztliches Pflegepersonal
Naturseide	Textilbranche
Weizenmehl	Bäckerei
Soja, Luzerne in Kraftfutter	landwirtschaftlicher Betrieb
Enzyme	Pharmabereich, Waschmittelherstellung und -verwendung

Möglichkeiten der Diagnose

Die wichtigste Arbeit bei der Diagnose einer Allergie liegt in einer sorgfältigen Anamnese. Die Anamnese oder Vorgeschichte umfaßt die Angaben des Kranken (oder seiner Angehörigen) über alles, was bei der Entstehung einer Krankheit empfunden und an sich beobachtet hat. (Zur Vorgeschichte gehören auch Angaben über früher durchgemachte Erkrankungen und über Krankheiten, die gehäuft in der Familie auftraten).

Wenn feststeht, auf welche Substanz hin die eine oder andere allergische Reaktion erfolgt ist, dann besteht zumindest die Chance, den Stoff und damit die Reaktion in Zukunft zu vermeiden.

Die Vorgeschichte kann sich aber oft als sehr schwierig erweisen.

"Bei einem Patienten entwickelte sich eine schwere Nesselsucht einmal nach Einnahme eines Magenbitter, einmal nach Verspeisen von Blut- und Leberwurst, ein andermal wieder nach einer Zahnwurzelfüllung, dann wieder nach dem Genuß eines Honigkuchens und schließlich auch nach dem Essen von Rotkohl. Hier konnte Nelkenöl als ursächliches Antigen nachgewiesen werden; in den aufgezählten Speisen und Getränken war Nelkenöl vorhanden, ebenso wie im Füllmaterial für Zahnwurzeln."⁷⁾

Vorgedruckte Formblätter versuchen, dem Patienten die Arbeit zu erleichtern und ihn an alle wichtigen Punkte zu erinnern (siehe Seite 30).

6) Nach: Etschenberg: a.a.O., S. 10.

7) Aus: W. Raab: Allergie-Fibel. Stuttgart 1991, S. 112; zitiert nach Etschenberg: a.a.O., S. 9.

FORMBLATT

Allergie-Tagebuch

Datum: _____ Wochentag: _____ Aufgestanden: _____ Uhr, zu Bett gegangen: _____ Uhr.
 Wetterlage: heiß sonnig schwül trocken regnerisch windig kalt Schnee Föhn

I. Was haben Sie heute zu sich genommen?

	Nahrungsmittel	Getränke	Genußmittel (Kaffee, Tee etc.)	Süßigkeiten
Frühstück _____ Uhr				
Mittagessen _____ Uhr				
Abendessen _____ Uhr				
Zwischendurch _____ Uhr				

II. Mit welchen Materialien sind Sie in Berührung gekommen?

Geben Sie bitte – soweit möglich – auch die genaue Art des Materials an, z. B. Unterwäsche aus Angora.

Kleidung	Felle	Bett
Unterwäsche aus _____	Pelzbekleidung aus _____	Bettbezug aus _____
Oberbekleidung aus _____	Autofelle aus _____	Matratze aus _____
Schals, Mützen, Hüte aus _____	Felldecken oder -teppiche aus _____	Bettfüllungen aus _____
Schuhe aus _____	Roßhaardecken, -socken, -matratzen	Bettlaken aus _____
Handschuhe aus _____	Sonstige _____	Tagesdecken aus _____
Schmuck	Sonstiges	
Ohringe, Ketten etc. aus _____	Uhr aus _____	Schlüssel, Türgriffe aus _____
		Gürtel/-schnalle aus _____

III. Welche Medikamente, Kosmetika und Chemikalien haben sie benutzt? Geben Sie die Marke an.

Medikamente: _____

Nehmen Sie diese Medikamente regelmäßig? ja nein

Kosmetika:
 Seifen: _____
 Haarpflegemittel: _____
 Haarfärbemittel: _____
 Bademittel: _____
 Make-up: _____
 Rasiercreme/-wasser: _____
 Hautcreme: _____
 Schminke-Accessoires: _____
 Parfüm: _____
 Deodorant: _____
 Sonstige: _____

Reinigungs- und Lösungsmittel, Farben und Lacke:
 Spülmittel: _____
 Weichspüler: _____
 Farben: _____
 Waschmittel: _____
 Klebstoffe: _____
 Lacke: _____
 Autoreiniger, Poliermittel: _____
 Reinigungs-, Imprägniersprays: _____
 Allzweckreiniger: _____
 Sonstige: _____

IV. Beruf und Allergie

Listen Sie die wichtigsten Stoffe auf, mit denen Sie heute während ihrer beruflichen Tätigkeit in Berührung gekommen sind.

Beruf: _____
 Materialien (mit Markennamen): _____

V. Welche Menschen haben Sie heute getroffen, und was hatten diese an?

VI. Mit welchen Tieren sind Sie in Berührung gekommen?

Geben Sie die Tierart genau an, z. B. Wellensittich.

VII. An welchen Orten bzw. Räumen (Geschäften) haben Sie sich wann aufgehalten?

Uhr	Uhr	Uhr
Uhr	Uhr	Uhr
Uhr	Uhr	Uhr

VIII. Gab es irgendwelche besonderen Ereignisse (Prüfungen, Termine, priv. Schwierigkeiten)?

Beruf: ja nein Schule: ja nein Privatleben: ja nein wenn ja, welche? (Stichwort): _____

IX. Wie war Ihr Wohlbefinden?

Körperlich: sehr gut gut mittel weniger gut sehr schlecht
 Seelisch: sehr gut gut mittel weniger gut sehr schlecht

X. Die allergische Reaktion

Wann ist sie aufgetreten? _____ Uhr Wie lange hat sie gedauert? _____ Wie hat sie sich geäußert? _____

Haut:	Rötung	Abschuppung	Juckreiz	Bläschen mit Wasser gefüllt	Bläschen ohne Wasser
Atemung und Augen:		Atemnot	Hustenanfall	Niesreiz	verstopfte Nase
		tränenende Augen	brennende Augen		tieferende Nase
Magen und Darm:		Übelkeit	Brechreiz	Durchfall	Verstopfung
Sonstige:		Kopfschmerzen	Gliederschmerzen		

Wie stark war die allergische Reaktion? sehr stark stark mittel schwach sehr schwach

Was hat Ihrer Meinung nach die allergische Reaktion ausgelöst?

Dennoch gelingt es nicht immer, das Allergen auf diese Weise zu identifizieren. Wenn ein Patient z.B. unmittelbar nach dem Essen von Fisch sofort typische Anzeichen einer Allergie zeigt, dann ist der Auslöser meist leicht zu finden. Der Verdacht kann dadurch geprüft werden, daß der Patient nach Abklingen der akuten Reaktion sehr vorsichtig unter Aufsicht noch einmal Fisch probiert. Wenn die Irritationen wiederkommen, dann ist aus dem Verdacht auf eine Fischallergie Gewißheit geworden.

Schwierig wird es aber in einem Fall wie diesem: Aus *heiterem Himmel* zeigen sich nach dem Essen eines Frühstückseies allergische Reaktionen. Der Patient hat nie Probleme mit Hühnereiern gehabt, nur mit Fisch. Des Rätsels Lösung: Er hat ein Ei aus einer Züchtung gegessen, in der Hühner mit Fischmehl gefüttert wurden.

Schwierig ist es auch, Stoffe als Allergieauslöser zu finden, die nicht deklariert sind, z.B. Farbstoffe und Imprägnierungsmittel bei Kleidungsstücken oder von deren Vorhandensein man nichts weiß. Beim Verdacht auf eine allergische Reaktion, die nicht eindeutig einem Auslöser zuzuordnen ist, kann das Allergen durch eine Reihe von Testverfahren identifiziert werden.

Eliminationstests

Besteht bereits ein Verdacht, dann genügt mitunter der Eliminationstest durch die Karenzprobe. D.h. das verdächtige Allergen wird - soweit praktikabel - konsequent gemieden. Tritt daraufhin eine Besserung der Beschwerden auf, ist die Diagnose gesichert, insbesondere dann, wenn bei versehentlichen oder geplanten Kontakt mit dem Stoff die Beschwerden wieder aufleben.

Expositionstests

Bei den Expositionstests wird der Patient unter kontrollierten und **standardisierten** Bedingungen mit in Frage kommenden Allergenen in Kontakt gebracht. Die häufigste Form der Expositionstests sind Hauttests.

Man unterscheidet:

- Reibetest,
- Kratztest (Scratch-Test),
- Stichtest (Prick-Test),
- Spritztest (Intrakutan-Test),
- Pflastertest (Epikutan-Test).

Im Prinzip funktionieren alle Hauttests nach dem gleichen Schema: Das Allergen wirkt eine zeitlang auf einen begrenzten Hautbezirk ein. Nach wenigen Minuten zeigt sich eine positive Reaktion durch Rötung und Quaddelbildung oder nach 24 Stunden durch eine Entzündung.

Die schonendste Form ist der "Reibetest": Mit dem verdächtigen Stoff wird an der Innenseite des Unterarms kräftig gerieben. Dieser Test funktioniert aber nur bei wenigen Allergenen, so z. B. bei Katzen- und Hundehaaren und einigen Obst- und Gemüsesorten. Bei den anderen Hauttests, die zur Diagnose einer Allergie vom Soforttyp verwendet werden, bringt man das Allergen durch winzige Verletzungen näher an die Mastzellen heran. Es stehen industriell aufbereitete Testsubstanzen zur Verfügung. Solche Testungen müssen mit großer Vorsicht unter Aufsicht eines Arztes durchgeführt werden,

da eine generalisierte Reaktion (bis hin zum Schock) nie mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Außerdem erfordert es einige praktische Erfahrungen, um Prick-Tests und Intrakutan-Tests technisch einwandfrei durchzuführen. Als Kontrollsubstanzen werden bei solchen Tests Lösungsmittel, die keine Reaktion hervorrufen können, und Histaminlösungen, die eine vergleichbare Reaktion wie ein stark wirkendes Allergen auslösen, eingesetzt. Bei Pflastertests sind keine Zwischenfälle im Sinne eines Schocks zu befürchten.

Leider wird der Aussagewert der Tests durch die Tatsache eingeschränkt, daß - im klinischen Sinne - sowohl falsch positive als auch falsch negative Ergebnisse vorkommen. Wichtigster Grund für negative Ergebnisse, die aus klinischer Sicht falsch sind, ist: Das gesuchte Allergen wird in der Testserie nicht erfaßt. Bei sofort auftretenden Allergien kann eine der Testsituation vorausgegangenen heftige allergische Reaktion zu einem falschen negativen Ergebnis führen.

Auch bestimmte Medikamente können die Reaktionen unterdrücken. Wenn die Beschwerden unter Alltagsbedingungen nur bei verschwitzter Haut oder bei leicht entzündeter Haut auftreten, so lassen sich diese "Co-Faktoren" im Test nicht simulieren, und das negative Ergebnis ist im klinischen Sinne falsch oder zumindest irreführend.

Positive Testergebnisse können insofern "falsch" sein, als die allergische Reaktion im Test ohne klinische Bedeutung sein kann. Entweder ist der Patient hochgradig reaktiv und reagiert "auf alles" allergisch, ohne daß sich dies in der alltäglichen Begegnung mit Allergenen wiederholen müßte, oder der Patient reagiert in einer Testserie selektiv u.a. auf Hausstaubmilbe, ohne jemals Beschwerden in dieser Richtung gehabt zu haben. Das Testergebnis sollte in solchen Fällen nicht dazu führen, daß sich jemand eine Allergie einredet oder einreden läßt!

In manchen Fällen kann es notwendig sein, die nach einem Hauttest erstellte Diagnose durch einen organbezogenen Provokationstest zu untermauern. Mit ihm läßt sich z. B. direkt nachweisen, ob ein bestimmter Stoff Asthma auslöst; dies ist besonders wichtig beim Nachweis eines berufsbedingten Asthmas. Dabei wird zunächst durch einen Lungenfunktionstest die "Krampfbereitschaft" der Atemwege festgestellt. Dann atmet der Patient das in Frage kommende Allergen in steigender Konzentration ein, bis ein leichter Asthmaanfall eintritt.

Stoffe, die häufig zu Atemwegsallergien im Beruf führen

Allergen	Berufssparte
Insektenteilchen und Kot, insbesondere von Blattläusen, Küchenschaben, Zikaden, Eintagsfliegen, Zuckmücken	Biologen, Zoologen, Angestellte in Zoo und Zirkus, Gärtner
Gummiarabicum	Druckerei
Rizinus, Streptomyzin	ärztliches Pflegepersonal
Naturseide	Textilbranche
Weizenmehl	Bäckerei
Soja, Luzerne in Kraftfutter	landwirtschaftlicher Betrieb
Enzyme	Pharmabereich, Waschmittelherstellung und -verwendung

Auch bei Nahrungsmittelallergien können in seltenen Fällen Provokationstests angebracht sein. Ohne daß der Patient weiß, welche Substanz gerade getestet wird (Blind-Versuch), werden verdächtige Nahrungsmittel zugeführt. Die eindeutigste Aussage über die Reaktionen auf bestimmte Nahrungsmittel im Magen-Darm-Trakt kann man durch Röntgenkontrolle nach Verabreichung eines Kontrastmittels erhalten. Die Stärke der beobachteten Darmkontraktionen wären Hinweise auf die Allergie.

Provokationstests in der beschriebenen Form dürfen nur in Kliniken durchgeführt werden.⁸⁾

Behandlungsmöglichkeiten⁹⁾

"Grundsätzlich läßt sich eine Allergie nicht ursächlich heilen. Wer verhindern will, daß seine Allergie immer wieder ausbricht, muß versuchen, daß entsprechende Allergen konsequent zu vermeiden. Wenn also der Stoff identifiziert ist, auf den ein Mensch mit Schnupfen, Asthma, Magenkrämpfen, Nesselsucht oder einem Ekzem reagiert, ist in vielen Fällen der erste Schritt zur Lösung des Allergieproblems getan: Der Fischallergiker verzichtet auf Fisch, der Nickelallergiker auf Modeschmuck aus Nickel, der Katzenallergiker geht Katzen aus dem Weg usw.

So einfach ist es aber nicht immer. Abgesehen von den Fällen, in denen sich ein Kontakt mit dem Allergen nicht vermeiden läßt (z.B. bei Pollen und Hausstaub), wird die Expositionsprophylaxe z.B. durch fehlende Deklarationspflicht für Inhaltsstoffe erschwert: Wer kommt schon auf die Idee, daß man viele Wurstsorten, Instantsaucen, fertig panierte Hähnchen, manche Joghurtsorten, Pudding und Eis meiden muß, wenn man gegen Guarmehl, einem viel verwendeten, namentlich aber meist nicht erwähnten Bindemittel allergisch ist? Und welcher Laie weiß schon, daß sich hinter der Nr. E 102 ein Färbemittel für Lebensmittel verbirgt, das ebenfalls Allergien verursachen kann?

Weil es keine Deklarationspflicht für Träger- und Hilfsstoffe von Arzneimittel gibt, kann der Verbraucher (und der Arzt) nicht feststellen, ob etwa ein angeblich mit dem vertrauten Arzneimittel identisches preiswerteres Generikum tatsächlich identisch ist; deklariert werden muß nur die vergleichsweise geringe Wirkstoffmenge. Ähnlich problematisch für den Allergiker ist der Bereich der Naturkosmetika: Einerseits sind Naturstoffe keineswegs prinzipiell weniger riskant für den Allergiker als *künstliche* Stoffe - so werden vermehrt Allergien gegen die Ringelblume, die gern für Naturkosmetika benutzt wird, beobachtet. Andererseits enthalten viele der als natürlich angepriesenen Substanzen Zusatzstoffe (insbesondere für die Konservierung), die in geringen Konzentrationen nicht genannt werden müssen, aber Allergien auslösen können. Eine Verpflichtung zur Deklaration möglicher allergener Substanzen fehlt bis heute.

Nur der Allergiker, der bereit ist, sich in seinen Konsumgewohnheiten stark einzuschränken und nur erprobte Stoffe zu benutzen bzw. aufzunehmen, kann sich auch gegen *versteckte* Allergene schützen. Diese Konsequenz hilft ihm natürlich nur, so lange bei den ihm vertrauten verträglichen Produkten nicht (ohne Deklaration) die Zusammensetzung oder die Verarbeitung geändert wird und es keine versehentliche Kontamination mit für ihn gefährlichen Stoffen gegeben hat.

8) Auf Labortests, d.h. auf Bluttests zur Diagnose von Allergien wird nicht eingegangen, weil diese recht komplex sind.

9) Nach: K. Etschenberg: a.a.O., S. 11f.

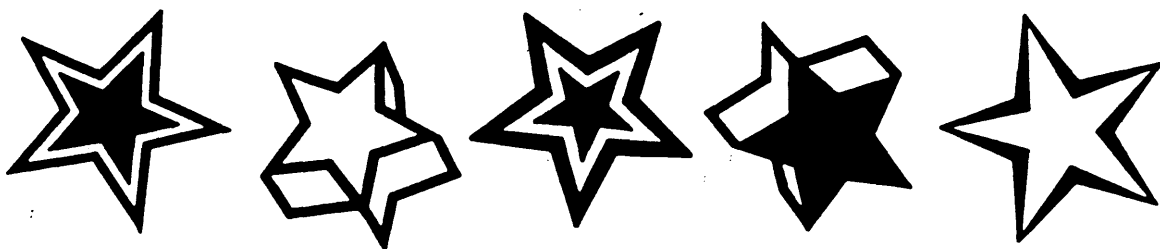
Problematisch ist zudem eine dem Laien nicht bekannte und auch oft nicht plausible *Verwandtschaft* zwischen vielen Stoffen: So muß z.B. derjenige, der gegen Birkenpollen allergisch ist, auch grüne Äpfel, Nüsse, Steinobst und Sellerie wegen der gemeinsamen Allergenstruktur und Inhaltsstoffen meiden.

Kann ein Allergiker seinem Allergen nicht aus dem Weg gehen, wird der Arzt versuchen, wenigstens die Symptome zu lindern. (Bei sofort auftretenden Allergien), bei der die Ausschüttung von Histamin das Hauptproblem darstellt, werden Antihistaminika oder Cortisonpräparate eingesetzt. Diese führen zum Abklingen der Beschwerden, verhindern aber nicht das Auftreten einer allergischen Reaktion beim nächsten Antigen-Kontakt. Antihistaminika führten früher zu Müdigkeit und verminderter Reaktionsfähigkeit (Fahruntüchtigkeit!). Heute gibt es Präparate, die diesen unangenehmen und gefährlichen Nebeneffekt nicht haben. Trotzdem können Cortisonpräparate unbedenklich nur für kurze Zeit angewendet werden, weil sie sonst die körpereigene Hormonproduktion unterdrücken und u.a. den Knochenstoffwechsel stören. Asthmatiker müssen praktisch immer ein Aerosol (Spray mit Bronchodilatoren) zur Hand haben, um sich bei einem Anfall durch Inhalation Erleichterung zu verschaffen.

Weil Reaktionen der Haut und der Atemwege auch psychisch beeinflußt werden, helfen vielfach bei Neurodermitis und Asthma autogenes Training und Psychotherapien, die Anfallhäufigkeit und -heftigkeit zu verringern. Wenn Asthmatiker und Neurodermitiker lernen, Streß- und Konfliktsituationen besser zu bewältigen, können sie damit auch ihre Allergiesymptome lindern. Besonders bei Neurodermitis werden zudem verschiedene weitere Behandlungsverfahren - z.B. Diäten, Strahlentherapien, "Kratzsteinchen" zur Ablenkung bei Juckanfällen - mit unterschiedlichem Erfolg durchgeführt.

Bei Allergien mit schweren chronischen Beeinträchtigungen wird häufig eine Hyposensibilisierung (früher: Desensibilisierung) versucht. Durch Injektionen mit Allergenextrakten in steigenden Konzentrationen soll das Immunsystem stimuliert werden, Antikörper zu produzieren, die sich mit den Allergenen verbinden (...).

Verfahren und Erfolg dieser Therapie sind umstritten, zumal immer wieder schwere Nebenwirkungen auftreten. Ungeeignet ist eine Hyposensibilisierung bei Personen mit breitem Allergenspektrum, sinnvoll dagegen bei ausgeprägten Allergien gegen Hausstaub und Pollen. Diesen Allergenen kann man nicht ausweichen. Selbst wenn die eigene Wohnung milbenfrei zu machen wäre, käme es zwangsläufig immer wieder zu Allergenkontakten, weil man in anderen Wohnbereichen, Hotels, Büros usw. mit Milben rechnen muß. Ein Heuschnupfen, der den Allergiker ein paar Tage pro Jahr plagt, ist kein Grund für eine Hyposensibilisierung, wohl aber anhaltender Schnupfen und Asthmaanfälle während der gesamten Blühperiode. Bei Menschen mit heftigen Reaktionen auf Bienen- und Wespenstiche kann die Hyposensibilisierung lebensrettend sein."



8.5 Fieber: Fieber-Messen, -Ursachen, -Verlauf, Ernährung bei Fieber, Maßnahmen gegen Fieber

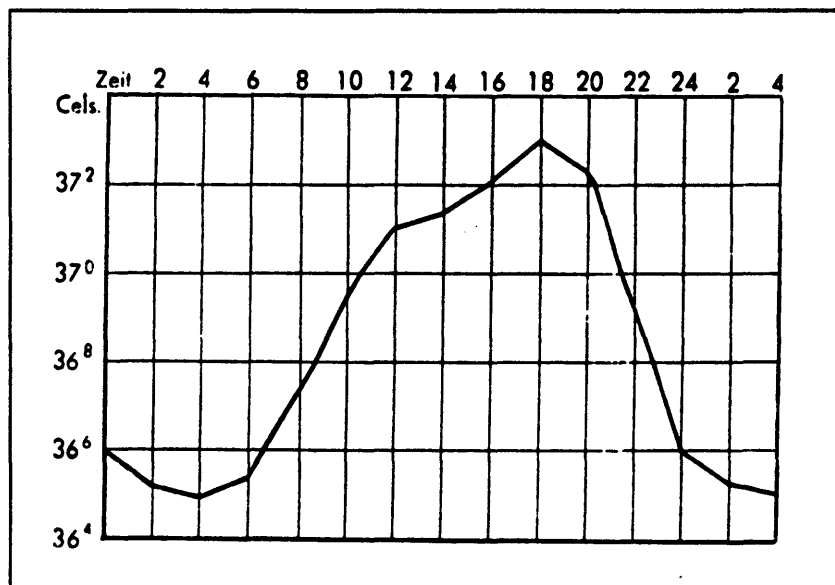
Fieber ist eine krankhafte Veränderung des Allgemeinzustandes, bei der unter verschiedenen allgemeinen Erscheinungen die Körpertemperatur erhöht ist. **Fieber ist keine selbständige Krankheit, sondern Anzeichen einer Krankheit.**

Nicht jede Erhöhung der Körpertemperatur darf als Fieber bezeichnet werden. Man unterscheidet zweckmäßig Fieber und Überwärmung und spricht von Überwärmung, wenn es zu einer Wärmestauung kommt, und von Fieber wenn krankhafte Vorgänge der Steigerung der Körpertemperatur zugrunde liegen. Nach einer schweren körperlichen Anstrengung, z.B. einem Dauerlauf, kommt es infolge gesteigerter Wärmebildung zu Erhöhung der Körpertemperatur über 37°C , die in der Ruhe rasch wieder abklingen. Das gleiche ist der Fall bei vermehrter Wärmezufuhr in einem heißen Bad. Beides sind Beispiele von Überwärmung.

Fieber-Messen

Das Fieber wird mit dem Fieberthermometer gemessen. Die Quecksilbersäule des Fieberthermometers bleibt nach dem Messen auf gleicher Höhe stehen und sinkt nicht ab; man kann also in Ruhe das Thermometer ablesen. Vor jeder Fiebermessung muß festgestellt werden, ob die Quecksilbersäule unten, d.h. bei 35 bis 36°C steht, andernfalls ist sie durch ausführende Bewegungen herunterzuschlagen.

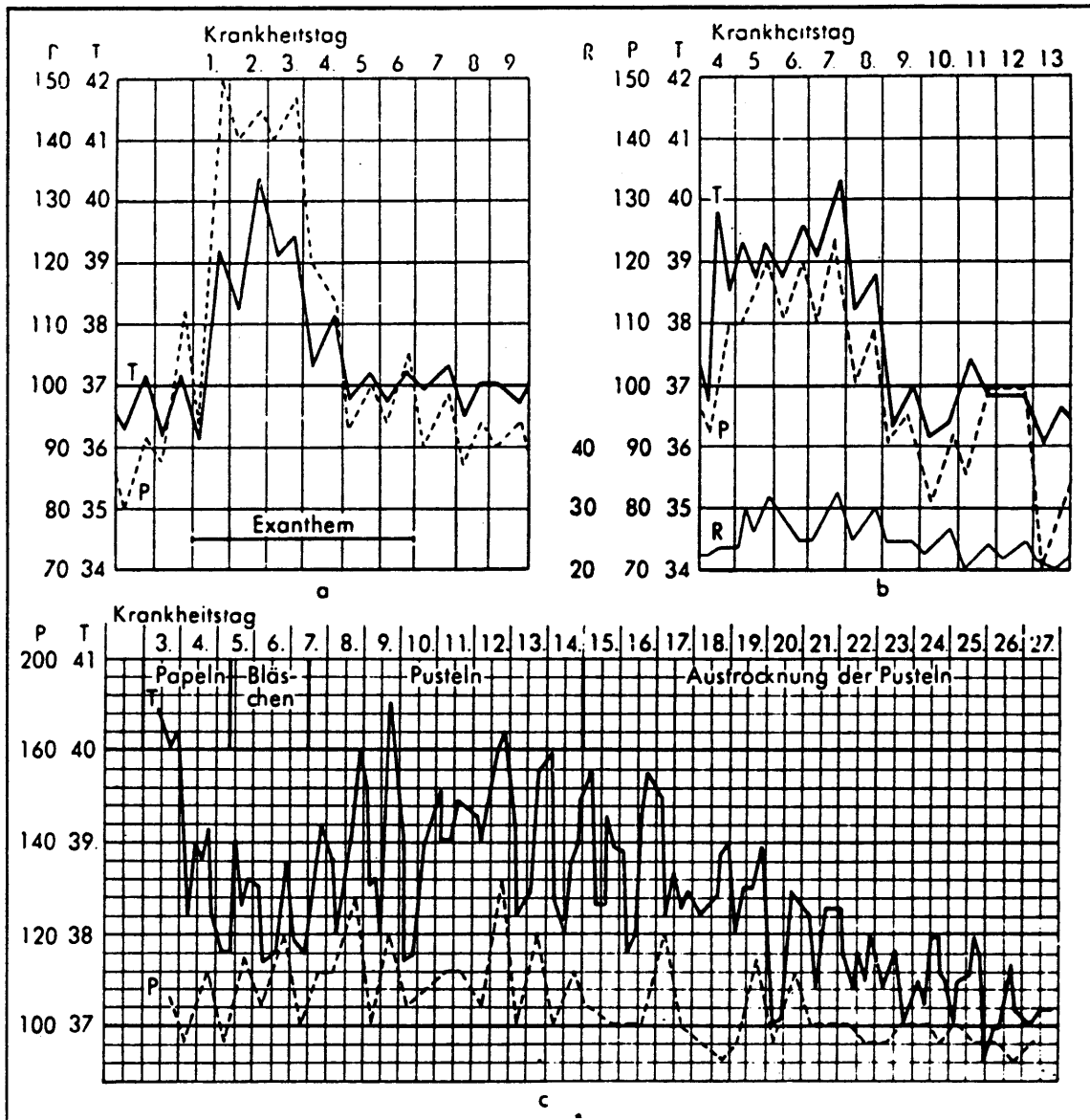
Temperaturschwankungen eines gesunden Menschen innerhalb von 24 Stunden



Falsche Temperaturen könnten sonst vorgetäuscht werden, weil das Fieberthermometer bei der Fiebermessung nur steigen und nicht fallen kann. Die Temperatur kann im After (rektal), im Mund unter der Zunge und in der Achselhöhle (axillar) gemessen werden. Am sichersten ist die Aftermessung (Kerntemperatur), bei der schon nach drei Minuten das Messungsergebnis vorliegt. Zweckmäßig wird der Teil des Thermometers, der in den After eingeführt wird, mit einer neutralen Salbe oder Hautcreme ein wenig eingefettet. Bei der Achselmessung muß die Achsel trocken sein, da durch die Schweißverdunstung eine geringere Temperatur vorgetäuscht werden kann. Auch Hemdzipfel dürfen sich nicht einklemmen. Der Oberarm soll fest auf die Brustseite gepreßt werden, um einen vollständigen Abschluß zu erzielen. Die Achseltemperaturen

liegen bei niedrigen Temperaturen 0,3 bis 0,5°C unter der Aftertemperatur. Bei mittleren und höheren Temperaturen ist der Unterschied gering oder gleicht sich völlig aus. Messungen unter der Zunge sind in Lungenheilstätten üblich, wo jeder Kranke sein eigenes Thermometer besitzt. Dauer der Achsel- und Mundmessung beträgt 5 Minuten. Für Säuglinge und Kleinkinder kommt nur die Aftermessung (2 - 3 Minuten) in Frage. Die Temperatur soll nach Möglichkeit erst nach einer halbstündigen Ruhe des Erkrankten gemessen werden; besonders Kinder bekommen durch Umhertollen und lebhaftes Spielen leicht Steigerungen ihrer Körpertemperatur (Bewegungstemperatur).

Das Fieber wird am besten morgens nach dem Erwachen und nachmittags zwischen 16 und 17 Uhr, zumindest aber stets zum gleichen Zeitpunkt, gemessen. In Krankenhäusern ist es üblich, die Ergebnisse der Fiebermessung auf einer Kurve einzutragen.



Fieberkurve: a allmählich abfallende Kurve bei mittelschwerem Scharlach; b plötzlicher (kritischer) Temperaturabfall bei Lungenentzündung; c starke Temperaturschwankungen bei Pocken. P = Puls, T = Temperatur, R = Respiration (Atemzüge je Minute).

Auf dieser Fieberkurve wird auch anderes vermerkt, wie Puls, Stuhlentleerung, Harnuntersuchung, ärztliche Verordnungen u.a. Sie gibt dem Arzt rasch ein übersichtliches

Bild. Auch in der Hauspraxis ist das Führen einer Fieberkurve sehr zweckmäßig und erleichtert dem Arzt seine Tätigkeit. Das regelmäßige Aufzeichnen des Fiebers ergibt bestimmte Fiebertypen, die für manche Krankheiten kennzeichnend sind.

Fieberursachen

Dem Fieber liegen krankhafte Stoffwechselfvorgänge zugrunde. Seine weitaus häufigste Ursache sind Infektionen, wie die leichteren fieberhaften Katarrhe der oberen Luftwege (meist fälschlich als Grippe bezeichnet), Infektionskrankheiten (Masern, Scharlach, Typhus), Blutvergiftung, Eiterungen an den verschiedenen Körperteilen u. a. In seltenen Fällen können auch Vergiftungen, schwerer Durst (Durstfieber), Überfütterung mit Salz (Salzfieber) und Reizungen des Wärmeregulationszentrums (nervöses Fieber) zu Fieberzuständen führen.

Fiebervverlauf

Bei Beginn des Fiebers empfindet der Kranke häufig ein Frösteln. Die Hautgefäße sind zunächst eng gestellt. Die Haut ist schlecht durchblutet und ruft so ein Kältegefühl hervor. Eine Steigerung dieses Fröstelns ist der Schüttelfrost, der bei Kranken auftritt, die plötzlich von hohem Fieber befallen werden. Die Haut ist bleich und kühl, der Kranke wird von einem heftigen Zittern, vorwiegend der Arme und Beine, befallen, das er mit dem Willen nicht unterdrücken kann. Dieser Zustand hält meist nicht lange (1/4 bis 1/2 Stunde) an. Dem Schüttelfrost folgt ein lebhaftes Hitzegefühl, das durch die nun folgende starke Hautdurchblutung bedingt ist. Das Gesicht, besonders die Wangen, erscheinen hochrot, während sich häufig um den Mund eine eigenartige, ins Bläuliche spielende Blässe findet. Die Augen bekommen einen eigentümlichen "fiebrigen" Glanz. Es fehlt die lebhafteste Klarheit des Blickes. Ein Fieberkranker ist matt, appetitlos und hat ein Bedürfnis nach unbedingter körperlicher und geistiger Ruhe; er gehört daher in jedem Fall ins Bett. Der Kopf ist benommen. Dieser Kopfdruck kann sich zu Kopfschmerzen steigern. Der Schlaf ist unruhig und oberflächlich und wird häufig von lebhaften Träumen, die sich zu Wahnvorstellungen steigern können, begleitet.

Der Pulsschlag ist beschleunigt, häufig auch die Zahl der Atemzüge. Beides steigert sich entsprechend der Temperaturhöhe. Infolge verstärkten Wasserverlustes durch die Ausatemungsluft und die später einsetzende Schweißabsonderung wird der Harn stark konzentriert und wasserarm; er ist dunkler als sonst, was aber kein Anlaß zur Beunruhigung zu sein braucht.

Ernährung bei Fieber

Der Stoffwechsel im Fieber greift bei längerer Dauer auf die aufgespeicherten Reservestoffe (Fett) und auf das Körpereweiß (z.B. Muskulatur) zurück. Der länger fieberkranken Mensch magert ab. Es besteht meist Widerwillen gegen Nahrungsaufnahme, besonders gegen Fett und eiweißreiche Nahrung, vor allem Fleisch. Dagegen werden Obst, etwas Pudding und leichte Breie mit Kompott lieber genommen. Diesem natürlichen Verlangen soll nachgegeben werden. Niemals soll ein Fieberkranker zum Essen gezwungen werden, vor allem nicht im ersten akuten Stadium, auch wenn er mehrere Tage nichts ißt. Der Körper soll seine ganze Kraft über die Überwindung der Infektion verwenden, was im Zustand des Fastens, wie es der natürliche Instinkt verlangt, besser möglich ist. Vom Vorrat lebt es sich auch im Körperhaushalt des Organismus einfacher. Abmagern schadet nichts, im Gegenteil, ein magerer Kranker holt in schweren kriti-

schen Stadien einer Krankheit besser die Reservekräfte aus einem Körper heraus. Der Fieberkranke braucht reichlich Flüssigkeit, am besten in Form von frischem Obstsaft. Auch die käuflichen unvergorenen Obstsaft sind geeignet, ebenso selbsteingemachter Saft. Dagegen ist Milch vielfach weniger geeignet, da sie zuviel Eiweiß und Fett enthält; Milch ist ein hochwertiges flüssiges Nahrungsmittel, dessen Verarbeitung im Magen und Darm dem Fieberkranken zuviel zumutet. Bei länger dauernden Fieberzuständen, d. h. bei Temperaturen zwischen 37,5 und 38°C wie sie z.B. bei Tuberkulose häufiger vorkommen, muß leicht verdauliche hochwertige Nahrung zugeführt werden. Hier sind Milchspeisen angebracht, ebenso Eier. Eigelb, roh geschlagen mit Zucker, dem durch Zusatz von ein wenig Rotwein oder Kaffee oder anderem ein beliebiger Geschmack gegeben werden kann, ist ein besonders gutes Mittel, um hochwertige Nahrungsmittel in leicht verdaulicher Form zuzuführen. Mit dem Abklingen des Fiebers stellt sich allmählich wieder der Appetit ein, dem dann nachgegeben werden soll. Nach mehrwöchentlichem hohem Fieber mit starker Abmagerung, wie es z.B. bei schwerem Typhus zu beobachten ist, werden gelegentlich ganz enorme Gewichtszunahmen beobachtet (2 bis 3 kg die Woche).

Maßnahmen gegen Fieber

Das Fieber ist als eine großangelegte Heilreaktion des Körpers zu betrachten. Grundsätzlich ist nicht das Fieber als solches zu bekämpfen, sondern seine Ursache. Immerhin kann es erforderlich sein, durch Anwendung von kühlem Wasser die Körpertemperatur herabzusetzen. Am bekanntesten sind die einfach anzulegenden Wadenwickel von denen zur subjektiven Erleichterung häufig Gebrauch gemacht werden soll.

Eine eingreifendere Maßnahme sind abkühlende Bäder, die in ausgewählten Fällen mit Erfolg Verwendung finden und vom Arzt angeordnet und überwacht werden müssen. Bei leichteren Fieberzuständen, z.B. im Beginn von fieberhaften Katarrhen, sind Schwitzpackungen angebracht. Fieberherabsetzende Mittel werden vom Arzt angeordnet. Der Kranke darf von diesen Mitteln die vorgeschriebene Menge nehmen, wenn er bei einem beginnenden leichten Fieber sich zu einer Schwitzpackung entschließt, da alle fieberherabsetzenden Mittel die Tätigkeit der Schweißdrüsen fördern. Schwitzen ist bei Fieber immer zweckmäßig, da es den Abfall des Fiebers unterstützt. Am heilsamsten sind Schwitzpackungen dann, wenn der Kranke bereits eine Neigung zum Schwitzen verspürt, so wenn Hitzewellen seinen Körper durchlaufen oder seine Haut feucht wird. Es genügt dann häufig ein gutes Zudecken einschließlich der Arme, die Beigabe einer Wärmflasche und Trinken von heißem Lindenblüten- oder Fliedertee oder Zitronensaft, um starke und wohltuende Schweißabsonderung zu erzielen, die den Kranken gar nicht anstrengt. Durch Schwitzpackung kann der Schweißausbruch erzwungen werden. Mit dem Absinken des Fiebers treten meist mehr oder weniger starke Schweißausbrüche auf. Erquickender Schlaf stellt sich ein. Abreiben der Haut mit Franzbranntwein oder Essigwasser wird in diesem Stadium besonders angenehm empfunden.

Arzneimittel, die das Fieber herabsetzen. Hierzu gehören: 1) Salizylsäure, Azetylsalicylsäure (Spez.: Aspirin) und Salizylamid; 2) Phenazetin, N-Azetylamino-phenol (Spez.: Ben-u-ron); 3) die Pyrazolonderivate (Aminophenazon; Spez.: Pyramidon, Novalgin); 4) Pyrazolidinderivate (Spez.: Butazolidin, Irgapyrin, Tomanol, Osadrin); und 5) Chinin. Die unter 1 - 4 genannten Arzneimittel besitzen neben der fiebersenkenden auch eine schmerzstillende, entzündungshemmende und antirheumatische Wirkung. In den Spezialitäten werden meist mehrere Arzneimittel kombiniert. Alle Mittel können gelegentlich allergische Erkrankungen auslösen und zu einer Schädigung der blutbildenden Organe führen.

8.6 Abhören und Abklopfen

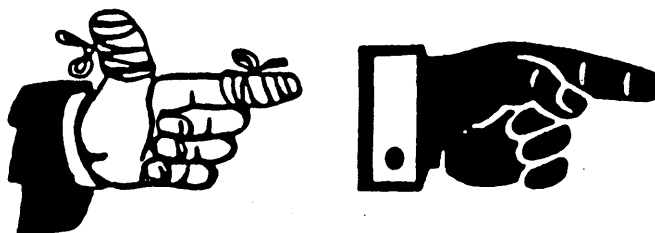
Beim Abhören der Brustorgane mit Hilfe eines Hörrohrs (Schlauch-Stethoskop) werden die Herztöne beurteilt, das Atemgeräusch und Nebengeräusche, die als Folge von Herzleiden und Lungenerkrankungen auftreten können.

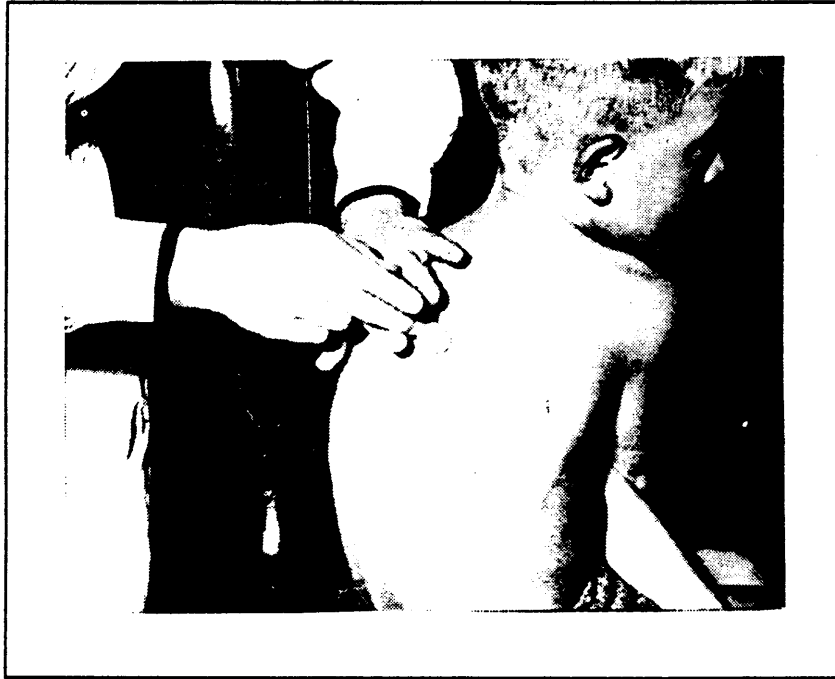
Abhören der Lungen mit einem Schlauch-Stethoskop:



Das Abklopfen (oder Beklopfen) der Körperoberfläche, eine bereits Mitte des 18. Jahrhunderts angegebene ärztliche Untersuchungsmethode, bildet mit dem Abhören den wichtigsten Teil der physikalischen Diagnostik, besonders der Brust- und Bauchorgane.

Durch das Abklopfen werden die erschütterten Körperteile (zunächst die Körperwandung, in zweiter Linie auch die inneren Organe) in Schwingungen versetzt, so daß Schallerscheinungen ausgelöst werden.





Diese sind abhängig von der Größe und Form der Organe, von ihrer Beschaffenheit, besonders von Luftgehalt, von ihrer Spannung, Elastizität, von der Stärke, Ausbreitung und Tiefenwirkung der Erschütterung.

Der Hauptwert des Abklopfens beruht darauf, daß sie Erkrankungen der Brustorgane (Lungen und Herz) zu erkennen ermöglicht.

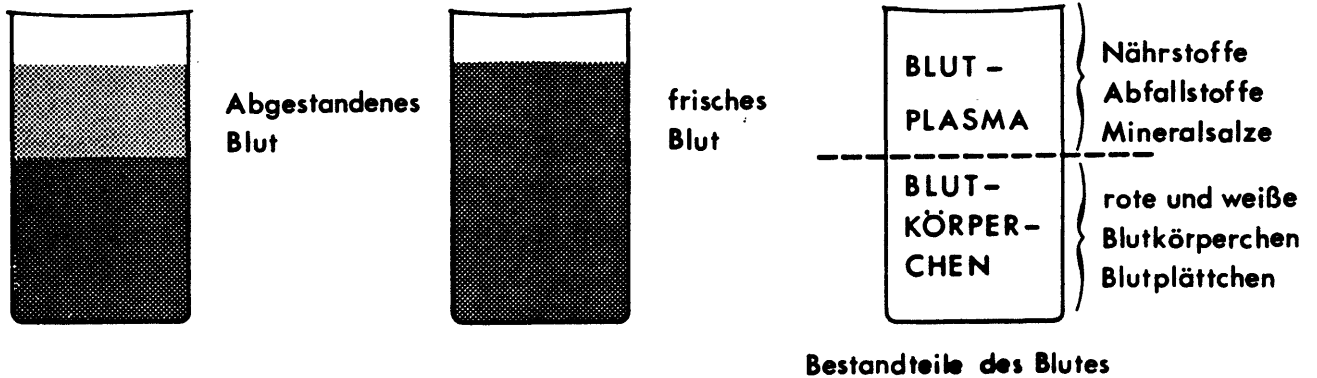


»Na, junger Mann, wieder mal im Wilden
an der Giftmülldeponie gespielt?!«

8.7 Blut: Blutsenkung - Blutbild - Blutkreislauf - Blutdruck und Blutdruckmessung - Bludruckerkrankung: Der Bluthochdruck - Elektrokardiogramm (EKG)

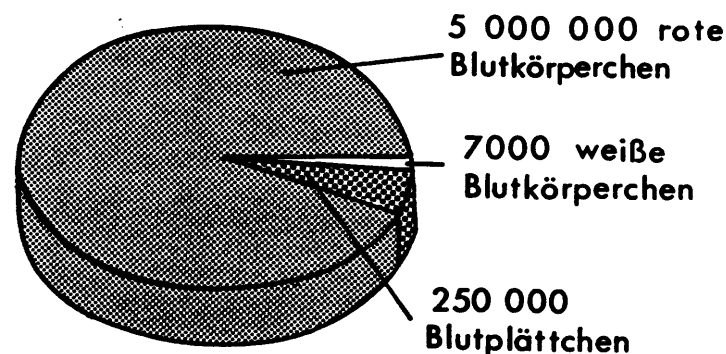
Versuch: Fülle Blut, das durch Rühren oder Zusatz von Natriumoxalat/Natriumcitrat ungerinnbar gemacht wurde, in ein hohes Becherglas. Beschreibe das Aussehen des Blutes.
Stelle das Becherglas dann einen Tag in den Kühlschrank. Wie hat sich danach das Aussehen des Blutes verändert?

Kommentar: Läßt man ungerinnbar gemachtes Blut stehen, so erkennt man nach einigen Stunden zwei Bestandteile:



Unten hat sich ein dunkelroter Teil abgesetzt. Er enthält die Blutkörperchen. Darüber sieht man eine hellrote Flüssigkeit, das Blutplasma.

Ein Liter Blut enthält etwa 0,6 Liter Blutplasma. Es besteht hauptsächlich aus Wasser. Das Blutplasma transportiert Nährstoffe, Abfallstoffe, Mineralsalze und alle Blutkörperchen.



Anteil der Blutkörperchen in 1mm^3 Blut

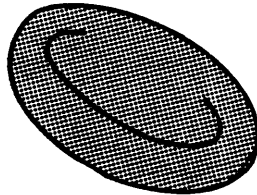
Wenn man einen Blutstropfen unter dem Mikroskop ansieht, erkennt man viele rötliche Scheibchen, die roten Blutkörperchen. Bei genauem Hinsehen entdeckt man auch unregelmäßig geformte, durchscheinende und größere Blutzellen, die weißen Blutkörperchen.

Neben diesen beiden gibt es noch eine dritte Gruppe von Blutkörperchen, die Blutplättchen. Weil sie so klein sind, können sie mit einem Lichtmikroskop nicht gesehen werden.

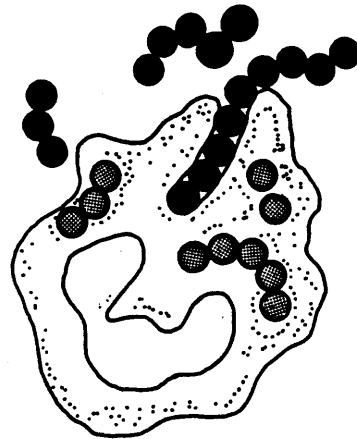
Alle Blutkörperchen werden im roten Knochenmark gebildet. Solches Knochenmark findet man beispielsweise im Inneren des Oberschenkelknochens oder in der Wirbelsäule. In der Zeit, in der man diesen Abschnitt liest (etwa eine halbe Minute), sind ungefähr 50 Millionen weiße Blutkörperchen im roten Knochenmark entstanden! Etwa die gleiche Menge wurde währenddessen auch in der Leber abgebaut.

Die Anzahl der Blutkörperchen im Blut ist verschieden. Am meisten findet man rote Blutkörperchen, gefolgt von den Blutplättchen und den weißen Blutkörperchen.

Die roten Blutkörperchen haben die Form einer Scheibe, die oben und unten in der Mitte eingedellt ist. Sie geben dem Blut die rote Farbe. Ihre Aufgabe ist es, den lebenswichtigen Sauerstoff von der Lunge zu allen Körperzellen zu bringen. Von dort nehmen Blutplasma und rote Blutkörperchen Kohlenstoffdioxid wieder mit zurück zur Lunge. Hier atmet man es aus. Ein rotes Blutkörperchen wird spätestens nach vier Monaten in der Leber abgebaut.



Rotes Blutkörperchen



Ein weißes Blutkörperchen frißt eine Bakterienkette

Blut, das viel Sauerstoff enthält, ist hellrot. Blut, das viel Kohlenstoffdioxid enthält, ist dunkelrot. Die Farbe des Blutes zeigt also an, ob es viel Sauerstoff oder viel Kohlenstoffdioxid enthält. Die Farbänderung des Blutes von hellrot nach dunkelrot und umgekehrt zeigt, daß der Vorgang der Sauerstoff- und Kohlendioxidaufnahme abwechselnd stattfinden kann.

In Garagen und Autowerkstätten warnen Schilder vor einer Vergiftung durch Autoabgase. In Autoabgasen ist das Gas Kohlenstoffmonoxid enthalten, das man weder sehen noch riechen kann. Es verbindet sich mit den roten Blutkörperchen so fest, daß sie dann keinen Sauerstoff mehr aufnehmen und transportieren können. Der Mensch wird bewußtlos und erstickt. Deshalb ist das Einatmen von Autoabgasen sehr gefährlich.

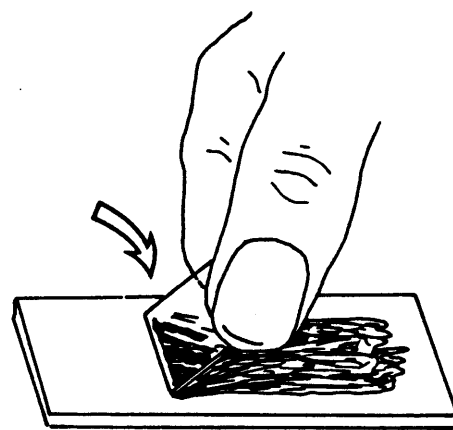
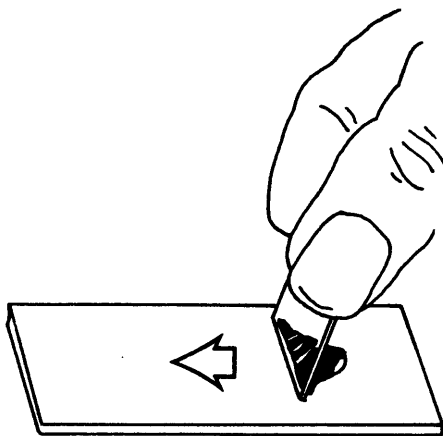
Weißer Blutkörperchen sind größer als rote. Sie haben unterschiedlich und veränderbare Formen. Sie spüren Fremdkörper und Krankheitserreger im Körper auf und machen sie unschädlich. Dabei helfen und ergänzen sich verschiedene Formen von weißen Blutkörperchen untereinander. So gibt es große Fresszellen, die Krankheitserreger verschlingen und verdauen können. Andere Zellen haben sich darauf spezialisiert, Stoffe herzustellen, die eingedrungene Fremdkörper auflösen. Die meisten weißen Blutkörperchen werden etwa zwei Monate alt.

Die Blutplättchen sind die kleinsten Blutkörperchen. Obwohl sie winzig sind, ist ihre Aufgabe für unser Überleben von großer Bedeutung: Bei einer Verletzung verschließen sie gemeinsam mit Fäden, die sich im Blutplasma bilden, die Wunde.

Durch die Fäden entsteht in der Wundöffnung ein Netz, in dem Blutkörperchen, vor allem Blutplättchen, hängenbleiben und die Wunde verschließen. Diesen Vorgang nennt man Blutgerinnung. Sie sorgt für einen raschen Verschluss von Wunden.

Versuch: Überprüfe, ob Blutplasma Zucker und Eiweiß enthält. Tauche dazu Zucker- und Eiweißteststäbchen in Blutplasma. Farbänderungen der Teststäbchen zeigen, ob und wieviel Zucker oder Eiweiß im Blutplasma gelöst ist. Zu welchem Ergebnis kommst du?

Versuch: Betrachte einen Tropfen Tierblut unter dem Mikroskop. Berechne dazu einen Objektträger so vor, wie es die Abbildung zeigt.



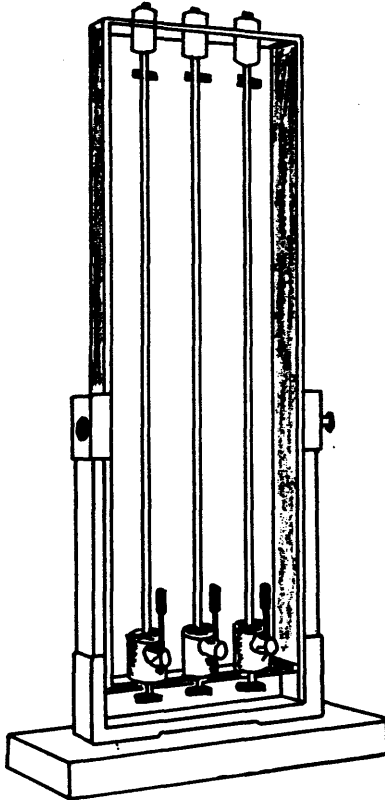
So wird ein Blutpräparat angefertigt

Nachdem du das Deckglaschen in der Mitte aufgelegt hast, kannst du mit 100- bis 400facher Vergrößerung mikroskopieren. Zeichne und beschrifte, was du siehst!

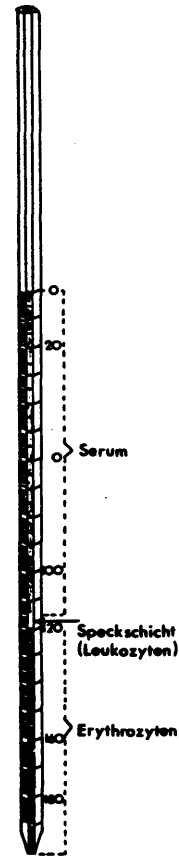
Blutsenkung

Die Blutsenkung ist ein vielfach angewandtes ärztliches Untersuchungsverfahren.

Einer Vene entnommenes Blut wird durch Zusatz einer 3,8 %-Lösung von Natriumzitat ungerinnbar gemacht und in 20 cm lange, 2,5 mm gradierten Glasröhrchen aufgesogen.



Blutsenkungsapparat



Senkungsröhrchen

Die roten und weißen Blutkörperchen sowie die Blutplättchen setzen sich der Schwerkraft folgend, nach unten ab. (Die Blutsenkungsgeschwindigkeit hängt mit der elektrischen Ladung der roten Blutkörperchen und deren Oberfläche zusammen.)

Eine rasche Senkung bedeutet meist eine Vermehrung der Eiweißkörper, die die Träger der Antikörper sind. Die erhöhte Geschwindigkeit besagt also, daß sich der Körper in einem Abwehrkampf befindet, z.B. einer Entzündung im Körper. Die Blutsenkungsgeschwindigkeit wird nach einer Stunde und nach zwei Stunden abgelesen und beträgt normalerweise in der ersten Stunde bis zu 9 mm beim Mann, bis zu 12 mm bei der Frau, in der zweiten Stunde bis zu 15 mm beim Mann, bis zu 20 mm bei der Frau.

Blutbild

Neben der Blutsenkung ist die Erstellung des Blutbildes ein häufig praktiziertes ärztliches Untersuchungsverfahren zur Erkennung von Krankheiten.

Zur Erstellung eines Blutbildes gehören:

- Zählung der roten Blutkörperchen,
- Zählung der weißen Blutkörperchen,
- Bestimmung des Blutfarbstoffs,

- Errechnen des Färbeindex,
- Ausstreichen eines Tropfens Blut in dünner Schicht auf einem Objektträger und Färbung mit einer Farblösung, die saure (rote) und basische (blaue) Farbstoffe enthält. Im normalen Blutbild färben sich die roten Blutkörperchen naheliegenderweise rot, die Kerne der weißen Blutkörperchen blau bis violett, der Zelleib der weißen Blutkörperchen zart-rosa bis bläulich, die Körnchen der verschiedenen weißen Blutkörperchen je nach der Art, zu der sie gehören, violett-rot-blau.

Bei der Betrachtung unter dem Mikroskop werden zunächst die roten Blutkörperchen nach Form, Größe und Farbe beurteilt. Nicht ausgereifte rote Blutkörperchen zeigen eine grau-violett-bläuliche Färbung. Die weißen Blutkörperchen werden nach verschiedenen Zellklassen ausgezählt (Differentialblutbild). Man stellt das prozentuale Verhältnis der verschiedenen Arten der weißen Blutkörperchen zueinander fest, indem 100 (besser 200) weiße Blutkörperchen ausgezählt werden.

Beispiel eines normalen Blutbildes eines gesunden erwachsenen Mannes:

Blutfarbstoff: Männer 14 - 18 g Hb/100 ml
Frauen 12 - 16 g Hb/100 ml

Rote Blutkörperchen: Männer 4,5 - 6,0 Millionen mm³
Frauen 4,1 - 5,4 Millionen mm³

Färbeindex 1,0¹⁰⁾

Weißer Blutkörperchen 4000 - 9000 mm³ (morgens nüchtern)

Differentialblutbild:

Neutrophile Granulozyten	58 - 75 %
Eosinophile	2 - 4 %
Basophile	0 - 1 %
Lymphozyten	25 - 40 %
Monozyten	2 - 6 %

Daneben wird innerhalb der neutrophilen Granulozyten auf ihre Kernform geachtet, um ein Urteil über die Reife und das Alter dieser Zellen zu erhalten.

Herabsetzung der Zahl der roten Blutkörperchen und des Blutfarbstoffes findet sich bei den verschiedenen Formen von Blutarmut. Erhöhte Zahlen von weißen Blutkörperchen treten bei vielen Infektionskrankheiten auf, insbesondere bei allen mit Eiterbildung ein-

10) Färbeindex: Ein Begriff, der den relativen Blutfarbstoffgehalt der einzelnen roten Blutkörperchen angibt und nach der Formel F.I. =

$$\frac{100\,000 \cdot H}{2 \cdot E}$$

berechnet wird. E = Zahl der roten Blutkörperchen, H = Blutfarbstoffgehalt in %. Setzt man die normalen Blutwerte, E = 5 000 000, H = 100 % in diese Gleichung ein, so ergibt sich für den Gesunden: F.I. = $\frac{100\,000 \cdot 100}{2 \cdot 5\,000\,000} = 1$.

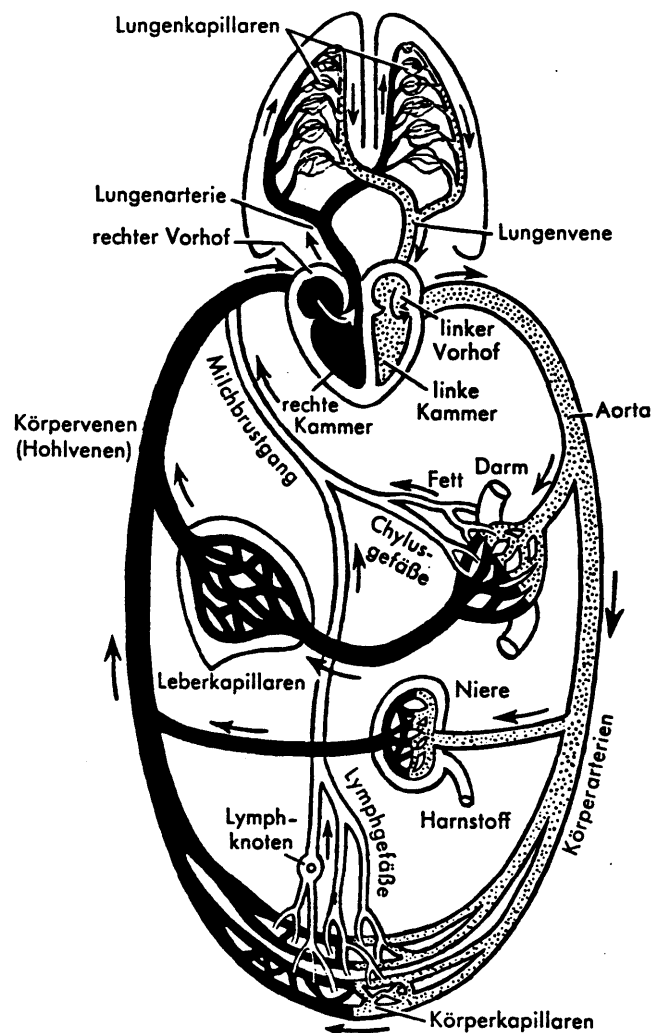
Bei der Bleichsucht (z.B. H = 70 %; E = 4 500 000) ist der F.I. erniedrigt (kleiner als 1); bei der perniziösen Anämie (z.B. H = 55 %; E = 2 000 000) ist der F.I. erhöht (größer als 1). Hierbei handelt es sich um eine Blutarmut bei der die einzelnen roten Blutkörperchen sehr groß und farbstoffreich sind.

hergehenden Entzündungen, auch bei Entzündungen des Wurmfortsatzes und der Gallenblase (Leukozytose).

Nach schweren Blutverlusten finden sich kernhaltige rote Blutkörperchen (noch nicht ganz ausgereifte Jugendformen) als Ausdruck einer äußerst lebhaften Tätigkeit des Knochenmarks im Blutausschlag. Bei Blutkrankheiten erscheinen Formen, die sonst niemals im strömenden Blut auftreten. Eine interessante Zellklasse sind die Eosinophilen. Sie fehlen völlig bei schweren Infektionen. Ihr Wiederauftreten ist als günstiges Zeichen zu werten. Sie sind bei den allergischen Krankheiten (Asthma, Heufieber, Nesselsucht) vermehrt, ebenso bei manchen Wurmkrankheiten. Dieser Zustand heißt Eosinophilie. Die Erreger der Malaria und anderer tropischer Infektionskrankheiten sind im Blutbild zu erkennen.

Blutkreislauf

Das "Schema des Blutkreislaufs"



Aufnahme und Verteilung des Sauerstoffs ist die auffallendste und wichtigste Aufgabe des Blutkreislaufs. Das "Schema des Blutkreislaufs" weist noch auf zwei andere Funktionen hin. Eine Abzweigung führt zu einem Darmstück und teilt sich dort in Haargefäße auf, um sich in der zur Leber führenden Pfortader wieder zu sammeln. Das Besondere an diesem Nebenstrom ist, daß er sich in der Leber nochmals in Haargefäße auf-

splittert, um erst dann wieder in die große Körperblutader (Hohlvene) zu münden. Hierbei ist zu erwähnen, daß der Blutkreislauf auch die im Darm aufgenommene und verarbeitete Nahrung zur Leber abtransportiert. Die Leber gibt sie dann in geeigneter Form in den allgemeinen Kreislauf je nach Bedarf wieder ab. Ein zweites Nebengeleise führt zur Niere. In ihr bildet sich aus dem Blut der Harn, der die Schlacken des Eiweißabbaus (Harnstoff und Harnsäure) neben vielen anderen Stoffen enthält. In ähnlicher Weise könnten noch weitere Querverbindungen eingezeichnet sein.

Der Blutdruck ist im linken Herzen und in der großen Körperschlagader am größten, sinkt dann allmählich ab und fällt in den großen Körpervenen auf Null. Der Rückstrom zum Herzen wird durch die ansaugende Wirkung tiefer Atemzüge unterstützt. Daher soll ein Kranker, der einer Ohnmacht nahe ist, tief atmen, um seinen Blutkreislauf und damit auch die Durchblutung seines Gehirns zu bessern. In die Blutadern sind Klappen eingebaut (Venenklappen), um einen Rückstrom des Blutes zu verhindern. Durch die rhythmischen Zusammenziehungen des Herzens entsteht der Puls. Das durchströmte Gefäßsystem ist elastisch, fängt durch seine Windkesselfunktion einen Teil des Drucks ab und wandelt auf diese Weise den rhythmischen Stoß des Herzens in ein mehr gleichmäßiges Strömen um.

Die Geschwindigkeit des Blutstroms ist abhängig von dem Querschnitt der Blutgefäße, da in der Zeiteinheit die gleiche Flüssigkeitsmenge durch alle Gesamtquerschnitte hindurchströmen muß. Sie beträgt daher in den großen Schlagadern etwa 50 cm in der Sekunde, in den großen Hohlvenen 35 cm, in den Haargefäßen jedoch nur 0,05 bis 0,2 cm in der Sekunde. Dies ist außerordentlich zweckmäßig, da die langsame Strömung dort stattfindet, wo der Stoffaustausch vor sich geht. Das rote Blutkörperchen, der Transportkarren für Sauerstoff und Kohlendioxid, hat genügend Zeit zum Aus- und Einladen.

Die Umlaufzeit des Blutes läßt sich errechnen aus der Gesamtmenge des Blutes, geteilt durch die in der Zeiteinheit ausgetriebene Blutmenge (das Sekundenvolumen, das mit einem besonderen Verfahren zu bestimmen ist). Diese Zeit beträgt 1 bis $1\frac{1}{2}$ Minuten. Ein rotes Blutkörperchen ist 1 bis $1\frac{1}{2}$ Minuten nachdem es das Herz verlassen hat, dort wieder zur Stelle, wenn es nicht zufällig zu besonderen Aufgaben herangezogen worden ist.

Die bisherige Darstellung lehrt die mechanische Seite des Blutkreislaufs. Das Lebendige und Besondere erhält er jedoch durch die Versorgung mit Gefäßnerven, die die Blutgefäße verengen und erweitern können; dies ist für die Funktion der Organe und ihre volle Gesundheit von entscheidender Bedeutung. Die Blutmenge von etwa 5 l ist zu klein, um allen Organen das Höchstmaß an Durchblutung zu geben. Ein besonders stark arbeitendes Organ braucht mehr Blut als ein ruhendes. Diese Lenkung des Blutstroms an den Ort des erhöhten Bedarfs mit entsprechender Drosselung in anderen Bezirken besorgen die Gefäßnerven. Sie besitzen ein Zentrum im verlängerten Rückenmark, von dem sie ihre Impulse erhalten. Die Gefäßnerven greifen vor allem an den kleinsten Schlagaderverzweigungen vor der Aufsplitterung in die Haargefäße an. In einem ruhenden Organ sind längst nicht alle Haargefäße durchströmt. Bei stärkerem Blutzufuß wird die Zahl vom Blutstrom erfaßten Haargefäße stark erhöht, außerdem werden sie erweitert. nach einer reichlichen Mahlzeit wird das Blut für die Verdauung gebraucht. Die anderen Körperteile einschließlich Gehirn sind dann geringer durchblutet. Der Mensch fühlt sich müde.

Ein Teil des Blutes, etwa $\frac{1}{5}$, bildet unter den Verhältnissen der Körperruhe in der Lunge, der Leber, der Milz und in den Hautgefäßen ein Reservoir, aus dem es dem Blut-

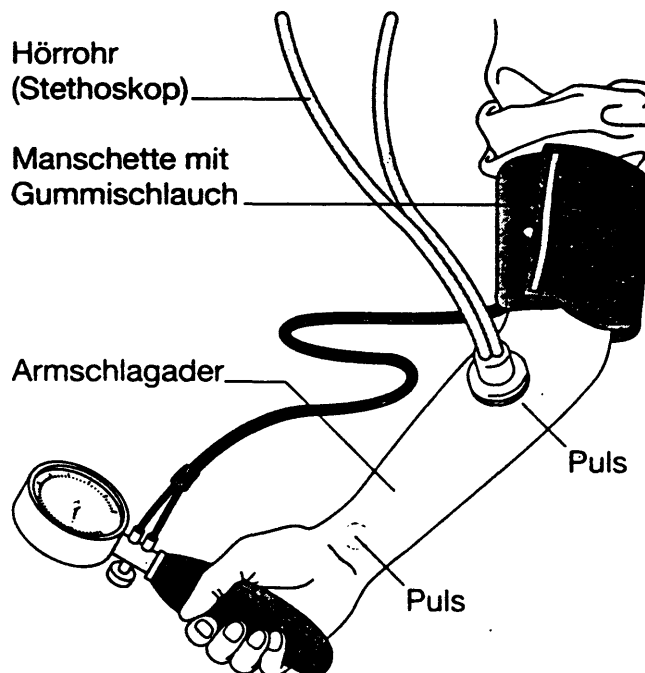
kreislauf bei Bedarf zugeführt wird, so z.B. bei starken Blutverlusten, bei kräftiger Muskelarbeit. Das Herz wirft dann mehr Blut in der Zeiteinheit aus, so daß die Umlaufzeit des Blutes verkürzt ist. Die Zahl der Pulsschläge in der Minute ist dabei erhöht.

Der Blutkreislauf verteilt auch die Wärme gleichmäßig im Körper. Der reichliche Blutstrom in der Haut ergibt das Gefühl einer behaglichen Wärme. Um sich bei Kälte vor einem zu großen Wärmeverlust zu schützen, werden die Blutgefäße der Haut eng gestellt. Die Haut wird kühl und sieht blaß aus. Das rasche Ansprechen der Gefäßnerven auf die Bedingungen der Umwelt ist ein Zeichen von Gesundheit und Leistungsfähigkeit.

Blutdruck und Blutdruckmessung

Durch die Tätigkeit des Herzens wird das Blut im Gefäßsystem unter Druck gesetzt und in Umlauf gebracht. Der Blutdruck ist in den herznahen großen Schlagadern am größten. Mit dem Umlauf des Blutes sinkt er und ist beim Einmünden der großen Blutadern in das Herz etwa gleich Null.

Die Höhe des Blutdruckes ist von der Leistungsfähigkeit des Herzens, von der Weite und Elastizität (Tonus) der Blutgefäße und von der inneren Reibung (Viskosität) des Blutes abhängig. Zum Funktionieren des Blutkreislaufs ist die Aufrechterhaltung eines genügenden Blutdrucks in allen Teilen des Körpers notwendig, da das Blut nur strömt, wenn ein Druckgefälle vorhanden ist. Die Gefäßnerven sorgen für eine richtige Einstellung der Blutgefäße. Bei Lähmung des Gefäßzentrums im verlängerten Rückenmark, wie sie im Schock und bei schweren Infektionen vorkommt, wird das Blutgefäßsystem infolge allgemeiner Erschlaffung der Gefäßwände zu weit. Der Körper verblutet sich in sein eigenes Gefäßsystem, d.h. die überwiegende Menge des Blutes sammelt sich in den großen Gefäßen des Bauchraumes, der Blutdruck sinkt weit unter die normale Grenze. Das Herz pumpt sich durch Versagen der Kreislaufregulation leer.



Zur Blutdruckmessung (vgl. Bild) wird eine aufpumpbare Manschette um den Oberarm gelegt, an die ein Manometer angeschlossen ist. Dann wird die Manschette so lange aufgepumpt, bis die im Innern des Armes liegende Armschlagader völlig abgedrosselt und der Puls an der Hand nicht mehr zu fühlen ist. Wenn man jetzt, unter gleichzeitigem Aufsetzen des Hörrohrs auf der Ellenbeuge, langsam die Luft durch ein Ventil aus der Manschette herausläßt, hört man in demselben Augenblick, in dem sich das Blut zum erstenmal wieder seinen Weg in die etwas geöffnete Armschlagader bahnt, ein Geräusch. Der in diesem Augenblick am Manometer abgelesene Wert ergibt den systolischen Druck. Beim weiteren Luftablassen hört man mit dem Pulsschlag zeitlich übereinstimmende Geräusche, die im Anfang an Stärke zunehmen, dann gleich bleiben und schließlich abnehmen. Wenn das Geräusch verschwindet, wird der diastolische Blutdruck abgelesen. Die Differenz zwischen systolischem und diastolischem Druck heißt Blutdruckamplitude. Seelische Aufregungen oder vorheriger Genuß von Bohnenkaffee ergeben zu hohe Werte.

Der Blutdruck des Gesunden steigt mit zunehmendem Alter im Durchschnitt an. Die Blutdruckwerte sind nicht konstant, sie schwanken normalerweise schon beim Gesunden. Beim Übergang vom Liegen zum Stehen sinkt der systolische Druck etwas ab, während der diastolische leicht ansteigt. Körperliche Arbeit steigert systolischen und diastolischen Druck. Körperliches Training mindert diese Schwankungen. Bei Menschen, die in der Regulation ihres Kreislaufs labil sind, genügt die Angst vor dem hohen Blutdruck, um diesen in die Höhe zu treiben. Nach beruhigender Zusprache des Arztes geht er in wenigen Minuten auf normale Werte zurück.

Versuch: Messung des Pulses

Ertaste deinen Puls! Dazu drehst du deinen rechten Arm so, daß du auf die Innenseite siehst. Nun kannst du leicht mit den Fingern deiner linken Hand den Puls ertasten. Ertaste auch den Pulsschlag deiner Halsschlagadern! Wenn du den Puls sicher fühlen kannst, weißt du genau, wie oft dein Herz schlägt, denn jeder Puls entspricht einem Herzschlag. Zähle die Anzahl der Herzschläge im Sitzen und nach 15 Kniebeugen! Zähle jeweils 10 Sekunden lang und berechne die Anzahl der Herzschläge pro Minute. Erkläre die Unterschiede!

Versuch: Messen des Blutdrucks

Mit einem Blutdruckmeßgerät kannst du feststellen, wie hoch dein Blutdruck ist. Zum Messen wird die Stoffmanschette um den entblößten Oberarm gelegt und verschlossen. Nun wird die Manschette so weit aufgeblasen, daß der Puls der Armarterie mit einem Hörrohr gerade nicht mehr abzuhören ist. Jetzt läßt man langsam die Luft aus der Manschette ab. In dem Moment, in dem man den Puls gerade wieder hört, liest man den Druck auf dem Meßgerät ab. Er entspricht dem Druck, den das Herz beim Zusammenziehen erzeugt (1. Wert).

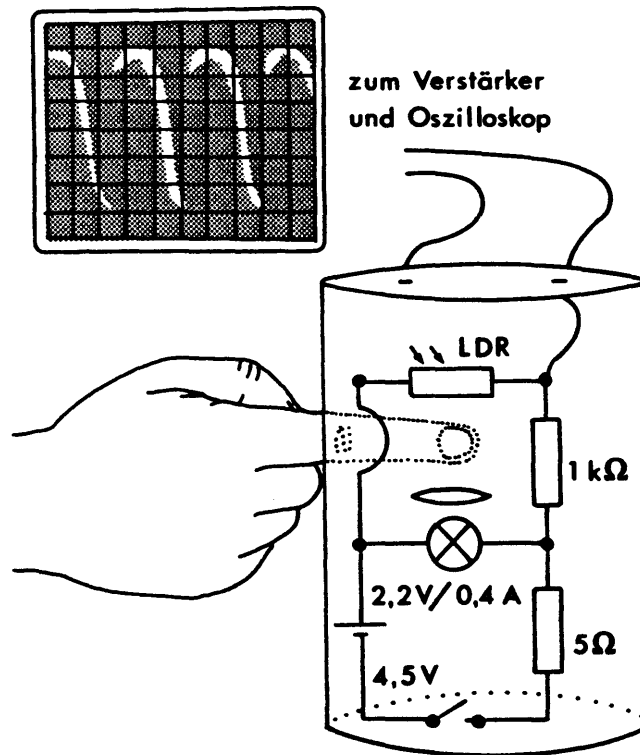
Nun weiter den Druck aus der Manschette ablassen. Wenn der Puls nicht mehr zu hören ist, wird noch einmal abgelesen (2. Wert).

Miß deinen eigenen Blutdruck und den einiger Mitschüler! Vergleiche deine Messungen mit den Meßwerten der Tabelle:

Blutdrucktabelle

Alter Jahre	Jungen/Männer		Mädchen/Frauen	
	1. Wert	2. Wert	1. Wert	2. Wert
10	103	69	103	70
12	106	71	106	72
15	112	75	112	76
20	123	76	116	72
30	126	79	120	75

Versuch: Messung von Schwankungen des Blutdrucks



Das Pumpen des Herzens kann man als Pulsschlag fühlen. Das ist z.B. leicht am Handgelenk möglich, da hier die Arterien dicht unter der Haut liegen.

Die zeitlichen Veränderungen des Blutdruckes kannst du mit dem folgenden Experiment sichtbar machen.

Licht einer Glühlampe - z.B. von einer Taschenlampe mit Linse - bestrahlt einen Fotowiderstand. Wird nun z.B. die Fingerspitze in den Strahlengang gehalten, so ändern die Schwankungen des Blutdruckes die Stärke des durchscheinenden Lichtes. Im Takt mit den Schwankungen des Blutdruckes ändert sich der Widerstand des Fotowiderstandes. Auf dem Schirm eines Oszilloskopes läßt sich dies sichtbar machen. Bestimme aus dem Oszilloskopbild deine Pulsfrequenz.

Blutdruckerkrankung: Der Bluthochdruck¹¹⁾

"Ein dauerhaft erhöhter Blutdruck (Hypertonie) kann verschiedene Ursachen haben, in den industrialisierten Ländern ist jedoch der sogenannte essentielle (wesenhafte) Bluthochdruck der weitaus häufigste. Wie der Name schon andeutet, scheint der erhöhte Blutdruck eng mit wesentlichen Lebenseinstellungen des Patienten verwoben zu sein. Die Krankheit beginnt häufig gerade dann, wenn der Betroffene in eine dauerhafte Erwartungsspannung geraten ist. Hierbei kommt es zu einer Kreislaufaktivierung, die aufgrund äußerer Abhaltungen oder innerer Hemmnisse nicht in eine entlastende Handlung einmünden kann, es kommt zu einer relativen Überaktivierung des Sympathicus, welche den Blutdruck auf ein zu hohes Niveau einreguliert.

Erforscht man die lebensgeschichtliche Entwicklung von Hochdruckpatienten, so stößt man häufig auf folgende Besonderheiten: Die Patienten scheinen in ihrem Inneren einen Kampf gegen aufkommende feindselige Gefühle auszufechten. Durch ihre Kindheitserinnerungen geprägt, befürchten sie, nach einer aggressiven Auseinandersetzung für immer die Zuneigung ihrer Mitwelt zu verlieren. So verhalten sie sich oft, von einzelnen Wutausbrüchen abgesehen, gesellschaftlich überangepaßt und betont pflichtbewußt. Schnell drängen andere ihnen die Rolle eines Lastesels auf, die Patienten arbeiten beharrlich und erledigen immer wieder die Aufgaben anderer, was sie mit der Zeit ärgerlich macht. Am Arbeitsplatz geraten sie zunehmend unter Zeitdruck. Anstatt dies jedoch in aggressiv geprägten Auseinandersetzungen zu klären, beginnen sie, die eigene Wut und den Ärger zu bekämpfen, was mit der Zeit in einen dauerhaften Anspannungszustand einmündet. Nach außen wirken die Patienten oft bescheiden und hilfsbereit. Da der eigene bekämpfte Ärger gewissermaßen zur Gewohnheit wird, empfinden viele Patienten selbst ihren Ärger auch bewußt kaum mehr; es scheint sich insgesamt um sehr friedfertige Menschen zu handeln.

Es wäre jedoch einseitig, den Bluthochdruck nur auf persönliche Eigenheiten zurückführen zu wollen; denn fest steht, daß die städtische Lebensform in der industrialisierten Welt den Bluthochdruck ungemein begünstigt. Man rücke sich nur eine durchschnittliche Situation im Straßenverkehr vor Augen oder man betrachte viele Arbeitsplätze einmal etwas genauer, dann wird man feststellen, wie oft Menschen an einem ganz normalen Tag in Erwartungsspannung versetzt werden, wie oft der Sympathicus in die Höhe gejagt wird, ohne daß es zu einer handelnden Abfuhr der Erregung kommen kann.

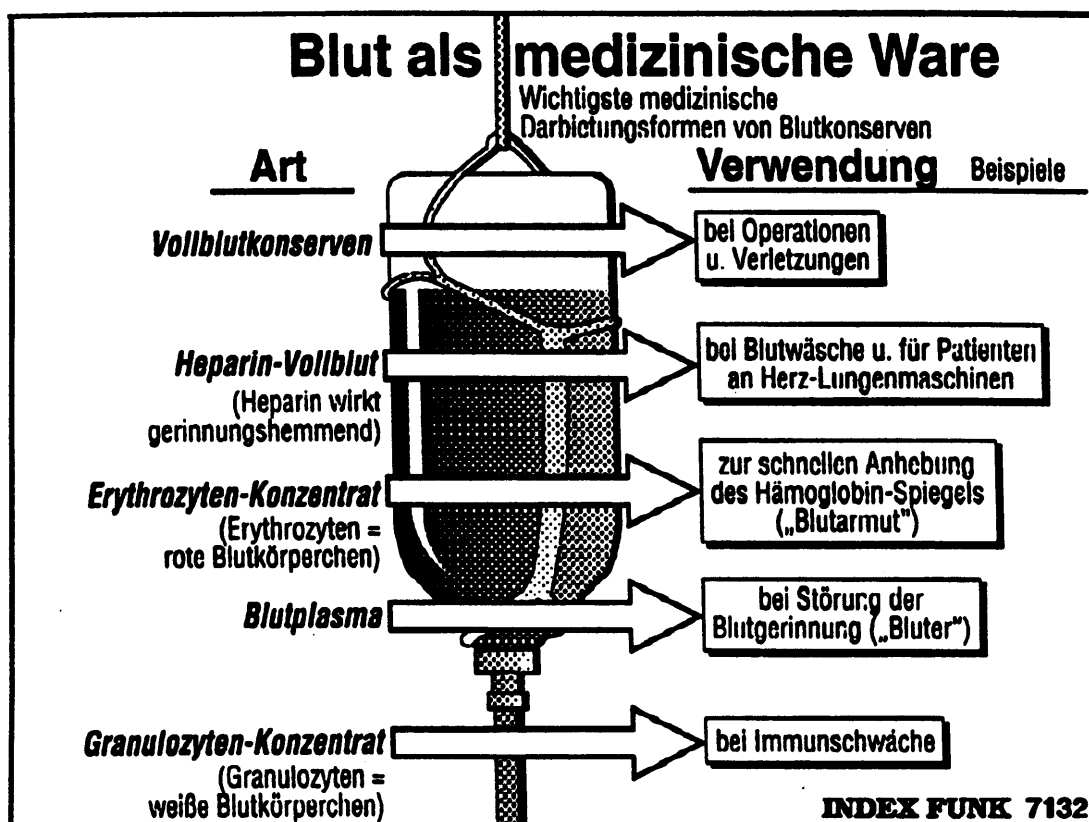
Exkurs: Autoverkehr

Ein Mensch sitzt an einem Freitagnachmittag am Steuer und fährt durch eine fremde Stadt: Er muß auf eine Unzahl optischer Reize reagieren, so z.B. die Straßenschilder beachten, die Wagen vor, neben und hinter sich in gewisser Weise im Auge behalten, eventuell auf dem Bürgersteig spielende Kinder aufmerksam verfolgen und rasch das Umspringen einer Ampel beantworten. Gleichzeitig ist seine Aufmerksamkeit auf Motorengeräusche gerichtet, vielleicht wird er noch durch ein plötzliches Hupen erschreckt. Die Fahrweise vieler Menschen am Freitagnachmittag wird ihn noch zusätzlich erregen. Unter vermeintlichem Zeitdruck drängeln sich andere vor, fahren dicht auf, bremsen zu plötzlich oder wechseln sehr knapp vor ihm den Fahrstreifen. Angst oder Ärger wird wach. Das dichtgedrängte Fahren in Kolonnen ruft zudem noch ganz archaische Reflexe auf den Plan. Massenphänomene stellen sich ein, und der individuelle Handlungs-

11) Aus: Jost 1990, S. 26 - 30.

spielraum verengt sich. Auch ohne Unfall wird der Fahrer unter enormen Streß gesetzt, sein Sympathicussystem wird aktiviert, während gleichzeitig sein Bewegungsspielraum stark eingeengt ist. Er bewegt die Pedale und das Steuer, vielleicht macht er seinem Ärger noch in gewisser Weise Luft, aber sein Oberkörper ist zwischen Steuer und Rückenlehne eingeklemmt. Zudem wird sein Atem noch durch die hohe Abgaskonzentration der Luft behindert. Leicht stellen sich Verspannungen ein, die oft nicht direkt nach dem Aussteigen aus dem Auto gelöst werden können.

Nicht nur der Fahrer wird belastet. Beifahrer, Fußgänger und Radfahrer können sich der Verkehrssituation auch nicht entziehen. Anwohner werden durch Lärm und Abgase belästigt. Die Asphaltierung der (äußeren und inneren) Landschaft verengt vielerlei Bewegungsspielräume. Das Auto als Prestigeobjekt verleitet zudem zu Käufen, die die finanziellen Möglichkeiten vieler Familien übersteigen, Schulden und Belastungen durch zusätzliches Arbeiten werden die Folge sein.



Herzinfarkt. Die ersten Stunden danach sind entscheidend.



Wenn stechende Schmerzen im Brustbereich einen Herzinfarkt ankündigen, geht es um Minuten. Je schneller der Patient ins Krankenhaus eingeliefert wird, desto größer sind seine Überlebenschancen. Doch viel zu oft verlieren die Betroffenen den Wettlauf mit der Zeit: Alle sechs Minuten stirbt in Deutschland ein Mensch an den Folgen eines Herzinfarktes.

Dabei hat sich in den letzten Jahrzehnten gerade auf diesem Gebiet eine Menge getan. Heute stehen den Ärzten in den Kliniken stark verbesserte Möglichkeiten zur Verfügung, um Infarktpatienten zu retten. Die Spezialkardiologie konnte deutlich gesenkt werden.

Besonders groß sind die Überlebenschancen, wenn ein Patient in den ersten Stunden nach dem Infarkt klinisch behandelt wird.

Das geschieht mit Medikamenten, die die lebensgefährlichen Blutgerinnsel auflösen. Denn bei einem Infarkt verstopfen diese sogenannten Thromben die

Arterien der Herzkranzgefäße. Dadurch werden bestimmte Herzmuskelbezirke von ihrem Versorgungssystem abgeschnitten. Wird der Blutstrom nun medikamentös aufgelöst, kann das Blut wieder ungehindert fließen.

Die Verbesserung der Überlebenschance nach einem akuten Infarkt durch die Anwendung der sogenannten thrombolytischen Therapie wurde bereits mehrfach belegt und in einer Großstudie mit mehr

als 41.000 Patienten in 20 Ländern erneut bestätigt.

Wie die Ergebnisse dieser Großstudie zeigen, ist vor allem wichtig, daß die Betroffenen nach einem Infarkt schnellstens in die Klinik gebracht und möglichst frühzeitig mit einem Thrombolyse-Medikament behandelt werden.

Wenn ein Herzinfarkt überstanden ist, kommt es besonders darauf an, einen Re-Infarkt zu verhindern. Hier verspricht für die Zukunft eine Substanz mit dem Namen Hirsudin ganz

neue Möglichkeiten für die Nachbehandlung und für die Vorbeugung von erneuten Koronar-Thrombosen.



Hoechst AG, Industriestraße 29, 65926 Frankfurt/Main
 Telefon 069 79 30-1
 Telex 420333
 Fax 069 79 30-3045

Hoechst stellt gemeinsam mit seiner Tochtergesellschaft Behringwerke Hirsudin mit Hilfe der Genotechnik bio synthetisch her. Das Medikament befindet sich zur Zeit

am Anfang der klinischen Erprobung. Auch für diese Erweichung steht der Begriff Hoechst High Chem. Denn die Akut-Therapie und die Behandlung dieser weitverbreiteten Zytillenkrankheiten liegen uns besonders am Herzen.

Hoechst 

Ohne Zweifel schafft die erhöhte Mobilität durch den Autoverkehr große persönliche Freiräume. Unser Gesellschaftssystem wäre ohne Autoverkehr nicht vorstellbar, jedoch ist längst vielen deutlich geworden, daß die moderne Industriegesellschaft mehr Rücksicht auf biologische Systeme nehmen müssen. (...)

Beim Bluthochdruck spielen neben genetischen Faktoren psychische und soziale Einflüsse eine große Rolle. Dies sollte bei der Behandlung beachtet werden. Vielleicht kann der Patient seine innere Anspannung durch nicht leistungsorientierte sportliche Betätigung reduzieren (er könnte vielleicht mit dem Fahrrad anstatt mit dem Auto zur Arbeit fahren), vielleicht helfen Entspannungsübungen. Noch sinnvoller wäre es, wenn der Bluthochdruck den Patienten anregen würde, seine mitmenschlichen Verhaltensweisen neu zu überdenken. Er könnte lernen, sich durch die Ansprüche anderer weniger unter Zeitdruck setzen zu lassen, seine eigene innere Balance zu achten und ungebührliche Forderungen zurückzuweisen.

Da jedoch der Bluthochdruck einen wichtigen Risikofaktor bei der Entwicklung arteriosklerotischer Erkrankungen darstellt (...), kommt man um eine medikamentöse Behandlung meist nicht umhin. Hier stehen sehr unterschiedliche Substanzen zur Verfügung: das Wirkprinzip einiger blutdrucksenkender Mittel soll kurz angedeutet werden: Man kann am Herzen die Rezeptoren des Sympathicus blockieren (Beta-Blocker), man kann den Kreislauf entwässern (Diuretika), man kann den Anspannungszustand der arteriellen Gefäßmuskeln senken und über die Gefäßweite den Blutdruck verändern, oder man kann mittels Pharmaka das Kreislaufsteuerungszentrum im Gehirnstamm bzw. die körpereigenen Blutdruckmeßfühler manipulieren.

Nachdem die körperlichen Reaktionen bei Sympathicusaktivierung deutlich geworden sind, soll noch einmal darauf hingewiesen werden, wie viele der (...) erwähnten Risikofaktoren für arteriosklerotische Erkrankungen mit Streßreaktionen in einem gewissen Zusammenhang stehen. Für den Bluthochdruck ist dieses gerade aufgezeigt worden. Auch die Blutfette erhöhen sich in Streßsituationen, experimentell konnte sogar bestätigt werden, daß suggerierte Gefühle wie Ärger oder Zorn die Blutfette in die Höhe treiben können. Eine mangelnde Abfuhr der bei Sympathicusaktivierung bereitgestellten Energien kommt durch Bewegungsmangel zustande, auch hier besteht ein Zusammenhang mit arteriosklerotischen Krankheitsbildern. Außerdem werden die Persönlichkeitseigenschaften, die bei Infarktpatienten überzufällig häufig gefunden werden, diese eher dazu verleiten, sich am Arbeitsplatz unter Streß zu setzen, viele konkurrieren schnell mit anderen, möchten rasch vorwärtskommen, hohe Anerkennung genießen und in kurzer Zeit viel erreichen. Ihr Verhalten erscheint in der modernen Industriegesellschaft angepaßt bis überangepaßt. Der "normal" reagierende Mensch scheint sich in unserer Gesellschaftsform leicht in die Gefahr zu begeben, seinen Kreislauf zu strapazieren und letztlich an einem Herzinfarkt oder einem Schlaganfall zu erkranken oder zu sterben."

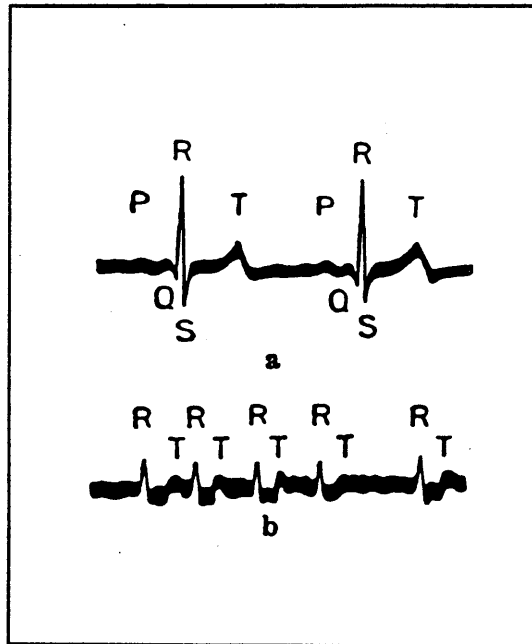
Das Elektrokardiogramm (EKG)

Das Elektrokardiogramm ist eine Untersuchungsmethode, um Herzerkrankungen festzustellen. Übersetzt heißt es soviel wie "Herz-Schrift".

Wenn sich ein Muskel bewegt, so fließt in den Nervenzuleitungen ein geringer elektrischer Strom. Der vom schlagenden Herzmuskel erzeugte Strom wird beim EKG aufgeschrieben. Dazu werden elektrisch leitende Kontakte (Elektroden) auf die beiden Unterarme und Unterschenkel geklebt; von diesen gehen Kabel zum Aufnahmegerät. Dort

registriert ein Schreiber die elektrischen Signale. Insgesamt werden mindestens drei Kurven aufgeschrieben. Eine Kurve registriert den zwischen den beiden Unterarmen fließenden Strom, die anderen Ströme zwischen Unterarm und Unterschenkel usw.

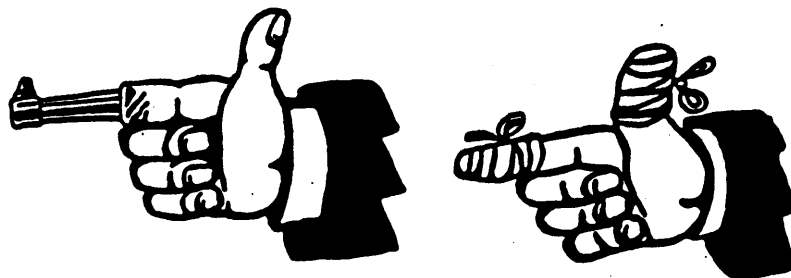
Das EKG ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Diagnose vieler Herzerkrankungen, so von Rhythmus- und Leitungsstörungen, Durchblutungsstörungen, entzündliche Herzmuskel- und Herzbeutelkrankungen und nervös-vegetativen Störungen.



(Die P- bis S-Zacken entsprechen der Erregungsausbreitung und die T-Zacken der Erregungsrückbildung.)

Elektrokardiogramm:

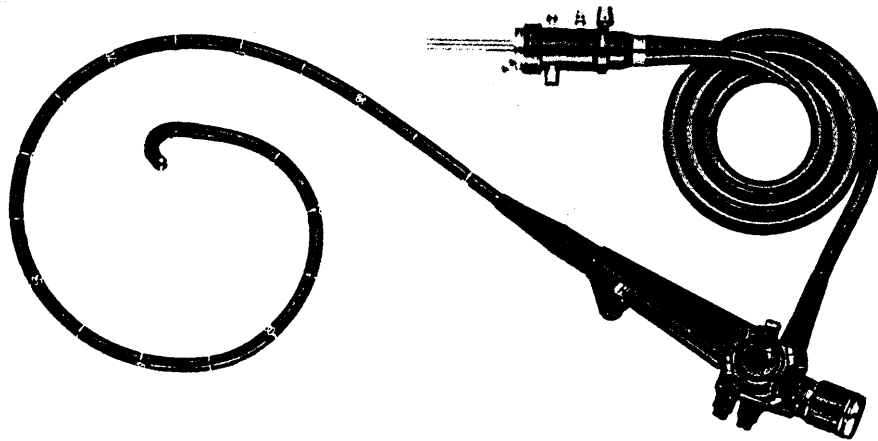
- a Schema des normalen EKG. Die P-Zacke entspricht der Erregungsausbreitung in den Vorhöfen, die Erregungsrückbildung geht im QRS-Komplex unter. Dies entspricht der Erregungsausbreitung in den Kammern und die T-Zacke der Erregungsrückbildung.
- b EKG bei schwerer Herzmuskelerkrankung; die Kammern ziehen sich durch Vorhofflimmern in unregelmäßiger Folge zusammen, die Vorhofstätigkeit ist nicht zu erkennen.



8.8 "Magenspiegelung" - oder wie der Arzt sagt "Endoskopie"¹²⁾

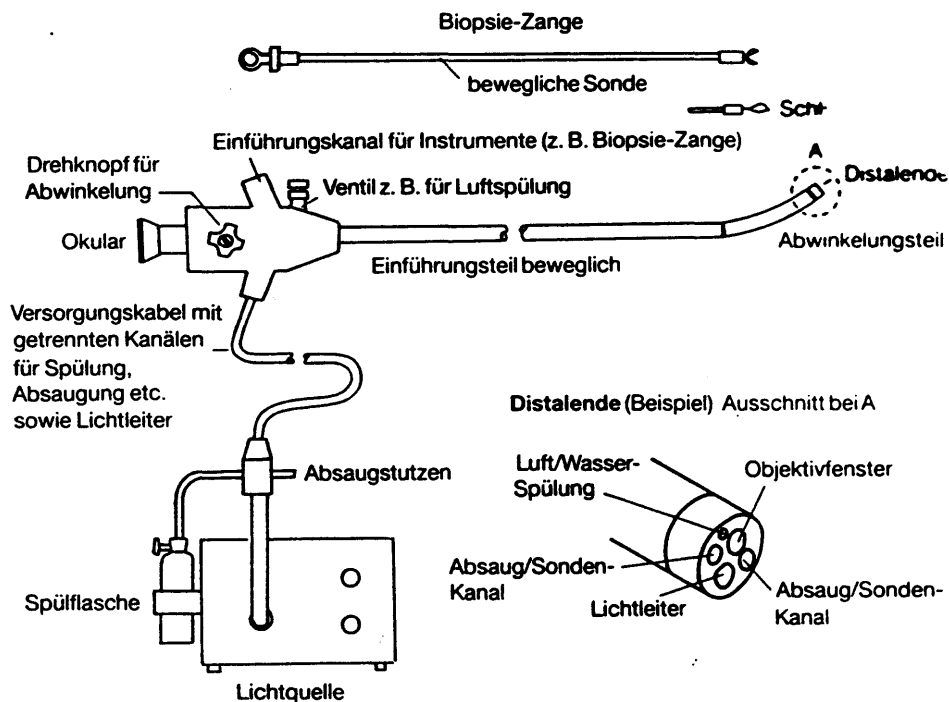
Magenspiegelung - Was ist das?

Die Untersuchung des oberen Verdauungstraktes (Speiseröhre, Magen, Zwölffingerdarm) war für Jahrzehnte nur mit Hilfe des Röntgens (nach Gabe von Kontrastmittel) möglich.



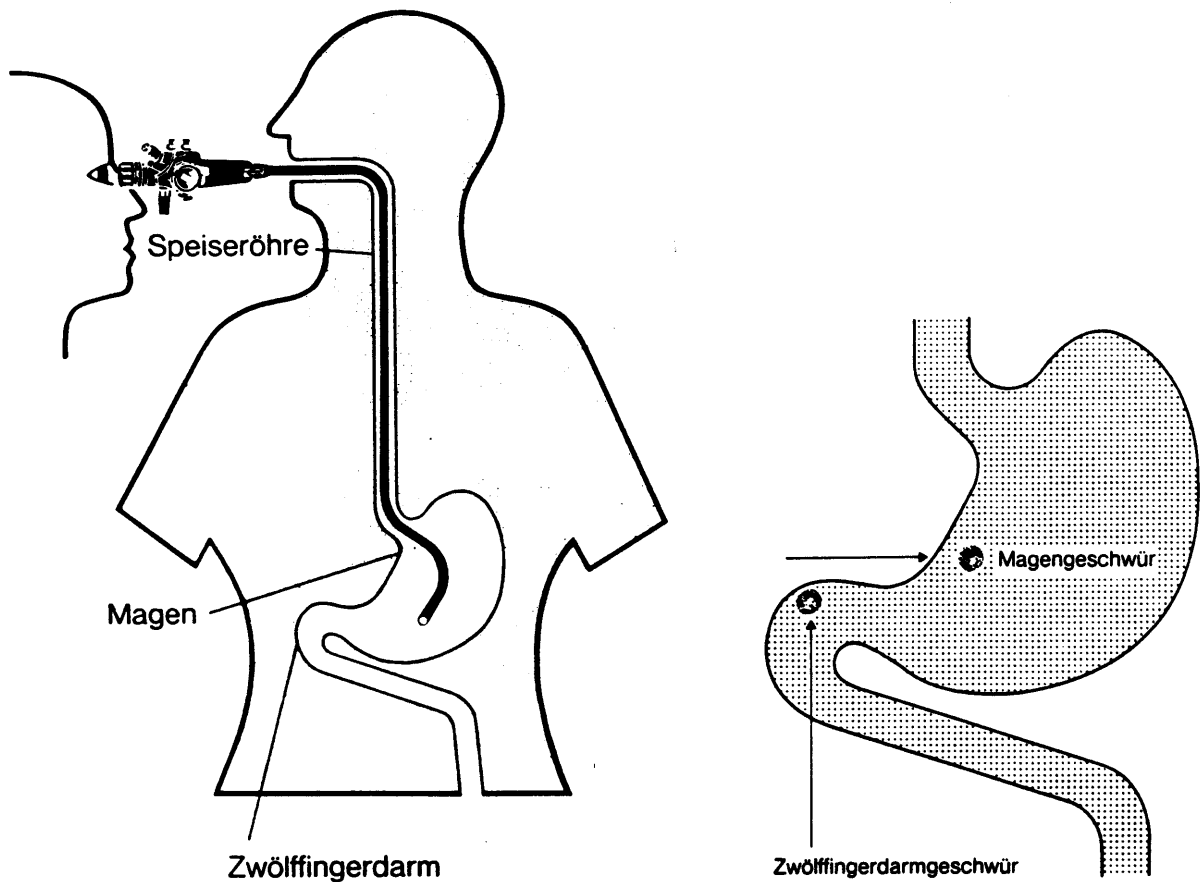
Aufbau eines Endoskops

Dieses Verfahren liefert nur indirekte Ergebnisse in Schwarz-Weiß. Ende der 60er Jahre wurden die hochflexiblen, von außen gut steuerbaren Fiberendoskope entwickelt.



12) Endoskopie = Ausleuchtung und Betrachtung von Körperhöhlräumen oder Hohlorganen mit Hilfe geeigneter optischer Instrumente.

Bei ihnen wird über ein Glasfaserbündel Licht von außen in den Verdauungstrakt eingeführt, über ein zweites Glasfaserbündel erhält der Untersucher ein farbiges Bild von Speiseröhre, Magen und Zwölffingerdarm.



Das Endoskop ermöglicht eine direkte Betrachtung des Verdauungstraktes und erlaubt die Entnahme von Gewebe zur Untersuchung unter dem Mikroskop.

Die Weiterentwicklung der Apparate-Technik im medizinischen Bereich hat dazu geführt, daß der Durchmesser der Endoskope (also des "Schlauchs") nur noch knapp 1 cm beträgt.

Wann wird eine endoskopische Untersuchung des oberen Verdauungstraktes empfohlen und was kann sie leisten?

Bei länger als 14 Tagen anhaltende Schmerzen im Oberbauch oder Magendruck oder Schluckbeschwerden beispielsweise wird eine endoskopische oder röntgenologische Untersuchung empfohlen. Da die Endoskopie des oberen Verdauungstraktes mehr Informationen liefert und die Möglichkeit zur Gewebsentnahme bietet, wird sie heute immer häufiger der röntgenologischen Untersuchung (Magen-Darm-Passage) vorgezogen.

Wurde durch die Röntgenuntersuchung beispielsweise eine Schleimhautveränderung in der Speiseröhre oder im Magen nachgewiesen, muß anschließend auf endoskopischem Wege Gewebe entnommen und unter dem Mikroskop untersucht werden.

Das gilt besonders für ein Magengeschwür, da eine sichere Unterscheidung zwischen einem gutartigen Magengeschwür und einem Magenkrebs mit Hilfe der Röntgentechnik nicht möglich ist.

Von Kindern oder auch Erwachsenen verschluckte Fremdkörper können mit Hilfe eines Endoskopes durch die Speiseröhre wieder nach außen befördert werden, ohne das - wie früher - durch eine Operation der Magen geöffnet werden muß.

Wie wird man auf eine Magenspiegelung vorbereitet?

Soll bei einem Patienten eine Magenspiegelung durchgeführt werden, so muß er mindestens 6 Stunden vor der Untersuchung *nüchtern* sein, d.h. er darf weder fest noch flüssige Nahrung zu sich nehmen.

Zu Beginn der Untersuchung gibt man ihm einen sogenannten "Entschwämmer" zu trinken. Hierbei handelt es sich um ein Medikament, welches eine strömende Blasenbildung während der Untersuchung verhindert.

Manche Ärzte geben zu Beginn der Untersuchung eine Beruhigungsspritze, die den Patienten entspannen und seine Nervosität nehmen soll. Da die Beruhigungsspritze auch das Reaktionsvermögen einschränkt, ergeben sich Konsequenzen, z.B. verminderte Verkehrstüchtigkeit, über die der Patient informiert wird. Oftmals wird auf diese Beruhigungsspritze aber auch verzichtet, weil bei manchen Patienten die Gefahr besteht, daß sie eine Kreislaufschwäche erleiden, die durch die unbewußte (psychische) Hyperreaktion zur Ohnmacht oder sogar zum Kollaps führen kann.

Egal, ob mit oder ohne Beruhigungsspritze, in aller Regel wird dem Patienten vor der Untersuchung der Rachen mit einem Spray örtlich betäubt.

Dies geschieht, um den Würgereiz möglichst zu unterdrücken, der beim Einführen des "Schlauches" in die Speiseröhre ausgelöst wird - dies übrigens nicht selten schon beim Gedanken des Einführens des "Schlauches"!

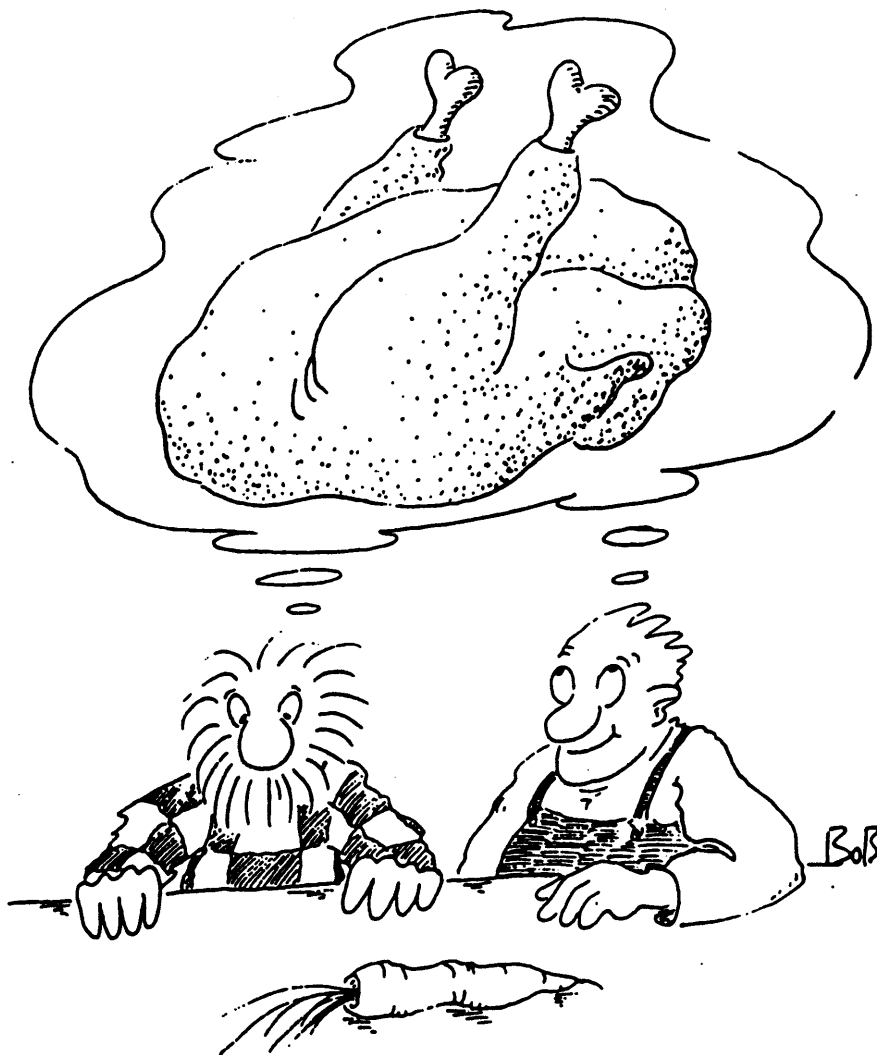
Die Magenspiegelung wird entweder im Liegen oder im Sitzen durchgeführt. In beiden Fällen bekommt der Patient einen sogenannten Beißring zwischen die Zähne, damit das empfindliche Instrument nicht aus Versehen, z.B. in Folge des Würgereizes beschädigt werden. Das Endoskop kann - nach Einführung durch den Beißring in den unteren Rachen - nur durch Schlucken in die Speiseröhre eingeführt werden. Der "Schlauch" wird durch den Magen bis zum Zwölffingerdarm vorgeschoben. Beim Zurückziehen kann der Arzt alle Wandteile im Verdauungstrakt genau betrachten. Falls erforderlich können auffällige Befunde mit einem angeschlossenen Fotoapparat dokumentiert werden. Gegebenenfalls kann man aus krankhaften Veränderungen durch das Endoskop schmerzlos Gewebeproben entnehmen, um diese später unter dem Mikroskop zu betrachten.

Wenn die örtliche Betäubung im Rachenraum ihre Wirkung verloren hat - d.h. nach ca. 1 - 2 Stunden - darf der Patient wieder essen und trinken.

Bestehen Gefahren und können Komplikationen eintreten?

Für den Patienten bestehen Infektionsgefahren bei mangelhafter Sterilisation des Endoskops und der dazugehörigen Instrumente und Verletzungsgefahr bei anatomischen Anomalien oder bei unvorsichtigem Einführen des Endoskops und der Instrumente.

Komplikationen der endoskopischen Untersuchung des oberen Verdauungstraktes sind sehr selten. Allenfalls treten hin und wieder Überempfindlichkeitsreaktionen beim Patienten auf, die dazu führen, daß sich der Mageneingangsmuskel nicht öffnet, so daß das Instrument nicht in das Mageninnere vordringen kann. Die Untersuchung muß dann abgebrochen werden.



8.9 Strahlen-Diagnose und Strahlen-Therapie

Röntgenstrahlen - Gesundheitsgefahren - Dosis und räumliche Dosisverteilung - Röntgenuntersuchungen und ärztliche Kompetenz - Nuklearmedizin - Lasergeräte - Diathermiegeräte - Ultraschallgeräte - X für unbekannt. Können Röntgenuntersuchungen Krebs oder Schäden im Erbgut auslösen?

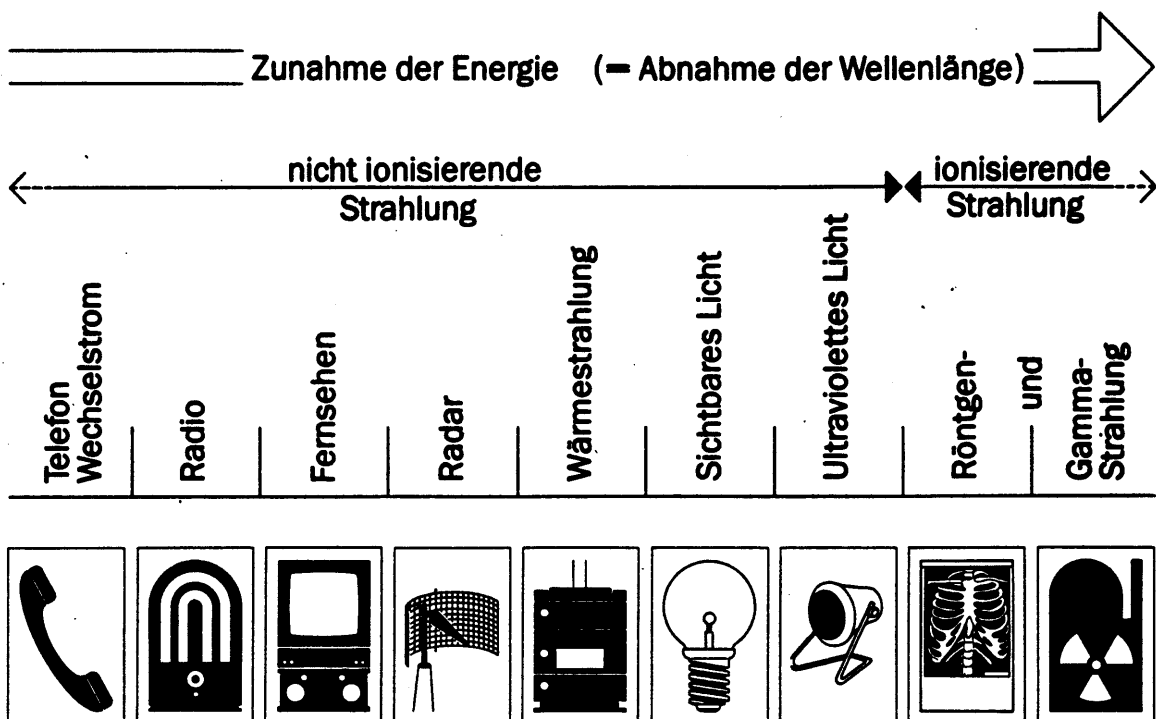
Was ist Strahlung?¹³⁾

"Radiowellen, Fernsehwellen, Mikrowellen, Wärmestrahlung, Licht, ultraviolettes Licht, Röntgenstrahlen und Gamma-Strahlen haben eines gemeinsam: Sie bestehen aus lichtschnellen, schwingenden Energiepaketen. Man faßt solche Strahlung unter dem Oberbegriff elektromagnetische Wellen oder elektromagnetische Strahlung zusammen. Der Mensch kann mit seinen Sinnen nur Licht (durch Sehen) und Wärmestrahlung (durch Fühlen und ggf. Sehen) direkt wahrnehmen.

Die Tatsache, daß wir die meisten Strahlenarten nicht mit unseren Sinnen wahrnehmen können, sagt leider nichts über deren Gefährlichkeit aus. Eine grobe Faustregel besagt: **Je mehr Energie eine bestimmte Strahlung transportiert, um so gefährlicher ist sie für den menschlicher Organismus.**

Gesundheitsschädlich sind alle Strahlen, die energiereicher sind als das sichtbare Licht (...). Ultraviolettes Licht kann bereits der Gesundheit schaden (Sonnenbrand, Hautkrebs). Noch weitaus gefährlicher sind aber Röntgenstrahlen und radioaktive Strahlen. Aufgrund ihrer speziellen Wirkungsweise faßt man sie unter dem Oberbegriff ionisierende Strahlung zusammen."

Die verschiedenen Formen und Anwendungsbereiche elektromagnetischer Strahlung¹⁴⁾



13) Aus: Verbraucher-Zentrale NRW e.v. (Hg.) 1986, S. 6.

14) Aus: Verbraucher-Zentrale NRW e.v. (Hg.): a.a.O., S.7.

Röntgenstrahlen

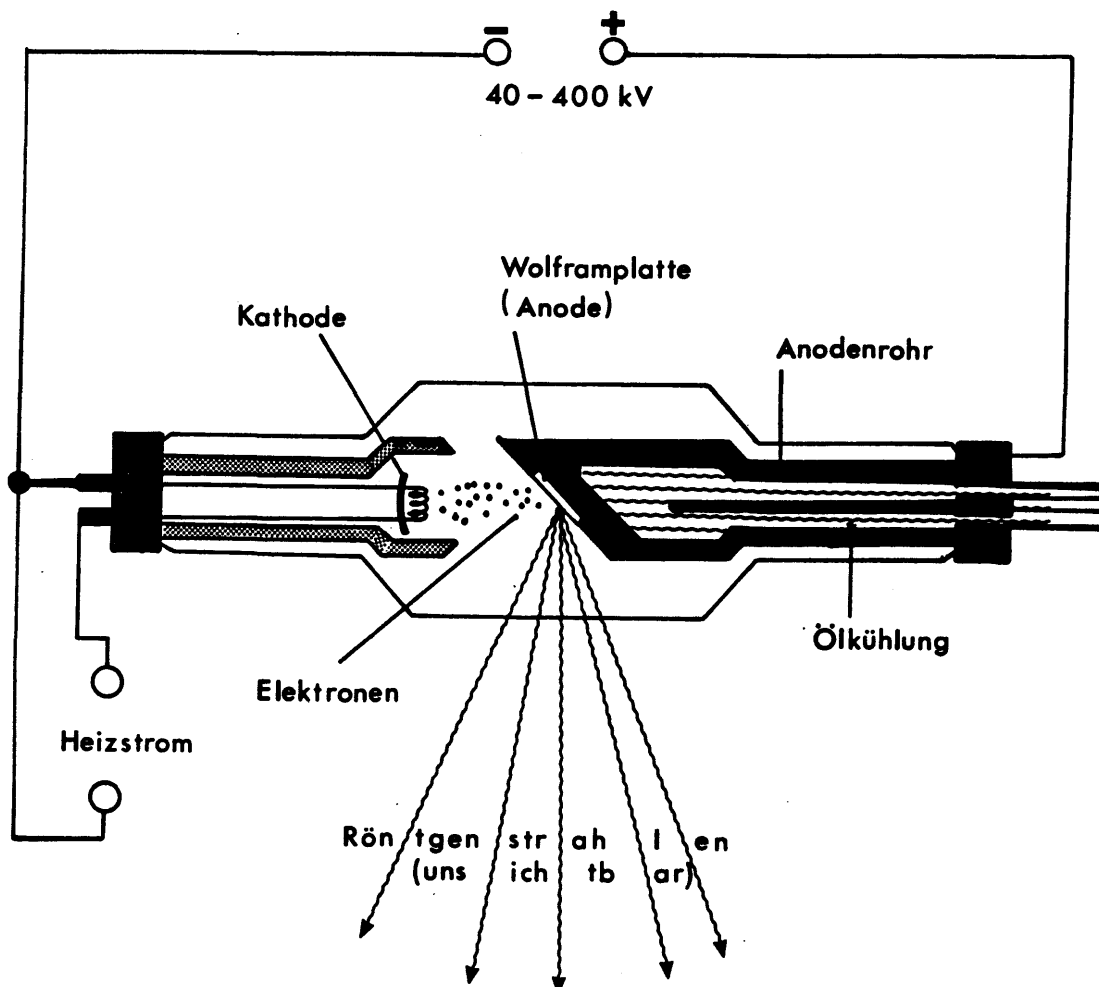
Die Röntgenröhre

Eine Hochvakuumröhre besonderer Art ist die Röntgenröhre. Ihre Kathode besteht aus einem starken, schwer schmelzbaren Wolframdraht, der durch einen Heizstrom von etwa 40 A bis auf Weißglut erhitzt werden kann. Ihr gegenüber endet ein starkes Kupferrohr, das an seiner Stirnseite eine Wolframplatte trägt; sie stellt die Anode der Röntgenröhre dar.

Wenn zwischen Anode und Kathode eine hohe Spannung von 40 - 400 kV gelegt wird, dann werden die von der Kathode emittierten Elektronen so stark beschleunigt, daß sie mit großer Wucht auf die Wolframplatte, die Anode, prallen.

Beim Aufprall auf die Wolframplatte werden die Elektronen außerordentlich stark abgebremst und verlieren somit ihre Bewegungsenergie.

Diese Energie, die ja nicht verlorengehen kann, wird nun nicht nur in Wärmeenergie, sondern auch in Strahlungsenergie umgewandelt. Die entstehende Strahlung, die für unsere Augen unsichtbar ist, bezeichnet man nach dem Würzburger Professor Conrad Röntgen, dem Entdecker dieser Strahlungsart, als Röntgenstrahlung.

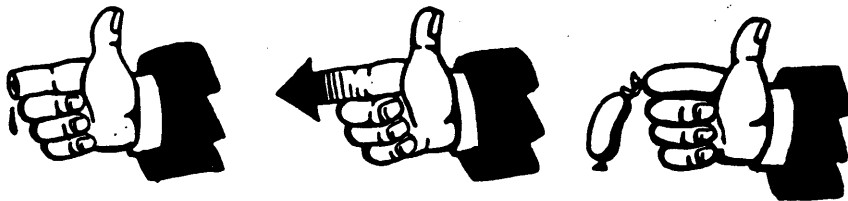


Röntgen-Blick in den Menschen

Schon bald nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1895 wurde die Bedeutung für die Medizin erkannt.

Röntgenstrahlen vermögen Holz, Papier, (dünne) Metalle usw. zu durchdringen. Auch Menschen!

Dabei werden sie vom "normalen" Gewebe weniger stark absorbiert (geschwächt, verschluckt) als von dicken Tumoren, Knochen usw. Nachdem die Röntgenstrahlen durch den zu untersuchenden Körperteil *geflogen* sind, werden sie entweder auf einem Leuchtschirm oder auf einem speziellen Film registriert. Aus den verschiedenen Kontrasten auf dem entwickelten Film lassen sich Geschwulste, Knochenbrüche, verschluckte Gegenstände, Zahnvereiterungen usw. erkennen.



Vorsicht Röntgenstrahlen!

Vorsicht! Röntgenuntersuchungen liefern zwar dem Arzt wertvolle Hinweise über Krankheiten und Verletzungen, gleichzeitig können aber auch durch die Strahlen Schädigungen hervorgerufen werden. Denn Röntgenstrahlen können ionisieren.

Versuch: Zum Nachweis des Ionisierungsvermögens von Röntgenstrahlen wird ein aufgeladener Plattenkondensator durchstrahlt. Der Kondensator wird mit einem Elektroskop verbunden. Sobald die Röntgenstrahlung einsetzt, geht der Ausschlag des Elektroskops zurück. Der Kondensator entlädt sich.

Kommentar: Durch die Röntgenstrahlen werden die neutralen Atome oder Moleküle in der Umgebung der Platten zu elektrisch geladenen Ionen und dadurch leitend. Man nennt diesen Prozeß Ionisation.

Die ionisierende Wirkung der Röntgenstrahlung ist verantwortlich für Strahlenschäden. Deshalb ist eine geeignete Abschirmung notwendig.

Versuch: Man bringt zunächst eine Reihe von Platten gleicher Dicke aus Holz, Aluminium, Eisen und Blei in das Röntgenstrahlbündel und vergleicht die Helligkeit auf dem Leuchtschirm. Anschließend verwendet man Platten unterschiedlicher Dicke aus gleichem Stoff, z.B. Aluminium.

Kommentar: Die Durchlässigkeit für die Röntgenstrahlen hängt von der Stoffart ab. Blei schwächt die Strahlung besonders gut. Je dicker die Materialschicht ist, um so stärker werden die Röntgenstrahlen abgeschwächt.

Gesundheitsgefahren¹⁵⁾

Wie schädlich ionisierende Strahlung für den Organismus ist, hängt von zahlreichen Faktoren ab. Neben der Art und Energie der Strahlung sind die wichtigsten die Menge der Dosis der Strahlung, die räumliche Dosisverteilung, die Strahlenempfindlichkeit und die zeitliche Dosisverteilung.

"Das Auftreffen ionisierender Strahlung auf das Körpergewebe kann man sich auf mikroskopischer Ebene als eine fortdauernde Kollision zwischen den Energiepaketen der Strahlung mit den winzigen Bausteinen des Organismus vorstellen. Bei jeder Kollision kommt es zu einer Beschädigung von Molekülen, das sind Baugruppen aus mehreren Atomen. Entweder schießen die Strahlenpartikel aus den Molekülen Elektronen heraus, wobei Ionen entstehen (= Ionisationsprozeß), oder sie zerbrechen sie in zwei Teile. Die Molekültrümmer bezeichnet man als Radikale. Dies alles geschieht in Bruchteilen von tausendstel Sekunden. Die gebildeten Radikale sind starke Gifte und greifen sofort nach ihrer Entstehung die Moleküle der Zellen an.

Der menschliche Organismus ist aus ungefähr 100 Billionen Zellen aufgebaut. Sie sind die kleinsten lebenden Struktureinheiten und können bereits mit einem guten Mikroskop sichtbar gemacht werden. Menschliche Zellen sind etwa ein bis zehntausendstel Millimeter große und damit immerhin 10 bis 100 Millionen mal größer als die unbelebten Grundbausteine, die Atome (...) Würde man sich einen Atomkern auf einen Millimeter vergrößert vorstellen, dann hätten menschliche Zellen einen Durchmesser von etwa 10 Kilometern.

Vorstellen kann man sich die Zellen als kleine Beutel mit Eiweißen, Fetten und Kohlenhydraten, in deren Innern sich als kleine "Kugel" der Zellkern befindet. Nur wenige Zellarten haben keinen (rote Blutkörperchen) oder mehrere Zellkerne (Knochengewebszellen). Die Zellkerne sind die Schaltzentralen für die Zellen und damit für den ganzen Organismus. Sie enthalten, auf kleinstem Raum spiralförmig zusammengerollt, ein 2 Meter (!) langes strickleiterartiges Molekül, mit dem unaussprechlichen Namen Desoxyribonukleinsäure, kurz DNS. Die DNS hat eine Schlüsselrolle für die Steuerung der Zellinformationen und der Vererbung. Wie in einer Schriftrolle sind in ihr alle Informationen für das Verhalten der Zellen und damit für den gesamten Organismus aufgeschrieben. An dieser genetischen Botschaft werden durch Strahlung bzw. durch die entstandenen Radikale Beschädigungen verursacht. Unter Umständen kann die DNS so geschädigt werden, daß die Zelle abstirbt. Der Tod von Zellen muß aber für den Organismus nicht automatisch schwerwiegende Folgen haben, da auch ohne Einwirkung von außen tagtäglich bei jedem Menschen zahlreiche Zellen zugrunde gehen. Verhängnisvoller sind die durch die Strahlung ausgelösten Veränderungen in der Zelle, speziell im Zellkern. Denn sie können unter Umständen zu folgenreichen Funktionsänderungen der Zelle führen, die man als Mutationen bezeichnet. Finden solche Mutationen an Eibzw. Samenzellen statt, kann es zu Schäden bei der Nachkommenschaft kommen (genetische Schäden).

Eine Funktionsänderung der Zellen kann aber auch zu ihrer ungehemmten Vermehrung führen. Die Zelle ordnet sich dann nicht länger der Regulation im Zellenverband unter: Aus einer normalen Zelle wird eine Krebszelle. Aus jeder Zelle des Organismus kann durch ionisierende Strahlung eine Krebszelle werden. Die bösartige Neubildung der blutbildenden Zellen des Knochenmarks und der Lymphdrüsen bezeichnet man als Leukämie ("flüssiger Krebs"), andere Krebsarten äußern sich durch Knotenbildung

15) Aus: Verbraucher-Zentrale NRW e.V. (Hg.): a.a.O., S. 22 - 24.

("Knotenkrebs"). Gesundheitsschäden, die nicht erst bei den Nachkommen auftreten, sondern beim bestrahlten Menschen selbst zum Ausbruch kommen, bezeichnet man als somatische Schäden.

Wir wissen heute, daß zahlreiche Umwelteinflüsse Krebs erzeugen können. Bewiesen ist dieser Zusammenhang sowohl bei vielen Chemikalien als auch bei ionisierender Strahlung. Jeder von uns kommt tagtäglich mit krebserzeugenden (carcinogenen) Substanzen (z.B. aus der Luft, dem Wasser, der Nahrung) und auch mit ionisierender Strahlung in Kontakt. Trotzdem erkrankt nicht jeder Mensch an Krebs. Die Gründe dafür sind vielschichtig. Eine wichtige Rolle spielen dabei das Immunsystem und die Reparaturmechanismen, über die jeder gesunde Organismus verfügt. Für die entscheidende Reparatur von Schäden an der Erbsubstanz DNS sorgen bestimmte Eiweißstoffe (Enzyme). Sie sind in der Lage, Fehler zu erkennen und anschließend zu beheben. Die Reparaturkapazität der Enzyme ist allerdings begrenzt. Wird sie überfordert, sind bleibende Schäden die Folge.

Auch kleine, für sich unbedeutende Zellschäden addieren sich im Laufe der Zeit und werden bei der Zellteilung weitergegeben und vervielfacht. Jede kleine Strahlenbelastung bzw. jede noch so kleine Belastung durch eine krebserzeugende Substanz gleicht einem Tropfen, der von einem anfangs leeren Faß aufgefangen wird. Ist das Faß voll, dann ist die kritische Grenze für den Organismus erreicht, und es kommt zum Ausbruch einer Krankheit. Zwischen Bestrahlung und sichtbarer Strahlenschädigung liegen daher im allgemeinen Jahre bis Jahrzehnte (Latenzzeit). Aus diesem Grund kann, selbst wenn solche Zusammenhänge grundsätzlich erkannt sind, in jedem Einzelfall nie der schlüssige Beweis geführt werden, daß das Auftreten eines Tumors durch einen früheren Kontakt mit krebserzeugenden Chemikalien oder mit ionisierender Strahlung verursacht wurde. (...)"

Dosis und räumliche Dosisverteilung

Die Äquivalentdosis, angegeben in Sievert (früher rem), ist der Maßstab, mit dem versucht wird, die Schädlichkeit ionisierender Strahlung anzugeben. In der Tabelle sind zur Veranschaulichung einige Strahlendosen aufgeführt.

In der Tabelle fällt auf, daß sich die angegebenen Strahlendosen teils auf Organbestrahlung, teils auf Ganzkörperbestrahlung beziehen. Die Beachtung dieses Unterschiedes ist sehr wichtig. Bezogen auf die gleiche Strahlendosis sind Bestrahlungen um so gefährlicher, je größer das betroffene Körpervolumen ist. Zum Beispiel ist eine Ganzkörperdosis von 10 Sievert absolut tödlich, während die gleiche Strahlendosis etwa an der Hand zwar in kurzer Zeit zu schweren örtlichen Schäden führt, ansonsten aber keine akute Bedrohung für den gesamten Organismus darstellt.

Beispiele für Äquivalentdosen

70.000 mSv (7.000.000 mrem)	Organdosis, verteilt über mehrere Wochen zur Vernichtung eines Tumors
4.000 mSv (400.000 mrem)	Bei einmaliger Ganzkörper-Bestrahlung tödlich für die Hälfte so bestrahlter Menschen innerhalb von 30 Tagen
150 mSv (15.000 mrem)	Zugelassene Organdosis pro Jahr für beruflich Strahlenexponierte
50 mSv (5.000 mrem)	Zugelassene Ganzkörperdosis pro Jahr für beruflich Strahlenexponierte und für die Bevölkerung in der Nähe von Atomkraftwerken bei Störfällen
1 mSv (100 mrem)	Organdosis bei einer Röntgenaufnahme der Lunge
0,3 mSv (30 mrem)	Zugelassene Ganzkörperdosis für die allgemeine Bevölkerung durch Atomanlagen im Normalbetrieb
0,01 mSv (1 mrem)	Keimdrüsendosis bei einer Röntgenaufnahme der Lunge

Um eine Ganzkörperbestrahlung handelt es sich, wenn die Strahlung im ganzen Körper in etwa die gleiche Stärke hat. Ob es zu einer Ganzkörperbestrahlung kommt, hängt z.B. von der Art der aufgenommenen radioaktiven Substanzen ab und wie sie aufgenommen wird, ob mit der Nahrung, durch Einatmen oder über die Haut. (...) Die Energiedosis bei einer Ganzkörperdosis ist folgendermaßen definiert:

$$\text{Ganzkörperdosis} = \frac{\text{Gesamtmenge der an den Körper abgegebenen Strahlungsenergie}}{\text{Körpergewicht}}$$

Beispiel: Wird durch ionisierende Strahlung auf einen 70 Kilogramm schweren Menschen gleichmäßig verteilt eine Energiemenge von 100 Joule übertragen, dann beträgt die Ganzkörperdosis 100 Joule geteilt durch 70 Kilogramm gleich 1,4 Gray (= 140 rd).

Um eine Teilkörperbestrahlung handelt es sich, wenn die Strahlung in etwa mit gleicher Stärke nur auf einen Teil des Körpers wirkt. Zu einer Teilkörperbestrahlung führt zum Beispiel Jod-131, weil es fast ausschließlich in der Schilddrüse wirkt. Definition der Energiedosis bei einer Teilkörperbestrahlung:

$$\text{Teilkörperdosis} = \frac{\text{Gesamtmenge der an den Körper abgegebenen Strahlungsenergie}}{\text{Gewicht des Körperteils}}$$

Beispiel: Wird auf die Schilddrüse eines Erwachsenen (20 Gramm) durch ionisierende Strahlung eine Energiemenge von 0,04 Joule übertragen, dann beträgt die Schilddrüsendosis (= Teilkörperdosis) 0,04 Joule geteilt durch 0,02 Kilogramm gleich 2 Gray (= 200 rd).

Bei der Abschätzung eines Strahlenrisikos kommt es also nicht nur darauf an, wie groß die Strahlenmenge ist, sondern insbesondere auch darauf, ob der Körper ganz oder

nur teilweise davon getroffen wird. In diesem Zusammenhang ist häufig die Rede von folgenden Begriffen:

- a) Ganzkörperdosis
- b) Organdosis
- c) Knochenmarkdosis
- d) Keimdrüsendosis

a) Ganzkörperdosis

Die Ganzkörperdosis bezieht sich, wie bereits erläutert, auf eine Bestrahlung des gesamten Körpers. Mit einer solchen Bestrahlung ist sowohl ein Krebsrisiko für die bestrahlte Person, als auch ein genetisches Risiko für die Nachkommenschaft verbunden, da bei einer Ganzkörperbestrahlung ja auch die Keimdrüsen betroffen sind.

b) Organdosis

Mit Organdosis ist die Strahlendosis eines bestimmten Organs z.B. Schilddrüse, Leber, Lunge gemeint, allerdings im allgemeinen nicht die der Keimdrüsen. Denn diese werden meist speziell berücksichtigt (siehe auch Keimdrüsendosis). Mit einer Organdosis ist ein Krebsrisiko für das betroffene Organ verbunden.

c) Knochenmarkdosis

Das Knochenmark ist der Ort der Blutbildung und hat damit eine lebenswichtige Funktion. Mit einer Knochenmarkdosis ist ein Leukämie-Risiko für die bestrahlte Person verbunden.

d) Keimdrüsendosis

Von Keimdrüsendosis spricht man, wenn die Keimdrüsen, also Eierstöcke bzw. Hoden bestrahlt werden. Mit einer Keimdrüsendosis ist ein Gesundheitsrisiko für die Nachkommenschaft verbunden.

Strahlenempfindlichkeit

Die verschiedenen Gewebe und Organe weisen unterschiedliche Strahlenempfindlichkeiten auf. Das hängt damit zusammen, daß Zellen im Prozeß der Zellteilung besonders strahlensensibel sind. Aus diesem Grund sind solche Organe besonders empfindlich, deren Zellen sich sehr schnell teilen.

Besonders strahlengefährdet sind damit die Keimdrüsen. Ebenso sind Embryos aufgrund der schnellen Zellteilung extrem strahlensensibel, insbesondere in den ersten 10 Tagen. Gefahren bestehen hier insbesondere bei Röntgenaufnahmen während der Schwangerschaft und durch Aufnahme radioaktiver Stoffe z.B. aus der Nahrung.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Strahlenempfindlichkeit von Organen und Geweben.

Strahlenempfindlichkeit von Organen und Geweben

Organ bzw. Gewebe	Empfindlichkeit gegenüber Strahlung
Keimdrüsen Blutbildende Organe (Milz, Thymus, Lymphknoten, Knochenmark) Brustdrüsen Magen-Darm-Trakt Atemtrakt (ohne Lunge) Haarpapillen Schilddrüse	sehr hoch
Augen Leber Nieren Lunge Nervengewebe Haut	mittel
Fettgewebe Muskulatur Knochengewebe Herz	gering

Zeitliche Dosisverteilung

Die Wirkung ionisierender Strahlung hängt ganz wesentlich auch von der Zeit ab, in der eine bestimmte Dosis den Organismus belastet. Die Wirkung einer bestimmten Strahlendosis ist im allgemeinen um so geringer, je größer die Zeitspanne ist, in der diese Strahlendosis einwirkt. Bei der Tumorthherapie beispielsweise spielt die zeitliche Dosisverteilung eine große Rolle. Tumorgewebe ist im allgemeinen strahlenempfindlicher als gesundes Gewebe. Durch Verabreichen sehr hoher Einzeldosen wird versucht, den Tumor zu vernichten. Zwischen den einzelnen Bestrahlungen muß aber eine bestimmte Zeitspanne verstreichen, um dem ebenfalls geschädigten gesunden Gewebe eine Erholung zu ermöglichen.

Röntgenuntersuchungen und ärztliche Kompetenz¹⁶⁾

Über die Höhe der Strahlenbelastung bei verschiedenen Röntgenuntersuchungen gibt die folgende Tabelle Auskunft.

16) Aus: Verbraucher-Zentrale NRW e.V. (Hg.): a.a.O., S. 40 - 43.

Strahlenbelastung bei Röntgenuntersuchungen:

Art der Untersuchung	Knochenmarkdosis	Organdosis	Keimdrüsendosis					
			Frau		Mann			
Lunge	240	500 - 2.000	1	-	60	0,4	-	20
Magen	7.200	500 - 16.000	100	-	5.000	60	-	1.000
Galle	900	500 - 5.000	50	-	5.000	6	-	100
Dickdarm		4.000 - 20.000	100	-	30.000	400	-	8.000
Schädel	500	200 - 900	0,50	-	10	2	-	100
weibl. Brust*	350	30.000	0,1	-	100			
Unterschenkel	unter 10	unter 10	0,1	-	100	6	-	100
Oberschenkel	2.500	50 - 500	10	-	350	300	-	8.300
Becken	900	300 - 3.000	1.600	-	4.050	1.900	-	11.000
Zahnaufnahme (mit Bleischürze)	200	5.000			0,02			0,04

Angaben in Mikrosievert (1 Mikrosievert = 0,1 Millirem)

* Mammographie

"Röntgenuntersuchungen werden leider - so notwendig sie prinzipiell sind - auch verharmlost. Etwa dann, wenn deren Strahlenbelastung mit einem Hochgebirgsaufenthalt verglichen wird. Fehlendes Verantwortungsbewußtsein Patienten gegenüber, häufig gepaart mit mangelndem Fachwissen führen zwangsläufig zu ärztlichem Fehlverhalten. Wurzel des Übels ist häufig noch die Ausbildung der sogenannten Teilgebietsradiologen. Das sind die Ärzte, die keine Radiologen sind, aber die Erlaubnis haben, Röntengeräte zu betreiben. Dazu zählen z.B. Zahnärzte, Chirurgen, praktische Ärzte, Internisten, Urologen, Hals-Nasen-Ohren-Ärzte, Gynäkologen. Laut Röntgenverordnung ist für solche Ärzte die Genehmigung zum Betrieb einer Röntgenanlage mit dem Nachweis eines Strahlenschutzkurses verbunden. Diese begrüßenswerte Vorschrift wird durch Paragraph 4, Absatz 2 der Röntgenverordnung aber gleich wieder durchlöchert. Dort heißt es nämlich, daß Medizinern eine solche Weiterbildung erspart bleibt, wenn sie während des Studiums einen Kursus der Radiologie einschließlich Strahlenschutz "regelmäßig und mit Erfolg" besucht haben. Diese Kurse umfassen etwa 30 bis 45 Stunden, davon sind 10 bis maximal 20 Prozent, also 3 bis 9 Stunden, dem Strahlenschutz gewidmet. Angesichts dieser Regelung verwundert es kaum, daß manche Ärzte entsprechende Patientenfragen zum Thema Strahlenbelastung entweder als Anmaßung empfinden oder aber mit völlig ungerechtfertigten Verharmlosungen reagieren (siehe "Hochgebirgsurlaub"). Zudem ist es leider auch so, daß einige Ärzte ihre teuren Röntgenapparate nicht zuletzt nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten auszulasten versuchen, damit sich die hohen Investitionskosten möglichst schnell amortisieren."

"Was man so hört und liest ...

Vier Wochen Urlaub im Gebirge sind viel gefährlicher als eine Röntgenaufnahme.

... und was davon zu halten ist:

Diese Aussage ist großer Unsinn. Daß ausgerechnet immer wieder Ärzte ihren Patienten dieses Märchen erzählen, ändert nichts an der Haltlosigkeit der Aussage, sondern offenbart allenfalls die mangelhaften radiologischen Kenntnisse dieser Ärzte (...). In der Tat nimmt die Strahlenbelastung mit der Höhe zu. Dies ist verständlich, denn in 3 km Höhe schirmen entsprechend 3 km weniger Luft die aus

dem Weltall kommende Strahlung ab als dies in Meereshöhe der Fall ist. Die jährliche kosmische Strahlenbelastung pro Person beträgt im Flachland durchschnittlich 300 Mikrosievert (30 mrem). In 3000 Meter Höhe beträgt sie etwa 800 Mikrosievert (80 mrem) pro Jahr. Differenz zwischen Flachland und Hochgebirge also 500 Mikrosievert (50 mrem) pro Jahr, macht im Monat etwa 40 Mikrosievert (4 mrem) für den ganzen Körper.

Nun zur Röntgendiagnostik: Zur Beurteilung des Erkrankungsrisikos muß man den Wert der Keimdrüsendosis vom Wert der Organdosis, z.B. der Lungendosis, unterscheiden. Denn für das Risiko des Patienten, etwa Krebs zu bekommen, ist ausschließlich die Organdosis (Organkrebs) bzw. die Knochenmarkdosis (Leukämie) verantwortlich (...).

Die Werte der Organdosis und der Keimdrüsendosis liegen bei Röntgenuntersuchungen bis zum 10.000fachen und mehr auseinander. Denn die meisten Röntgenuntersuchungen treffen die Keimdrüsen nicht direkt, sondern nur indirekt über Streustrahlung. Dabei treten zwar oft enorme Strahlenbelastungen in den untersuchten Organen auf, aber nur sehr geringe Keimdrüsendosen (...).

Um die Ungefährlichkeit einer Röntgenaufnahme zu beweisen, wird nun fälschlicherweise die Keimdrüsendosis einer Röntgenuntersuchung mit der Ganzkörperdosis beim Hochgebirgsurlaub verglichen. Korrekterweise dürfen aber nur vergleichbare Strahlenbelastungen einander gegenübergestellt werden, also zum Beispiel Ganzkörperdosis und Ganzkörperdosis, Organdosis und Organdosis. Und dann kehrt sich das Verhältnis um. Das heißt, es stellt sich heraus, daß die Strahlenbelastung durch einen Hochgebirgsurlaub nur einen Bruchteil derjenigen einer Röntgenaufnahme ausmacht. Noch frappierender wird der Unterschied, wenn man die (selteneren) Röntgenaufnahmen mit hohem Keimdrüsendosen beim Hochgebirgs-Vergleich in Betracht zieht. Bei solchen Röntgenaufnahmen liegen Organ- und Keimdrüsendosis nahe beieinander, da die Keimdrüsen in der Nähe bzw. im Strahlengang liegen. Hier machen sowohl Organ- als auch Keimdrüsendosen ein Vielfaches der Dosis durch einen Hochgebirgsurlaub aus.

Der in der Behauptung gemacht Risikovergleich ist daher schlichter Unfug. Das bedeutet nun aber nicht, daß Röntgenaufnahmen wegen der vergleichsweise hohen Strahlendosis abgelehnt werden sollten. Schließlich ist bei (fachgerecht ausgeführten) Röntgenaufnahmen der große Nutzen für den Patienten zu berücksichtigen. Unwissenheit und Falschinformation dürften sich aber berufsmäßig mit Strahlung umgehende Personen wie Ärzte am wenigsten leisten."

Unterschied zwischen Röntgenaufnahme und Durchleuchtung

"Bei einer Röntgenaufnahme wird der Patient während einer kurzen Zeit (weniger als eine Sekunde) der Röntgenstrahlung ausgesetzt. Die Strahlung wird durch die verschiedenen Körperteile unterschiedlich stark geschwächt und trifft anschließend auf den Röntgenfilm, der sich in einer Kassette mit Verstärkerfolien befindet. Die Entwicklung neuartiger Verstärkerfolien hat in den letzten Jahren zu einer deutlichen Verminderung der Strahlenbelastung der Patienten geführt.

Bei einer Röntgendurchleuchtung wird der Patient über längere Zeit (bis zu einer halben Stunde), allerdings von schwächerer Strahlung getroffen. Das Strahlenbild wird hierbei nicht von einem Film, sondern von einem Bildverstärker registriert, der das

Röntgenbild auf eine Art Fernsehmonitor weiterleitet. Auf diesem Monitor kann der Arzt bzw. die Ärztin bei bestimmten Untersuchungen oder bei Operationen bewegte Körperteile (z.B. Herz) und die eigene Arbeit beobachten und kontrollieren.

Röntgenuntersuchungen der Verdauungsorgane erfolgen immer als Durchleuchtungen. Zur Verbesserung des Bildkontrastes wird in diesen Fällen vor der Untersuchung eine Bariumsulfat-Aufschlammung verabreicht. Die Einnahme dieses Kontrastmittels ist völlig harmlos, da sich die Chemikalie im Körper nicht auflöst.

Mit neuen Aufnahmetechniken (z.B. sogenannte 100-Millimeter-Kamera) ist es möglich, die Dosis bei Untersuchungen der Verdauungsorgane und der Gefäßsysteme deutlich zu verringern.

Die Strahlenbelastung bei Durchleuchtungen ist im allgemeinen aber höher als die bei Röntgenaufnahmen. Soweit möglich sind daher "Röntgenaufnahmen den Durchleuchtungen vorzuziehen" (Röntgenverordnung)."

"Was man so hört und liest...

Nach einer Röntgenuntersuchung steckt die Strahlung im Körper und kann dann Schäden verursachen.

... und was davon zu halten ist:

Röntgenstrahlen kann man in gewisser Weise mit normalem Licht vergleichen. Nur sind Röntgenstrahlen sehr viel energiereicher als Lichtstrahlen. Sie sind sogar so energiereich, daß sie den Körper leicht durchdringen können. Röntgenstrahlung kann aber wie Licht mit einem Schalter an- und ausgeknipst werden. Ist die Röntgenröhre ausgeschaltet, dann ist auch die Strahlung völlig verschwunden, nicht nur im Röntgenraum, auch im Körper des Patienten. Röntgenstrahlung bleibt also nicht im Körper stecken und wirkt dort weiter. Während der Röntgenaufnahme wird allerdings eine Reihe von Körperzellen zerstört, andere werden beschädigt. Körper-eigene Reparatursysteme versuchen anschließend, diese Schäden wieder zu beheben. Anders ist die Situation bei einer nuklearmedizinischen Untersuchung. Die verabreichten Radionuklide verbleiben je nach Art kürzer oder länger im Körper und strahlen dort so lange, bis sie sich in stabile Substanzen umgewandelt haben."

Nuklearmedizin 17)

Röntgentechnik und Nuklearmedizin arbeiten beide mit ionisierenden Strahlen zur Sichtbarmachung krankhafter Veränderungen. Der grundsätzliche Unterschied liegt darin, daß sich beim Röntgen die Strahlenquelle (Röntgenapparatur) außerhalb des Patienten befindet. Bei nuklearmedizinischen Untersuchungen befinden sich die Strahlenquelle im Körper selbst. Sie wird dem Patienten in Form einer radioaktiven Flüssigkeit verabreicht, wobei sich spezielle Radionuklide selektiv in dem zu untersuchenden Organ anreichern. Die nun von diesem Körperteil ausgehende Strahlung wird mit empfindlichen Meßinstrumenten außerhalb des Körpers gemessen. Die Verteilung und die Geschwindigkeit der Anreicherung sind die Grundlage für die ärztliche Diagnose.

17) Aus: Verbraucher-Zentrale NRW e.V. (Hg.): a.a.O., S. 44 - 47.

Wie groß ist nun die Strahlenbelastung bei nuklearmedizinischen Untersuchungen? (...)

Strahlenbelastung bei nuklearmedizinischen Untersuchungen:

Art der Untersuchung	Knochenmarkdosis	Organdosis	Keimdrüsendosis	
			Frau	Mann
Schilddrüse mit Technetium-99m	220	3.400	170	120
Schilddrüse mit Jod-131	210	1.050.000	90	80
Skelett	3.500	4.000	1.500	1.500
Lunge	3.000	4.200	120	80
Leber	410	5.100	80	20
Nieren		30	20	10
Gehirn	2.600		2.000	1.400
Herz	5.100	5.100	8.500	8.160

Angaben in Mikrosievert (1 Mikrosievert = 0,1 Millirem)

Beim Vergleich der Häufigkeit einzelner nuklearmedizinischer Untersuchungen steht die Schilddrüse an erster Stelle. Dem Patienten wird dazu Technetium-99m (Halbwertszeit 6 Stunden) intravenös gespritzt, die Menge hat eine Aktivität von etwa 10 Milliarden Becquerel. Nach etwa einer halben Stunde hat sich die Substanz in der Schilddrüse angereichert und die ausgesandte Strahlung wird gemessen. Früher wurde die Schilddrüsendiagnostik mit dem wesentlich gefährlicheren Jod-131 durchgeführt (siehe entsprechende Organdosis für die Schilddrüse). Eine solche Untersuchung ist heute (von begründeten Ausnahmen abgesehen) wegen der hohen Strahlenbelastung als "Kunstfehler" anzusehen.

Insgesamt ist zu sagen, daß unter Berücksichtigung des nuklearmedizinischen Nutzens die Krebsgefährdung durch die heute üblichen Untersuchungsverfahren vergleichsweise gering ist.

Tips

- Sprechen Sie mit Ihrem Arzt über Nutzen und Risiko jeder Röntgen- und jeder nuklearmedizinischen Untersuchung. Ein verantwortungsbewußter Arzt wird Ihnen solche Fragen nicht verübeln und Sie sachlich informieren.
- In einigen Arztpraxen liegen Patienteninformationen aus. Diese sollten Sie unbedingt lesen.
- Erzählt ihr Arzt Ihnen das Märchen vom Hochgebirge, dann wechseln Sie lieber den Arzt.
- Achten Sie darauf, daß Ihnen eine Bleischürze angelegt wird (nicht bei allen Aufnahmen möglich). Bei Jungen und Männern sollten die Hoden durch eine Bleikapsel geschützt werden (Gonadenschutzkapsel).
- Fragen Sie nach dem Grund, wenn eine Aufnahme wiederholt werden soll.

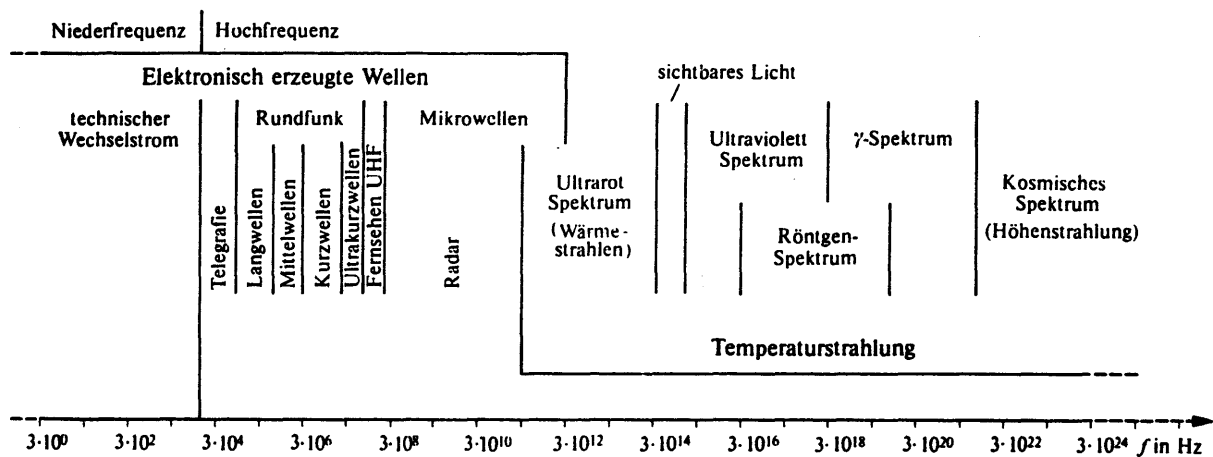
- Verlangen Sie die Anforderung erst kürzlich gemachter Aufnahmen, wenn bei einem anderen Arzt derselbe Körperteil erneut untersucht werden soll.
- Weigern Sie sich, Röntgenaufnahmen machen zu lassen, wenn dies ganz offensichtlich unsinnig ist. Wenn Sie etwa wegen eines Leistenbruchs ins Krankenhaus kommen, ist es häufig überflüssig, bei der routinemäßigen Eingangskontrolle eine Röntgenaufnahme der Lunge anzufertigen. Die sorgfältige Aufnahme der "Vorgeschichte" des Patienten durch den Arzt (Anamnese) und eine klinische Untersuchung einschließlich Abhören und Abklopfen des Brustkorbs reichen häufig aus.
- Fragen Sie ihren Arzt nach dem "Röntgen-Paß" bzw. "Strahlen-Paß" oder schreiben Sie sich selbst auf, wann und was bei ihnen radiologisch untersucht wurde.
- Frauen im gebärfähigen Alter sollten nach Möglichkeit nur während der ersten 10 Tage nach Beginn der Regelblutung röntgendiagnostisch bzw. nuklearmedizinisch untersucht werden, insbesondere bei Aufnahmen der Unterbauch- und Beckenregion (sogenannte Zehntageregel). Der Eisprung findet im allgemeinen nämlich etwa 15 Tage nach Beginn der Regelblutung statt, so daß es sehr unwahrscheinlich ist, daß zwischen Blutungsbeginn und etwa dem 10. Tag eine Schwangerschaft eingetreten ist.
- Die Röntgenuntersuchung der weiblichen Brust (Mammographie) sollte ohne begründeten Verdacht grundsätzlich nicht bei Frauen unter 30 angewendet werden, bei Frauen zwischen 30 und 40 ohne begründeten Verdacht nur als sogenannte Basisuntersuchung für spätere Vergleichszwecke. Ab dem 40. Lebensjahr kann die Mammographie als Vorsorgeuntersuchung durchgeführt werden, allerdings nicht häufiger als einmal alle zwei Jahre.
- Patienten im gebär- bzw. zeugungsfähigen Alter sollten darauf achten, daß bei Röntgenuntersuchungen in der Nähe der Keimdrüsen (Bauchorgane, Becken) ein spezieller Keimdrüsenchutz verwendet wird (Bleischablonen bei Mädchen und Frauen, Gonadenschutzkapseln bei Jungen und Männern). Mit dieser Methode kann die Keimdrüsenbelastung bei Männern auf ein Prozent, bei Frauen auf zehn Prozent des Wertes ohne einen entsprechenden Schutz herabgesetzt werden.

Strahlentherapie

Bei der Strahlentherapie von Tumoren geht man mit der Strahlendosis vielfach an die Grenze dessen, was der Patient gerade noch "verträgt". Man nimmt ganz bewußt auch akute Strahlenschäden in Kauf, um lebensbedrohende Vorgänge zu stoppen oder zumindest zu verlangsamen." Eine angemessene Beschreibung strahlentherapeutischer Verfahren und deren Anwendungsgebiete würde den Rahmen dieser Materialsammlung sprengen.

Lasergeräte

Übersicht über die Bereiche elektromagnetischer Wellen



Die Bezeichnung Laser wird aus den Anfangsbuchstaben der Wörter **L**ight **a**mplification by **s**timulated **e**mission of radiation gebildet und bedeutet Lichtverstärkung durch angeregte Aussendung von Strahlung.

Abhängig vom verwendeten aktiven Lasermaterial wird die elektromagnetische Strahlung im infraroten, im sichtbaren oder im ultravioletten Bereich abgegeben und besitzt besondere physikalische Eigenschaften.

Wird Laserstrahlung von biologischem Gewebe absorbiert, wandelt es sich in Wärme um. Bei sehr hoher Leistungsdichte (Leistung/Strahlquerschnitt) und sehr kurzer Einwirkungszeit kann ohne thermische Wirkung auf die Umgebung Gewebe getrennt oder abgetragen werden. In der Medizin werden diese Effekte genutzt

- zum schneiden von Gewebe,
- zur vollständigen Verdampfung von Gewebetellen,
- zur Gerinnung (Koagulation-Denaturierung) durch nur mäßige Temperaturerhöhung.

Koagulation kann sowohl zur Zerstörung krankhaften Gewebes als auch zum Verschließen von Gefäßen dienen und wird bei Anwendung von sichtbarer Laserstrahlung meist als Photokoagulation bezeichnet.

Außer thermischen Reaktionen treten bei Laserbestrahlung von lebenden Gewebe auch biochemische Effekte auf, die vielfach bei der Therapie genutzt werden, z.B. zur Schmerzlinderung, Entzündungshemmung und Heilungsförderung. Dabei kommen Laser sehr kleiner Leistung zum Einsatz.

Die Vorteile der Laserstrahlung liegen in der verhältnismäßig genauen Dosierbarkeit der Energie, der berührungs- und drucklosen Energieübertragung, der hohen Schnittpgenauigkeit und in der Verminderung oder Verhinderung von Blutungen bei thermisch wirksamen Lasern.

Diathermiegeräte

Unter Diathermie versteht man die Anwendung hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung zur Erwärmung innerer Körperregionen mit dem Zweck, eine vermehrte Durchblutung herbeizuführen. Die Diathermie gehört als sogenannte unspezifische

Reiztherapie zum Fachgebiet der physikalischen Therapie und zeichnet sich durch eine außerordentlich große Anwendungsbreite aus. Ihre Indikationsstellung reicht von der Behandlung entzündlicher und eitriger Prozesse der Haut über subakute und chronische Erkrankungen des Bewegungsapparates bis hin zur Unterstützung von Wärmetherapien zur Hemmung des Wachstums bösartiger Geschwülste.

Gegenüber der klassischen Wärmetherapie mit Packungen und Bädern ermöglicht die Hochfrequenz-Wärmebehandlung eine exakte dosier- und lokalisierbare Erwärmung oberflächennaher und/oder tiefer gelegener Gewebepartien.

Ultraschallgeräte

Die medizinische Anwendung der Ultraschallenergie begann mit der Therapie entzündlicher und degenerativer Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystems. Unter Ultraschall versteht man mechanische Schwinungen, die hinsichtlich ihrer Frequenz jenseits der Hörbarkeitsgrenze von 20 kHz liegen. Erzeugt werden sie aus elektrischer Hochfrequenzenergie, die in einem Wandler (Schallkopf) in mechanische Schwingungsenergie gleicher Frequenz eingesetzt wird. Da diese raschen Schwinungen nicht mehr von der Luft geleitet werden, muß, damit die Energie in das Gewebe eindringen kann, zwischen Schallkopf und Hautoberfläche ein sogenanntes *Ankoppelungsmittel* liegen, meist Öl, eine Salbe oder Gel.

Der Ultraschall wird im Muskel aber vor allem in der Grenzschicht Muskel-Knochen in Wärme umgewandelt; zugleich tritt eine Massagewirkung auf.

Angeregt durch die Erfolge bei der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung mit Ultraschall begann in den 50er Jahren die Entwicklung von Ultraschall-Diagnosegeräten, deren bevorzugtes Anwendungsgebiet zunächst die Untersuchung der Gehirnkammern und des Herzens war. Durch die rasche Verbesserung der Ultraschallverfahren, insbesondere auch der Bildqualität, gehört die nichteindringende Ultraschall-Diagnostik heute in allen medizinischen Fachgebieten zu den Standardmethoden, wobei die Anwendung in der Frauenheilkunde und in der Geburtshilfe die bekanntesten sein dürfte.

SIEMENS

**Leo oder Lea ?
Hauptsache gesund.**

Ob das Kleine später mal aussieht wie Papa oder Mama: Das weiß niemand. Aber sonst kann der Arzt mit Ultraschall schon eine Menge erkennen - und darauf kommt es an. Nicht nur während der Schwangerschaft. Diese Philosophie des "Einblicks ohne Eingriff" steht hinter allen Diagnosegeräten von Siemens. Ultraschall- und Röntgen-



Mit Ultraschall schon gut zu erkennen: Kopf, Arm und Finger des Embryos.

systeme, Computer- und Kernspintomographen - allen ist eines gemeinsam: Sie helfen dem Arzt bei der schnellen, sicheren Diagnose. Beruhigend zu wissen, daß sie heute in vielen Praxen und Kliniken stehen.

Das Grundprinzip fast aller dieser Verfahren ist die Echoimpulstechnik. Der Schallkopf sendet einen kurzen Ultraschallimpuls aus, der sich im Körper fortpflanzt. An den inneren Grenzflächen, die durch die Körperorgane oder auch durch unterschiedliche Gewebestrukturen innerhalb der Organe geduldet sein können, werden die Schallwellen reflektiert und gelangen als Echoimpulse zum Schallkopf zurück. Dort werden sie wieder in elektrische Impulse umgewandelt. Aus der Laufzeit und der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Impulse lassen sich Rückschlüsse auf die Lage und Entfernung von Reflexionsflächen und damit auf Organe und etwaige Veränderungen schließen. Außer der Reflexion unterliegen die Schallwellen den Gesetzen der Brechung, Beugung, Streuung und Absorption. Dies bedeutet, daß eine Vielzahl von verschiedenen Echoimpulsen zum Schallkopf gelangen und zum Ultraschallbild umgesetzt werden müssen.

Eine weitere Anwendung des Ultraschalls, die erst in jüngster Zeit entwickelt wurde, erfolgt bei der Zertrümmerung von Nieren- und Blasensteinen.

X für unbekannt¹⁸⁾

Können Röntgenuntersuchungen Krebs oder Schäden im Erbgut auslösen?

"... Nicht Atombombenversuche, nicht kosmische Strahlung, Kernkraftwerke oder der Fallout aus dem Unglücksreaktor von Tschernobyl verursachen in den Industrieländern den Hauptanteil der Strahlenbelastung.

Die größte Strahlengefahr für die Gesundheit geht in Deutschland von den weit mehr als 50.000 medizinischen Röntgengeräten aus.¹⁹⁾ Doch während in kerntechnischen Anlagen jedes Strahlenquantum bilanziert werden muß, wird in der Medizin nicht festgehalten, wie oft ein Patient im Röntgenschußfeld saß. Nach Schätzungen von Experten belasten die Geräte jeden Bundesbürger, vom Säugling bis zum Greis, mit einer jährlichen Strahlendosis von 120 bis 200 Millirem. Seit fünf Jahren gibt es zwar einen dem Impfpaß vergleichbaren Röntgenpaß - doch nur die wenigsten Patienten besitzen dieses Dokument, das "freiwillig geführt" wird.

Die gesundheitlichen Folgen der massenhaften Röntgenbelastung kennt niemand. Sicher ist nur, daß sehr hohe Strahlendosen, wie etwa bei der Strahlentherapie von Krebskranken, das Körpergewebe erheblich schädigen - was bei der Tumorbehandlung Ziel der Therapie ist. ...

Im Gegensatz zur Strahlentherapie galt die Röntgendiagnostik stets als völlig harmlos - womöglich ein leichtfertiger Irrtum?

Beamte des niedersächsischen Sozialministeriums hegen seit geraumer Zeit den Verdacht, daß Leukämiefälle bei Kindern, die im Städtchen Sittensen nahe Hamburg vermehrt aufgetreten waren, auf häufiges Röntgen zurückgehen könnten - zwei mittlerweile verstorbene Kinder waren bis zu 16mal durchleuchtet worden.

18) Aus: Der Spiegel Nr. 32 vom 09.08.1993, S. 160 - 169.

19) Niemand bezweifelt die Schädlichkeit von Röntgenstrahlen. Die an sich richtige Behauptung wird aber deshalb zur Unwahrheit, weil ein ganz wesentlicher Sachverhalt unterschlagen wird. Bei Röntgenuntersuchungen geht man bewußt ein Risiko ein, um das noch größere Risiko einer Krankheit auszuschalten oder zu verringern. Der Patient trägt zwar ein Risiko, hat aber auch den direkten Nutzen der anschließenden Diagnose. Strahlung aus Kernkraftwerken trifft jeden unausweichlich und ohne Unterschied (A. K.).

In Stuttgart starb ein Krankenpfleger an einem Krebsleiden, das er sich nach den Recherchen der Behörden mit hoher Wahrscheinlichkeit durch häufigen Kontakt mit Röntgenstrahlen zugezogen hatte. In Kiel debattierten, Anfang vorigen Jahres, internationale Wissenschaftler eine "Neubewertung des Strahlenrisikos". Auch unter Medizinern wird die Frage immer heftiger diskutiert: Erhöht Röntgen die Krebsgefahr?

Ein heikles Thema - vor allem in Deutschland. Denn die deutschen Ärzte sind, zusammen mit ihren französischen Kollegen, Weltmeister im Röntgen. Nicht nur in den Kliniken, auch in 15 000 Kassenpraxen wird jährlich ein Millionenheer von Patienten durchleuchtet. Drei Milliarden Mark pro Jahr zahlen die Kassen für die Fotos aus dem Leibesinneren.

Nach einer Untersuchung des Bundesamts für Strahlenschutz werden allein in Westdeutschland jährlich über 88 Millionen Röntgenaufnahmen angefertigt. Binnen zwölf Monaten wird jeder Bundesbürger durchschnittlich 1,4 mal geröntgt; Engländer landen nur halb so oft unterm Röntgenschild. Weltweit werden die Deutschen nur von den Japanern übertroffen. ...

Doch während in Japan gut 40 Prozent der Röntgen-Checks Zahnuntersuchungen sind, bei denen nur kleine Körperpartien im Strahlengang der Durchleuchtungsapparatur liegen, sorgt der deutsche Hang zur Gründlichkeit für eine hohe Rundumbelastung - dem Hausarzt gilt die Röntgenröhre noch immer als Wunderwaffe.

So werden Lungenentzündungen im Verlauf der Genesung immer wieder am Röntgenschild kontrolliert, innerhalb weniger Wochen kommen dabei einige dutzend Brustbilder von einem Kranken zusammen. Klagt ein Patient über Kopfweh, ist eine Schädelaufnahme fällig. Soll er narkotisiert werden, wird er zuvor fast routinemäßig zur Thoraxdurchleuchtung geschickt.

Viele Krankenhäuser lassen Neuzugänge auf Lungenleiden untersuchen - ohne ein frisch entwickeltes Negativ kommt der Patient oft gar nicht ins Krankenbett. Arbeitgeber verlangen von Bewerbern häufig ein ärztliches Attest, am liebsten in Form eines Röntgenfotos. Kleinkinder, die auf Strahleneinwirkung besonders sensibel reagieren, werden nach einem Sturz oft völlig unsinnigerweise am Kopf geröntgt; einziger Zweck: Ruhigstellung der Eltern.

Die Begeisterung der Ärzte für die Röntgentechnik hat nicht nur medizinische Gründe. Nach der ärztlichen Gebührenordnung wird die Behandlung mit Apparat besonders üppig honoriert. Röntgenfachärzte, die Berufsfotografen unter den Medizinern, erwirtschaften ein Bruttojahreseinkommen von durchschnittlich 280 000 Mark und verdienen damit fast doppelt soviel wie ein Allgemeinarzt. ...

Mittlerweile haben die Wissenschaftler begonnen, über Nutzen und Nachteile der Röntgendiagnostik nachzudenken. Makaber anmutende Rechnungen werden angestellt. So schätzt der Münchner Strahlenbiologe Albrecht Kellerer, bei einer von 20 000 Belichtungen mit einem älteren Gerät sei statistisch eine tödlich verlaufende Krebserkrankung zu erwarten - als Folge der Röntgenschildschädigung.

Weniger dramatisch klingt die Einschätzung des Essener Strahlenbiologen Christian Streffer: Durch die Röntgendiagnostik, meint er, werde "die normale Krebshäufigkeit nur um etwa ein Prozent erhöht".

Solche Zahlenspiele sind kaum beweisbar - aber auch nicht widerlegbar. Denn selbst im 98. Jahr seit Entdeckung der Röntgenstrahlen ist noch immer nicht zuverlässig erforscht, was die Energiebündel, die Haut, Knochen und sogar Stahldurchdringen, womöglich selbst in kleinsten Portionen im menschlichen Organismus anrichten können.

Mit der "Radiodiagnostik" müsse äußerst vorsichtig umgegangen werden, warnte der inzwischen verstorbene Münchner Radiologe Helmut Fendel schon vor Jahren. Der Beschuß mit ionisierender Strahlung stelle "immer auch eine Körperverletzung dar".

"X-Strahlen" hatte der Würburger Professor Wilhelm Conrad Röntgen seine Entdeckung im November 1895 benannt ("x" für unbekannt). In einem Glaskolben hatte der Physiker Elektronen erzeugt und sie unter Hochspannung gesetzt, so daß die winzig kleinen Energiebällchen mit hoher Geschwindigkeit auf den Pluspol prallten.

Beim plötzlichen Abbremsen im Moment des Aufpralls entstand Wärme; zugleich sandten die Elektronen eine neue Art von Strahlung aus - eben die X-Strahlen. Als Amateurfotograf hatte Röntgen bald die enorme Strahlkraft des neuartigen Superlichts erkannt: Er hielt die Hand seiner Frau über eine Fotoplatte im Strahlenfeld, die erste Röntgenaufnahme entstand.

Die bahnbrechende Erfindung, für die Röntgen den Nobelpreis erhielt, revolutionierte nicht nur die Medizintechnik. Von der Blütenkontrolle bei der Kripo bis zur Durchleuchtung von Schweißnähten an den Rohrleitungen in Kernkraftwerken - die Röntgentechnik ist aus der neuzeitlichen Materialprüfung nicht wegzudenken.

Am bedeutendsten aber war zunächst die Anwendung in der Heilkunst. Anfangs hielten die Mediziner ihre Röntgenröhre noch per Hand über den Patienten. Um die Jahrhundertwende gab es schon festinstallierte Strahlenkanonen in sogenannten Röntgen-Kabinetten; sie wurden von einem marmornen Schaltbrett aus gesteuert. Eilten die Radiologen der ersten Stunde auf Hausbesuch, hatten sie eine eigens für diesen Zweck konstruierte tragbare Glühröhre in ihrem Instrumentenkoffer.

Zwar war schon Mitte der fünfziger Jahre die Massenuntersuchungen kaum mehr zu rechtfertigen - so entdeckten die bayerischen Gesundheitsfahnder 1956 unter 84897 zwangsdurchleuchteten Kindern ganze zwei Fälle von offener Tbc. Dennoch wurden noch bis Mitte der achtziger Jahre Hunderttausende Jahr für Jahr durch die strahlenintensiven Bildschirmwagen geschleust.

Auch sonst blieb der Glaube an die tollen Röntgenkräfte lange ungebrochen. Die X-Strahlen wurden als kosmetisches Enthaarungsmittel angepriesen, in vielen Schuhgeschäften fand sich ein hüfthoher Holzkasten, eine Attraktion für alle Kinder: Durch ein in den Deckel gesägtes Guckloch konnten sie ihr Fußskelett bestaunen.

Vor knapp 20 Jahren wurden die Kästen per Gesetz verboten. Die darin installierten Röntgenröhren waren nicht einmal mit einem Bleimantel ausgerüstet, der die kleinen Benutzer wenigstens vor der größten Streustrahlung geschützt hätte.

Was in jenen Jahren der unkritischen Röntgen-Begeisterung womöglich an Strahlenschäden ausgelöst wurde, die unbemerkt zu Krebserkrankungen oder genetischen Veränderungen geführt haben könnten, sei bis heute nicht abschätzbar, meint Nuklearmediziner Kuni: "Das wird sich logischerweise erst im Jahr 2000 demaskieren."

Der lange übliche Leichtsinn ist um so erstaunlicher, als schon die Röntgenpioniere unter oft tödlichen Langzeitschäden gelitten hatten. Vor dem Hamburger St.-Georg-Krankenhaus erinnert ein Gedenkstein mit einigen Hundert Namen an die "Märtyrer der Röntgen-Diagnostik". Ganz oben steht der Name von Heinrich-Albers-Schoenberg, der zu den Begründern der medizinischen Röntgenologie in Deutschland zählt.

Während seiner Versuche zur Entwicklung von neuen Diagnoseverfahren hatte der Arzt die Hände häufig ungeschützt im Strahlengang gehabt. Erst entwickelte sich an seinem rechten Mittelfinger ein Strahlenkarzinom, darin mußte ihm der linke Arm amputiert werden. Jahre später, 1921, starb Albers-Schoenberg quallvoll an seinem Krebsleiden.

Ähnlich erging es, nicht lange her, einem Krankenpfleger des Stuttgarter Olga-Hospitals. In der orthopädischen Klinik hatte er Tag für Tag Knochenbrüche einzugipsen - unter dem Durchleuchtungsschirm. Nach fünf Jahren waren Zeige- und Mittelfinger von Hautkrebs befallen, bald entwickelten sich Metastasen; vor zwei Jahren starb der Mann.

Recherchen der Behörden ergaben, daß auf die Hände des Pflegers alljährlich eine Strahlendosis von etwa 56 Rem niedergegangen war. Erlaubt sind 5 Rem pro Jahr für Klinikmitarbeiter, die im Strahlenschutzbereich tätig sind - der Verstorbene war mithin einer mehr als zehnmal höheren Belastung ausgesetzt. Offenbar, so ergaben Nachforschungen, hatte er kein Meßgerät zur Kontrolle der Strahleneinwirkung benutzt.

Mit dem Tod des Gipspflegers beschäftigt sich inzwischen die Staatsanwaltschaft. Hinter dem Fall steckt jedoch ein weitverbreitetes Strahlenschutzproblem. Bei bestimmten Operationen, wenn beispielsweise ein Herzkatheter gesetzt wird, müssen Ärzte und Schwestern längere Zeit unter der Röntgenlampe hantieren. Dabei kann es vorkommen, daß die "Hände pausenlos im Strahlengang" sind, wie eine Krankenhausmitarbeiterin berichtet.

Solche Operationen erfordern viel Fingerspitzengefühl, da sind die klobigen Bleihandschuhe, die zum Schutz übergestreift werden sollten, nur hinderlich: Die Operateure und ihre Helfer arbeiten lieber mit bloßen Händen.

Eine gewisse Kontrolle bieten spezielle Dosimeter, die wie ein Fingerring zu tragen sind. Doch deren Anzeige, sagt Lucia Voegeli-Wagner, Röntgen-Referentin im Hessischen Arbeitsministerium, sei bei solchen Operationen "ruck, zuck bis zum Anschlag" ausgereizt. Der Eindruck der Beamtin: "Die legen die Dinger deshalb gar nicht gern an."

Was ionisierende Strahlung so gefährlich macht, ist ihre Fähigkeit, Elektronen aus Biomolekülen herauszuschlagen. Unzähligen klitzekleinen Pfeilen gleich durchsauen die Röntgenstrahlen im Augenblick der Aufnahme die jeweils anvisierte Körperpartie. Dabei treffen im Zentrum des Strahlenkegels härtere (energiereiche) Strahlen auf, die den Körper vollständig durchdringen. An der Peripherie liegen weichere, sogenannte Streustrahlen, die im Gewebe steckenbleiben - sie machen den Hauptanteil der Strahlenbelastung aus.

Im Organismus lösen die Streustrahlen eine folgenreiche Kettenreaktion aus: Von der gewaltigen Energieladung des Röntgenlichts werden aus den Molekülen des menschlichen Zellgewebes einzelne Elektronen mitgerissen.

Dabei können im Zellkern Molekülbausteine auseinanderfallen mit der Ergebnis, daß es zu Chromosomenbrüchen und anderen Schäden im Erbgut kommt.

... Auf diese Weise entstehen unter anderem auch die sogenannten dizentrischen Chromosomen, Erbinformationsträger, die sich charakteristisch verformt haben - unter dem Mikroskop erinnert ihre Form an ein eingewickeltes Lutschnbonbon. Werden solche Chromosomen im Zellgewebe nachgewiesen, gilt dies als starkes Indiz für eine Strahlenschädigung.

Die möglichen Veränderungen in der Zelle reichen von verstärkter Enzymproduktion bis zur tödlichen Zellschädigung. Je höher die Strahlendosis, desto schlimmer die Schäden.

Doch auch bei minimalen Strahlenmengen läßt sich nicht ausschließen, daß eine normale Körperzelle in eine Krebszelle verwandelt wird. Wenn menschliche Keimzellen geschädigt wurden, sind Veränderungen an der Erbsubstanz möglich, die erst in der nächsten Generation zum Vorschein kommen.

Besonders anfällig sind auch solche Gewebsarten, die eine hohe Rate von Zellteilungen aufweisen, etwa die Mundschleimhäute, Lymphdrüsen oder das blutbildende Knochenmark: Im Augenblick der Teilung sind die Zellen weit verletzlicher als im Ruhezustand.

Schneller als jedes gesunde Gewebe aber können sich Krebszellen teilen - energiereiche Strahlung zerstört sie daher noch gründlicher als normale Zellen. Diesen Umstand haben sich die Mediziner bei der Tumorbehandlung zunutze gemacht.

Um die Zerstörung der Krebszellen noch zu beschleunigen, werden sie mit hohen Dosen besonders harter Röntgenstrahlen beschossen, die in einem eigens für solche Zwecke konstruierten Gerät, einem Linearbeschleuniger, erzeugt werden. Häufig werden auch radioaktive Quellen wie Kobalt 60 oder Cäsium 137 eingesetzt.

Für die Patienten ist die Strahlentherapie in vielen Fällen eine Tortur. Die Quälerei soll helfen, die Kranken von einem Karzinom zu heilen oder zumindest das Lebensende hinauszuschieben. Manchmal kommt es anders.

In Hilden bei Düsseldorf fiel vor einigen Jahren eine Radiologenpraxis auf, in der, so die Erkenntnisse der Staatsanwaltschaft, vermutlich 140 Krebspatienten mit einer viel zu starken Kobalt-Bestrahlung traktiert wurden. Die Überdosis war Folge eines Berechnungsfehlers, etwa 70 Patienten starben bald nach der Behandlung.

Im Hamburger Universitätskrankenhaus Eppendorf (UKE) waren zwischen 1987 und 1990 etwa 150 Darmkrebspatienten mittels Röntgenstrahlen behandelt worden; bei nahezu der Hälfte der Kranken entwickelten sich schwere Entzündungen im Unterleib, schmerzhafte Blutungen stellten sich ein; bei vielen schrumpften Blase und Darm, in schlimmen Fällen mußten künstliche Ausgänge gelegt werden.

Zwar waren in Hamburg die in der Summe verabreichten Strahlenmengen nicht überhöht, doch Professor Klaus-Henning Hübener, Leiter der Strahlentherapie am UKE, hatte die einzelnen Tagesdosen (mit bis zu 1000 Rem) so hoch angesetzt, daß die Patienten sie nicht mehr verkraften konnten. Als die Folgen der mörderischen Kur in diesem Sommer bekannt wurden, entbrannte eine Debatte über die medizinischen Standards der Strahlentherapie. ...

Mitte letzter Woche wurde Hübener vom Amt suspendiert; die Staatsanwaltschaft ermittelt gegen ihn wegen des Verdachts der fahrlässigen Tötung. Zwar war die grausige Therapie schon vor drei Jahren eingestellt worden. Doch bis zuletzt behaupteten die Kliniker, von einer gefährlich erhöhten Nebenwirkungsrate nichts gewußt zu haben.

Dabei war die in Hamburg praktizierte Form der Bestrahlung gerade wegen der heftigen Nebenwirkungen schon Anfang der achtziger Jahre an fast allen Kliniken verworfen worden. Dennoch schob Hübener die Regler hoch - wohl getrieben von einer "tödlichen Hybris" (Die Zeit): Aufgrund der "unbefriedigenden" Behandlungsergebnisse beim Enddarmkrebs, sagt der Strahlentherapeut heute, habe er sich zur "Überbehandlung" entschlossen, deren biologische Wirkung er "unterschätzt" habe.

Geheimnistuerei herrscht bis heute auch im ostdeutschen Halle, wo sich vor rund 20 Jahren, der vielleicht schlimmste Strahlenskandal ereignete. An der dortigen Uniklinik waren zwischen 1969 und 1972 rund 400 tumorkranke Frauen mit extrem hohen Strahlendosen behandelt worden - wie aus einem später verfaßten Bericht hervorgeht, handelte es sich offenbar um eine Art Forschungsreihe.

Die bekam den Patientinnen schlecht. 145 erlitten schwerste Nebenwirkungen. Bei 45 Frauen konnten die Ärzte bereits ein halbes Jahr später die Krankenakte schließen: "Letaler Ausgang."

In einer 1974 verfaßten internen Niederschrift berichteten die Hallenser Mediziner lapidar, die Todesfälle seien "im ursächlichen Zusammenhag oder als Komplikation nach Bestrahlungsbehandlung" zu sehen. Immerhin: "Aufgrund der geschilderten Erfahrungen" veranlaßten die Ärzte "eine Korrektur unserer Bestrahlungsmethoden".

Schwerstfolgen wie in Hamburg, Halle oder Hilden sind beim Röntgen nicht zu erwarten, dennoch kam es auch dabei mitunter zu ernstesten Zwischenfällen, wie beispielsweise aus einer britischen Studie hervorgeht: Unter den Kindern von Frauen, die während der Schwangerschaft geröntgt worden waren, fanden die Forscher erheblich mehr Leukämiefälle als in einer Vergleichsgruppe.

Kinder, besonders Neugeborene, haben einen sehr viel intensiveren Stoffwechsel, ihre Zellen teilen sich weit häufiger. Deshalb reagieren sie bis zu sechsmal empfindlicher auf ionisierende Strahlung als Erwachsene.

Darauf nahmen die Röntgenologen bis vor kurzem wenig Rücksicht - auch in der niedersächsischen Gemeinde Sittensen: Ein kleiner Junge wurde innerhalb von zwei Jahren 9mal durchleuchtet, ein Mädchen 16mal innerhalb von acht Jahren - beide sind mittlerweile an Leukämie gestorben.

Nach ihrem Tod inspizierten Rechercheure im Auftrag des niedersächsischen Sozialministeriums die Praxis der behandelnden Ärztin und untersuchten gesunde Kinder, die ebenfalls häufig bei der Orthopädin geröntgt worden waren.

Das Ergebnis: Mit ihrer schrottreifen Röntgenkabine hatte die Ärztin ihren kleinen Patienten unnötig hohe Strahlenmengen verabreicht. Auf den Röntgenfotos waren stets größere Körperpartien abgebildet als erforderlich, viele Bilder wiesen Unschärfen auf.

...

In Praxen und Kliniken breiten sich derzeit die hochmodernen Nachfolger der alten Röntgengeräte aus - Computertomographen. Scheibe für Scheibe durchsieben die rechnergesteuerten Riesenröhren den Patientenkörper mit Röntgenstrahlen.

So niedrig die Strahlenbelastung bei jedem einzelnen Schichtbild auch liegen mag, die Summe der Strahlendosis übersteigt das Quantum bei konventionellen Röntgenaufnahmen - "etwa um den Faktor sieben", schätzt Alfred Bäumel vom Bundesamt für Strahlenschutz.

Rund 1000 Computertomographen arbeiten inzwischen in Deutschland; das sind 2 Prozent aller Röntgengeräte. Sie produzieren 17 Prozent der gesamten Strahlenmenge."



8.10 Technik, die uns täglich hilft? ... z.B. in der Medizin²⁰⁾

Ulrich Tietze

Dem Ingeniör ist nix zu schwör, dem Medizinär schon gar nix mähr!

Oh, wie schön, das neue Gerät! Dr. med. M. strahlt. *"Was kann es denn alles? So eine neue Generation, wesentlich höhere Genauigkeit, wegen dem Mikroprozessor, aha! Wieviele Kanäle? Zwölf, Donnerwetter! Und mein Name steht ja auf dem Bildschirm. Steht der dann auch auf dem Ausdruck? Is' ja doll!*

Schwester Ursel, Schwester Ursell Haben wir heute noch einen Patienten zum Artificio-gramm? Ach, alle schon fertig? Dann schicken Sie doch mal den Herrn Schneider von der Station 3 runter.

Wissen Sie, der Herr Schneider, den kennen wir schon lange, ein alter Herr, ganz einfach, aber sehr nett.

GUTEN TAG, HERR SCHNEIDER! *Er hört etwas schlecht, wissen Sie.*

HERR SCHNEIDER, WIR HABEN HIER EIN NEUES GERÄT, SIE KENNEN DAS JA SCHON, IST SO ÄHNLICH WIE DAS VON NEULICH, WIR WOLLEN NOCHMAL GUCKEN, OB IHR HERZ AUCH DAS MACHT, WAS ES SOLL, JA?"

"Klar, Herr Doktor, ick hab keene Angst vor sowat. Und für Sie Herr Doktor, ist doch Ehrensache!"

"PRIMA, HERR SCHNEIDER, DAS IST ÜBRIGENS HERR P., UNSER PHYSIKER, DER HAT DEN APPARAT GEBAUT, WAS GANZ NEUES; UND SIE SIND DER ER-STE!"

"Danke, Herr Doktor."

"Schwester Ursel, wie üblich: Rasieren, Leistenbeuge, Brust, na, Sie wissen schon."

ES STÖRT SIE DOCH NICHT, DASS WIR DIE HAARE VON DER BRUST WEGRASIEREN? ZIEPT EIN BISSCHEN, WAS?"

Herr Schneider lächelt etwas gequält. "UND IN UNSEREM ALTER; HERR SCHNEIDER, NUTZEN HAARE AUF DER BRUST AUCH NICHTS MEHR, WAS? HA, HA, HA!

Also, Herr P., wie war das noch gleich? Also hier tippe ich meinen Namen ein; Fräulein T., kommen Sie doch mal her, damit Sie das auch gleich lernen! Kanal 1, ist das der Druck? Nein? Das ist aber schlecht, der ist bei uns immer auf dem untersten Kanal. Und die Zahl hier, ist das die Uhrzeit?"

"Es sieht zwar aus wie die Uhrzeit, aber U heißt hier Unified Dopplershift, wir bestimmen damit die Herzfrequenz auf 10^{-4} genau."

" 10^{-4} ! Ist ja noch besser als die Krücke von Mortimer und Brownstein vom Bethesda-Hospital, ich glaube, die können nur 10^{-3} . Kann er denn auch dP/dt und PCO_2 ?"

"In der jetzt vorliegenden Version leider noch nicht, dazu müssen wir noch einen Massenspeicher implementieren und die EPROMs ändern. Wir sind im Moment noch mitten in der Software-Arbeit."

"Ach, dP/dt geht nicht, das ist aber schlecht. Sie wissen doch, daß Ende Mai die Anmeldung für Paris raus sein muß. Und wir müssen ja wenigstens 3 - 4 Patienten vorher gemacht haben. In die Anmeldung schreiben wir natürlich 12 oder so, die schaffen wir bis Paris dann ja sicher."

"Herr M., ich sehe da doch noch ein paar Schwierigkeiten mit dP/dt . Da ist wirklich noch viel Arbeit und außerdem hat Herr K. doch neulich noch gesagt, daß dP/dt Unsinn ist, weil kein Mensch weiß, was es richtig bedeutet. Brauchen sie das denn wirklich?"

20) Aus: Wechselwirkung Nr. 5, Mai 1980, S. 29 - 31.

"Sicher, Herr P., so genau weiß das keiner, aber in Paris, da ist Brownstein Vorsitzender, und die Amerikaner stehen unwahrscheinlich auf ^{dP/dt}. Herr P., Sie wissen doch, ohne so ein bißchen Druck wird das doch sonst nie fertig. Uns so schwer kann das doch auch nicht sein, ich denk', Sie haben da einen Computer drin?"

NA, HERR SCHNEIDER, GEHT'S GUT?" "Ja, ja alles klar, Herr Doktor."

Also, der Massenspeicher und die EPROMs, das kostet mindestens 20.000 DM; haben wir denn noch soviel in unserem Etat?" "Etat? Das kriegen wir doch nie über's Haus, die machen jetzt doch gerade die Prioritätenliste für '82, da können Sie lange warten! Also vom Haus, da haben wir sowas noch nie gekriegt. Aber da war doch neulich der V. von der Firma S. da, die haben so einen neuen Poroquin-Abkömmling, und der fragte mich, ob wir damit nicht 'ne Untersuchung machen wollten. Das Poroquin ist ja ein bißchen zu Unrecht in Vergessenheit geraten. Ich glaube, die würden ganz gut dafür zahlen. Da könnten wir den Gerätetest doch gleich mit verbinden, wär' doch gar nicht schlecht. Also, ich glaube, das Geld, das kriegen wir zusammen."

"Herr Doktor, äh ..."

"WAS DENN HERR SCHNEIDER?"

"Herr Doktor, ich glaube, ich muß mal."

"Auch das noch! Schwester Ursel, gucken Sie doch mal nach dem Herrn Schneider. DIE SCHWESTER KOMMT GLEICH, HERR SCHNEIDER! ABER NICHT BEWEGEN! Der verdirbt uns noch die ganze Aufnahme. Also, ist klar, Herr P., bis Mai müssen wir was machen, das schaffen wir schon, was, Herr P.!"

Alltägliche Technik - Gute Technik?

Medizin-Technik, das seelenlosen Krankenhaus, Intensiv-Station, surrende Pumpen, fiepende Monitore; der Patient im Koma ist unter einem Gewirr von Schläuchen und Infusionsständern kaum auszumachen. Horrorperversion menschlichen Lebens und Sterbens! Eine Vision, obwohl wahrscheinlich von den wenigsten erlebt, die uns so plastisch, so vorstellbar und gleichzeitig auch wieder völlig fremd ist. Kurzum, so stellen wir uns als aufgeklärte Mediziner und Ingenieure die Exzesse der Medizin-Technik vor. Denn darin sind wir uns ja alle einig: Das wollen wir nicht! Dieses Kapitel ist längst als ein Stück Gegenwartsbewältigung abgelegt worden. Hier herrscht Konsens!

Aber was ist mit dem Alltäglichen, dem EKG-Gerät, dem Herzschrittmacher, der Ultraschallaufnahme! Ist uns als Anwender die Sache mit "den paar EKG-Elektroden" oder der "tollen Ultraschallaufnahme" nicht schon so geläufig, daß man sich insgeheim darüber lustig macht, wenn ein "überängstlicher Patient" immer noch skeptisch guckt? Ist die Ergebenheit der Patienten und das sichere Gefühl, daß diese Technik nun ganz bestimmt nichts Schreckliches ist, nicht manchmal ein Freibrief, mit dem man sich über deren Sorgen und Ängste hinwegsetzen kann? Der Todkranke im Koma wird schwerlich mitbekommen, was in solchen Momenten mit ihm geschieht. Diese Art menschenunwürdigen Sterbens erleben mehr die Angehörigen. Aber die Patientin, die mit nacktem Oberkörper 20 Minuten auf den Arzt warten muß, an deren Armen und Beinen schon die EKG-Elektroden befestigt sind, auf deren Schamgefühl das ein- und ausgehende Personal überhaupt keine Rücksicht nimmt, die erlebt jede Minute und wünscht sich nichts sehnlicher, als endlich wieder von der Liege heruntersteigen und sich anziehen zu können.

Ist dem aufgeklärten Mediziner und Ingenieur wirklich klar, was ein Mensch empfindet, der während einer Schrittmacherimplantation merkt, daß der Arzt, dem er sich ganz anvertraut, anscheinend gar nicht richtig weiß, was er da macht; wenn er hört, daß die

Schwester gefragt werden muß, wie denn bei diesem Schrittmachertyp überhaupt der Anschlußstecker funktioniert?

Der Arzt denkt sich nichts dabei, wenn er dieses lebensrettende Gerät bei der Operation zum erstenmal in die Hand nimmt. Was für ihn zählt, ist, daß es funktioniert, daß es unkompliziert ist und für mehrere Jahre im Körper des Patienten verschwindet, fast vergessen - vom Arzt!

Gewöhnung an das Unkomplizierte

Gerade das Unkomplizierte, das Alltägliche führt zu dieser schnoddrigen Selbstsicherheit, die das Gefühl des Patienten, von einer Prothese auf Gedeih und Verderb abhängig zu sein, völlig ignoriert. Sie läßt Sprüche in Gegenwart des Patienten wie *"irgendwie erinnert das ja doch an elektrische Eisenbahn"* in der eigenen Erinnerung als nebensächlichen Witz erscheinen. Mit einem akzeptierten medizinischen Gerät geht man eben so um, als hätte der Patient es auch längst akzeptiert. Mit dieser Einstellung sind dann auch die Skrupel klein, an einem "gutwilligen Patienten" ein neues Gerät auszuprobieren. Der Mensch als notwendiger Bestandteil des Apparates, ohne den er nicht funktionieren kann! (Nicht umsonst gibt es für elektronische Testgeräte den Begriff "künstlicher Patient", für den Fall, daß kein echter da ist.)

Technik, die dem Patienten hilft? Patienten, die der Technik helfen! [...]

Neue Technik - neues Glück

Erscheint am Firmament amerikanischer Fachzeitschriften eine neue Untersuchungstechnik oder werden Diagnose-Ergebnisse publiziert, die mit verbesserten Geräten gewonnen wurden, dann geht unter deutschen Chefärzten das Jiepern nach diesen Apparaten los. Wer ist der Erste in Deutschland, der das neue System hat? Wer kann dadurch beweisen, daß er an wissenschaftlicher Reputation der über allen Zweifeln erhabenen US-Forschungszentren ebenbürtig ist? Wie kann der Klinikverwaltung klargemacht werden, daß ohne diese neue Methoden praktisch keine Krankenhausversorgung mehr möglich ist? Bei etwaigen Zweifeln an der Notwendigkeit, und, wichtiger noch, an der Effizienz der Technik, bringt die medizinische Geräteindustrie denen Verständnis entgegen: Man könne das Gerät ja erst einmal ein paar Wochen zur Probe aufstellen; zu genaueren Unterweisung in die Bedienungstechnik sei vielleicht ein mehrtägiger Kursus im Stammhaus in den USA (incl. Aufenthalt im First-class-Hotel und Sightseeing-Tour) vonnöten; im Herbst fände gerade ein wissenschaftliches Symposium auf Korfu zu diesem Thema statt, ob man dort nicht teilnehmen möchte. Besonders in großen Forschungskliniken sind solche indirekten Bestechungsversuche ganz massiv: Sie sind die Vorreiter bei der Einführung neuer Techniken. Dementsprechend setzen die Gerätehersteller alles daran, sie als Referenz für weitere Verkaufsgespräche zu gewinnen. Die Verwaltungen anderer Krankenhäuser können sich den Argumenten der Chefärzte dann kaum noch widersetzen. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß zu dem Zeitpunkt, wo in Deutschland die Verkaufswelle auf Hochtouren läuft, die Diskussion in den amerikanischen Fachzeitschriften den Wert der gerade angebotenen Methode oft wieder in Frage stellt. Im Gegenteil: Grund genug, sich in 2 bis 3 Jahren die verbesserte Version anzuschaffen, da man ja der alten erwiesenermaßen nicht trauen kann. Eine Spirale, die sich solange fortsetzt, bis ganz neue Techniken wieder neue Spiralen auslösen.

Alles klar bei etablierten Methoden?

Immer wieder ist zu beobachten, daß neue, kostspielige Untersuchungstechniken in großem Umfang eingesetzt werden, ohne daß eine klare Vorstellung davon besteht, welche langfristigen Erfolge die Methode wirklich hat oder ab schädliche Nebenwirkungen zu befürchten sind. [...]

Zwei Beispiele: Ultraschallaufnahmen des ungeborenen Kindes setzen sich im Moment als Regeluntersuchung durch. Ängstliche Fragen der Schwangeren, die alle Risiken für ihr Kind ausschließen möchte, werden von den Herstellern und Ärzten einheitlich als völlig unbegründet abgetan: *"Wissen Sie, Ultraschall, das sind keine Strahlen; das ist wie Schall, verstehen Sie: Schall!"* Die Arroganz solcher Antworten wird erst richtig deutlich, wenn man nachhakt und feststellen muß, daß die Selbstsicherheit tatsächlich auf nichts anderem als dieser simplen Analogiebetrachtung basiert. Es gibt zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Beweise, die die Unschädlichkeit von Ultraschallaufnahmen belegen. Im Gegenteil, vereinzelt wird über Untersuchungen berichtet, die auf Chromosomenschäden - wohl aber reparable - an Kulturen menschlicher Zellen hinweisen. Statt diesen Untersuchungen nachzugehen und sie u.U. zu widerlegen oder mit einer weiteren Ausdehnung der Untersuchungshäufigkeit zurückhaltend zu sein, wird diese Technik zum absoluten Muß in der Schwangeren-Beratung erhoben. Dankbar aufgegriffen von den Herstellern, die Image-Verluste ausbügeln müssen: *"Elektronik, die uns täglich hilft ... z.B. in der völlig ungefährlichen Ultraschalluntersuchung"* (Siemens).

Ein anderes Beispiel ist die Ganzkörper-Computer-Tomographie, erst kürzlich mit dem Nobel-Preis belohnt. Zuerst entwickelt und eingesetzt für Schädeluntersuchungen, wo sie unbestritten sehr schmerzhaft und gefährliche Untersuchungen ersetzt, sind heute Geräte auf dem Markt, die jede Stelle des Körpers untersuchen können. Bei diesen Geräten ist der Nutzen für den Patienten nicht mehr so überzeugend: Die diagnostischen Möglichkeiten dieser gigantischen Geräte (Preis: 1 Mio. jährliche Fixkosten: 200.000 DM) stoßen in Bereiche vor, denen praktisch keine adäquaten therapeutischen Konsequenzen gegenüberstehen. Und die bisherigen der Ganzkörper-Tomographie äquivalenten röntgenologischen Verfahren waren vergleichsweise nicht unangenehm und auch nicht weniger aufschlußreich, wenn man die Konsequenzen daraus berücksichtigt. Es ist ja auch klar, daß bei einer für die immensen Kosten notwendigen Untersuchungsanzahl von 2500 pro Jahr die Entscheidungsfreudigkeit für die Computer-Tomographie natürlich viel größer ist. Aber genaue Studien darüber, wie sicher die mit diesem Gerät erstellten Diagnosen wirklich sind oder wie vielen Patienten dadurch ein längeres Leben ermöglicht wurde, liegen auch heute, vier Jahre nach Einführung der Ganzkörper-Tomographen, immer noch nicht vor. Erste Ansätze einer Kritik an der zügellosen Verbreitung dieser Geräte, vor allem wegen der steigenden öffentlichen Kosten, z.B. in Großbritannien, sind durch die Nobel-Preis-Verleihung praktisch verstummt. Dort hatten es die Hersteller, allen voran der Erfinderkonzern EMI, trotz staatlich gelenktem Gesundheitswesen verstanden, im ersten Jahr 8 Ganzkörper-Scanner unabhängig von staatlicher Planung zu installieren. Dabei wurden von den Firmen durch die Presse Spendenkampagnen zur Anschaffung eines solchen Apparates lanciert oder reichen Philantropen ein Wink gegeben, wo sie ihr Geld sinnvoll ausgeben könnten. Neben den, natürlich in den Spenden nicht inbegriffenen, laufenden Kosten hatte die große Verbreitung der EMI-Scanner in Großbritannien auf den weltweiten Markt natürlich den gewünschten Mitzieh-Effekt. Parallelen zur Verkaufspolitik von Kernkraftwerken in Deutschland mit Blick auf ausländische Märkte sind nicht zu übersehen.

Der Ingenieur erfüllt seine Aufgabe

Welche Rolle übt nun der vielgepriesene Ingenieur im Gesundheitswesen aus ...? Kann er sicher sein, daß sein ernsthaftes Bemühen, alle seine technologischen Fähigkeiten an den Bedürfnissen der Patienten auszurichten, wirklich fruchtet? Solange die Medizin den Weg der exakten Naturwissenschaft zu beschreiten versucht, ist seine Rolle die eines Alibi-Lieferanten. In dieser Medizin hat er die Aufgabe, das langwierige Erheben von Befunden, die empfindliche Diagnose von Krankheiten und die Überlegungen für eine sinnvolle Therapie auf ein meßtechnisches Problem zu reduzieren. Der durchrationalisierte Betrieb eines Krankenhauses erfordert quantifizierbare Erfolge, und da muß es jemand geben, der die Techniken bereitstellt, um die gewünschten Daten zu erhalten.



8.11 Technik im Krankenhaus²¹⁾

Für die *Wechselwirkung* sprach Alexander Riffler mit Klaus Wedekind, Johanna und Udo Rühl. Alle drei arbeiten am Katharinen Hospital in Stuttgart. Johanna und Udo sind Vertrauensleute, Klaus ist Personalrat. Von einem anderen Krankenhaus mit psychosomatischer Ausrichtung kommt Suso Lederle. Auch er ist gewerkschaftlich als Vertrauensmann aktiv.

WW: *Krankenhaus - was bedeutet das heute, welche Dimensionen nimmt das an? Kleine Häuser werden stillgelegt, andere zusammengefaßt, was heißt das für den "Betrieb" Krankenhaus?*

Klaus: Das Krankenhaus heute schwankt zwischen Gesundheitsfabrik und Verwahranstalt. Gesundheitsfabrik deswegen, weil mit enormem technischem Aufwand Defekte am Körper repariert werden, wo man sagen kann, daß in der Behandlung und Diagnostik in vielerlei Hinsicht mehr der Defekt eine Rolle spielt als die verursachenden Momente dieser Defekte. So ein Betrieb ähnelt dann in seinem Arbeitsablauf dem einer Fabrik. Zum zweiten die Verwahranstalt: Die Krankenhäuser mit einer gewissen Bettenkapazität dienen auch dazu, einen Teil der Aussteiger dieser Gesellschaft zu verwahren. Das betrifft die Alten, die Siechen, die Nichtseßhaften, die zu große Zahl vor allem nachts eingeliefert werden, weil sie ein Bett brauchen. [...]
Das soll nicht heißen, daß nicht auch sinnvolle Medizin betrieben wird und durchaus Kranken akut geholfen wird. [...]

WW: *Aber wieso herrscht in der Öffentlichkeit die Meinung vor, daß die Zusammenlegung und Konzentrierung von Krankenhauskapazitäten vorteilhaft sei. Was spricht denn dagegen?*

Udo: Zunächst noch einmal zum Stichwort Gesundheitsfabrik. Das Fabrikmäßige kommt nicht nur durch die "Defektheilung" zustande, sondern eben gerade durch die veränderte Krankenhausorganisation. Die Zusammenlegung und Konzentrierung, das ist eine Entwicklung, die das Fabrikmäßige hervorgerufen oder zumindest gefördert hat. Zwei Prozesse sind da wichtig: Der eine ist, daß in der Medizin zunehmend nur noch Detailfunktionen beachtet werden. Der zweite ist, daß im Krankenhaus selbst und im Zusammenspiel mit den anderen Häusern der gesamte Arbeitsablauf so gestaltet wird, daß der erste Aspekt dadurch zusätzlich gefördert wird. Daß also eine Spezialisierung der Medizin und eine Verflachung der medizinischen Tätigkeit am Krankenhaus stattfindet. Medizin und Krankenpflege müssen auf das menschliche Individuum ausgerichtet sein, und genau das wird durch die Zentralisierungsbestrebungen unheimlich erschwert. Man darf dabei nicht nur den Aspekt sehen, daß Gesundheit und Krankheit gesellschaftliche Ursachen haben, sondern daß sich das im Individuum ausdrückt und daß den Individuen geholfen werden muß.

WW: *Wenn man sieht, daß es Vorstellungen von Blinddarmoperationen mit abgestoppten Zeiten gibt, die für Fließbandoperationen verwendet werden können; wenn gleichzeitig mit REFA die Krankenschwester ermittelt*

21) Aus: Wechselwirkung Nr. 9, Mai 1981, S. 41 - 43.

wird, die den Patienten am schnellsten eine Spritze in den Hintern haut, wenn man eure Kritik dazu nimmt und sieht, mit welchem technischen Aufwand heute "geheilt" wird, kann man da noch von einer Wissenschaft reden, oder wird da unter dem Deckmantel der Wissenschaft Rationalisierung, Zusammenlegung und Technisierung betrieben?

Udo: Natürlich. Da wird Wissenschaft eingesetzt. Und zwar eine Wissenschaft, wie sie real existiert: nämlich Betriebswirtschaft und Ökonomie im weitesten Sinne. Diese ganzen Gesetze sind ja ökonomisch fundiert. D.h. sie wollen darauf hinaus, daß alles überschaubar ist und sich in einem gewissen Finanzrahmen bewegt. Man kann also diesen Bestrebungen nicht vorwerfen, daß sie nicht einen wissenschaftlichen Touch hätten. Nur ist das hier nicht die Frage. Es ist nicht so wichtig, ob da irgendwie wissenschaftlich verfahren wird, sondern: Mit welchen Zielsetzungen wird verfahren? Man kann im Grunde alle menschlichen Zielsetzungen wissenschaftlich stützen oder untermauern. Entscheidend für die Entwicklung des Gesundheitswesens am Krankenhaus und in der Medizin ist jedoch, daß nicht mehr nach humanen, ethischen oder karitativen Beweggründen gehandelt wird, wie es im Krankenhaus des Mittelalters der Fall war, sondern daß in diesem Fall die kapitalistische Gesetzmäßigkeit im gesamten Gesundheitswesen durchgeschlagen hat. Während es in früheren Jahren noch ein paar Inseln gab, wo es noch mit Humanität und Moral ging, beispielsweise christliche Krankenhäuser, da geht das heute auch nicht mehr so einfach, denn die müssen auch nach dem Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG) kalkulieren. Jedes Krankenhaus wird gezwungen, nach dem KHG eine betriebswirtschaftliche Rechnungsführung zu machen, und muß sich gegenüber der Landesregierung und den kommunalen Trägern verantworten, und zwar betriebswirtschaftlich.

Johanna: Die Regelung durch das KHG sieht folgendermaßen aus: Es geht das duale System der Finanzierung, daß die Investitionskosten von Bund und Land getragen werden - das beinhaltet die Kosten von Neubauten und Sachmitteln. Dagegen werden die laufenden Betriebskosten, zum größten Teil Personalkosten, über die Pflegesätze von den Krankenkassen getragen. Das heißt, so argumentieren die Krankenkassen, daß die Beiträge zur Krankenversicherung steigen müßten, wenn der steigende Personalbedarf an den Krankenhäusern finanziert werden sollte. Die Personalknappheit wird als Argument benutzt, weiter zu rationalisieren. Das führt dazu, daß Krankenschwestern nur noch spritzen, nur noch Verbände anlegen usw. Hilfskräfte sollen die einfacheren Tätigkeiten übernehmen. Es gibt das Beispiel eines neuen Krankenhauses, das schon so gebaut wurde, daß Patientenzimmer per Monitor überwacht werden können. Da teilt dann eine einzelne Person die Tätigkeit der Krankenschwestern ein.

WW: *Ich wollte meine These von vorhin nur kurz wiederholen. Du sprachst davon, daß die betriebswirtschaftlichen Berechnungen schon auf einer betriebswirtschaftlichen Grundlage durchgeführt werden. Mit ging es eigentlich weniger um buchhalterische Fragen und betriebswirtschaftliche Absicherungen. Genauso wie es in der Atomindustrie Sackgassen in Wissenschaft und Technik gibt, die heute nicht beherrschbar bzw. nicht*

ausreichend erforscht sind, so kann es auch in anderen Bereichen eine angebliche Wissenschaft geben, die nur Detailwissenschaft ist. Ihr habt selbst ausgeführt, daß im Krankenhaus zu einem großen Teil nur die Teilfunktionen behandelt werden. Da aber steht die Medizin nicht allein. Meiner Meinung nach steckt da mehr an System dahinter. Darauf zielte meine Frage von der angeblichen Wissenschaft, mit der da gehandelt und behandelt wird, hin.

Klaus: [...] Die Medizin war traditionell ein ausgesprochener Dienstleistungsbetrieb, ein Dienst am Menschen für Menschen, der in unserem System kein Geld und keinen Profit bringt. Da stößt seit etwa zehn bis fünfzehn Jahren eine Industrie rein, die Waren produziert, mit denen Profit gemacht werden kann. Und die muß mit allen möglichen Argumenten - auch mit wissenschaftlichen - versuchen, ihre Waren an den Mann zu bringen und in den Dienst der Medizin zu stellen. In einem jahrelangen Argumentations- und Verteilungskampf muß sozusagen das Geld, das bisher in das Gesundheitswesen hineingesteckt wurde - was tatsächlich zu einem hohen Anteil Personalkosten waren -, zunehmend reduziert werden und dem profitablen Industriesektor, z.B. Pharmasektor, zugeführt werden. [...] Der Mediziner wird konfrontiert mit diesen Technologien, mit der Zentralisierung, und glaubt, er sei nach wie vor derjenige, der alles in der Hand hat, der nach wie vor zum Patienten den Hauptbezug hat, der gleichzeitig bestimmt, was und wie diagnostiziert wird. Er glaubt sich da sozusagen noch am Schalthebel der ganzen Maschinerie. Dabei ist das ein Fehlschluß, denn nur die oberste Hierarchie bestimmt, was an Technologie eingeführt wird und wie das gemacht wird und was den Betriebsablauf angeht: die Technologie wird eh von den Verwaltungschefs bestimmt.

Ich würde sagen, es ist derzeit eine Entwissenschaftlichung der Medizin im Gange. Der einzelne Arzt bzw. überhaupt das Personal haben immer weniger zu sagen. Und worauf wir ja später noch kommen werden, der Patient spielt immer weniger eine Rolle.

Suso: Ich glaube auch, daß der industrielle Komplex, was die Technisierung des Krankenhauses angeht, das Sagen hat. Die medizinische Wissenschaft, wenn es sie überhaupt gibt oder sie überhaupt vergleichbar mit den herkömmlichen Naturwissenschaften ist, bestimmt nicht mehr, was in die Diagnostik eingeführt wird, sondern es ist dieser industrielle Komplex, mit dem sie zum Teil verworben ist. Das muß man hier mal ganz klar sagen. Es entsteht ein Übergewicht an Technik in der Behandlung der Patienten. Politiker, die ihr Krankenhaussystem gut verkaufen wollen, sind von den neuen Techniken in der Medizin fasziniert. Deswegen werden sie eingeführt. Das befriedigt dann wiederum das Prestigebedürfnis vieler Chefs in den Krankenhäusern. Gleichzeitig haben aber dieselben Politiker die Aufgabe, die Kostenexplosion in Grenzen zu halten, das Medizinsystem trotzdem wirtschaftlich zu gestalten. Das geschieht letztlich auf dem Sektor, den das KHG den Krankenhausträgern zuweist, den Personalkosten und den Folgekosten dieser immensen technischen Aufwendungen.

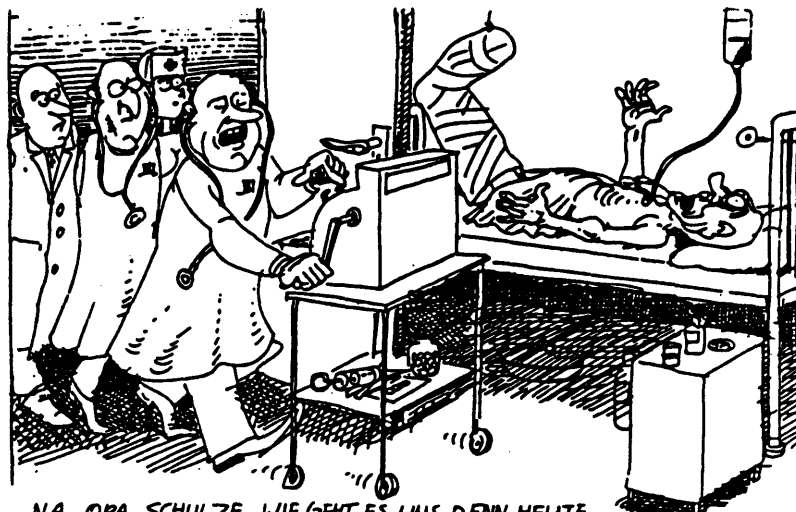
Klaus: Man kann vielleicht sagen, daß die Technologie als solche immer mehr an Arbeit verlangt. Der makabre Einsparungseffekt liegt darin, daß ich immer weniger Zeit für Befragung und Untersuchungen am Patienten

habe und dafür routinemäßig das ganze Labor, die Röntgentomographie und Echodiagnostik einsetze, um damit ein bißchen mehr zu erfahren. [...]

WW: *Wie ist eigentlich diese Diskrepanz in der Entwicklung zwischen medizinischer Erkenntnis und Therapie zu erklären?*

Suso: Das liegt zum einen an der Medizin. Die medizinische Wissenschaft ist keine Wissenschaft im herkömmlichen naturwissenschaftlichen Sinne, da sie am Menschen stattfinden muß und dadurch naturgemäß beschränkt ist - z.B. kann man nicht experimentieren, wie man will. Erkenntnisse zu gewinnen, was eigentliche Ursachen und Wirkungen bestimmter Fehlentwicklungen im Körper angeht, ist äußerst schwierig. Aber Kenntnisse über die Morphologie oder biochemische Dinge zu gewinnen ist relativ einfach, sofern die Forschung am Modell, im Labor, stattfindet. Das hat sich die Geräteindustrie sehr zunutze gemacht. Das wesentliche ist aber, daß wir von dieser Technisierungswave überrollt werden und auf dem eigentlich medizinisch fürsorglichen Gebiet nicht genügend Kapazitäten haben.

Klaus: Z.B. Computertomographie stellt Strukturen im Körper dar, stellt die Bauchorgane dar und ihre möglichen Strukturveränderungen, Vergrößerungen, Tumore beispielsweise - was sicher sinnvoll ist. Die Morphologie und Biochemie hat natürlich ihre zwei Seiten. Die eine Seite liegt darin, daß das Computerprogramm des Kopfes heute Menschen rettet, weil Hirntumore oder subdurale (unter der Schädeldecke liegende) Hämato-me vorzeitig gesehen werden. Auf der anderen Seite sind dann diese überdimensionalen Geräte da und werden - auch im Vergleich zu den Anforderungen - zu häufig eingesetzt; und dann kommt es soweit, daß die Psychiater jetzt beispielsweise computertomographisch untersuchen, um irgendwelche Veränderungen festzustellen. Das fördert die Tendenz, sowohl in der Psychiatrie als auch in der Medizin eben nur das Somatische, das organisch Kranke, zu sehen und die somatischen Veränderungen als den Ausdruck von Krankheit zu begreifen, und das ist, im Grunde genommen, die ganz große Fehlsteuerung und Tendenz in der Medizin, speziell in Deutschland.



NA, OPA SCHULZE, WIE GEHT ES UNS DENN HEUTE,
KÖNNEN WIR DENN DAS TAGEGELD ZAHLEN?

8.12 Homöopathie²²⁾

Petra Thorbietz und Heide Wantke

Sie ist wissenschaftlich nicht bewiesen. Aber heißt das auch, daß die Homöopathie nicht wirkt? Seit 200 Jahren, seit Samuel Hahnemann zum ersten Mal die Grundprinzipien seiner sanften Heilkunst formulierte, streiten sich die medizinischen Schulen um die reine Lehre. Was ist anders an dieser Medizin, die "Ähnliches mit Ähnlichem" kuriert und die ihre eigenen Arzneien hat? Können potenzierte Medikamente wirken, obwohl sie sehr stark verdünnt sind?

"Ich machte mir ein empfindliches Gewissen daraus, unbekannte Krankheitszustände mit unbekanntem Arzneien zu behandeln, die als kräftige Substanzen leicht das Leben in Tod verwandeln oder neue Beschwerden und chronische Übel herbeiführen können, welche oft schwerer als die ursprüngliche Krankheit zu entfernen sind."

Samuel Hahnemann, sächsischer Arzt und Begründer der *Homöopathie*, wäre heute einer der "Ärzte gegen Atomkrieg". Oder kritischer Chemiker. Vielleicht auch Umweltmediziner. Der streitbare Wissenschaftskritiker gehörte nämlich schon vor 200 Jahren zu den Alternativen. Mit seiner harten Kritik der Mißstände in der Medizin zog er sich viele Feinde zu. Der Widerstand seiner Arzt-Kollegen war nicht zuletzt deshalb so groß, weil Hahnemann, wie ein Zeitgenosse schrieb, "die mannigfaltigen Blößen der bisherigen Arzneikunde mit gar zu derber Hand berührt und aufgedeckt hat."

Heute verschreiben auch viele kritische Schulmediziner, die entgegen der Lehrmeinung an der heilenden Kraft der Chemotherapeutika zweifeln, *homöopathische Mittel* - wenn es kein schlimmer Fall ist. Oder einer, bei dem sie nicht weiterkommen. Schaden, so lautet dann der tröstende Kommentar des Arztes, könne es ja sowieso nicht. Weil ja in Wirklichkeit nichts drin sei in diesen Medikamenten. Aber helfen würden sie manchmal. Wenn man dran glaube: Die ganz Ehrlichen gestehen dann auch noch ein, daß sie von Homöopathie eigentlich nichts wissen. Keine Zeit. Und *bewiesen* sei sie ja nicht.

Samuel Hahnemann war auch einer, der nach Beweisen suchte. 1755 als Sohn eines Porzellanmalers im sächsischen Meißen geboren, wuchs er in ein Zeitalter hinein, das im Zeichen der Aufklärung an die Vernunft glaubte. Mit seinem Beruf als Arzt war Hahnemann unzufrieden. Er zweifelte an den Heilmethoden seiner Zeit - einer Mischung aus mittelalterlicher Alchemie, Volksmedizin und revolutionärem Fortschrittsglauben.

Um nicht "auf diese Art ein Mörder oder ein Verschlimmerer des Lebens" zu werden, gab der Skeptiker seinen Beruf auf und brachte sich mit Übersetzungen durch. Unstet zog Hahnemann durch das Königreich Sachsen, heiratete und ließ sich schließlich mit seiner Frau und vier Kindern in dem kleinen Dorf Stötteritz nieder. Dort übersetzte er 1790 eine Arzneimittelkunde des schottischen Arztes William Cullen.

Diese Arbeit wurde zum Schlüsselerlebnis des interessierten Chemikers und medizinischen Aussteigers. Hahnemann nämlich begnügte sich nicht mit dem Abschreiben. Er überprüfte Cullens Angaben, zum Beispiel jene über die "magenstärkende Kraft der Chinarinde", die gegen Wechselfieber wirken sollte: "Ich nahm des Versuchs halber täglich, jedesmal vier Quentchen gute China ein ... Alle mir sonst beim Wechselfieber gewöhnlichen Symptome erschienen mir nacheinander ... Die Krankheit dauerte zwei

22) Aus: Natur Sonderheft "Medizin und Gesundheit" o.J., S. 55 - 59.

bis drei Stunden jedesmal und erneuerte sich wenn ich die Gabe wiederholte, sonst nicht. Ich hörte auf, und ich war gesund."

Hahnemann war auf das Ähnlichkeitsprinzip gestoßen von dem schon 2000 Jahre zuvor der antike Arzt Hippokrates gewußt hatte: "Durch das Ähnliche entsteht die Krankheit, und durch die Anwendung des Ähnlichen wird sie geheilt."

Dieses Prinzip machte der sächsische Dissident zum Kernstück einer *neuen Heilkunde*, die er *Homöopathie* (griechisch *homoios* = ähnlich, gleich; *pathos* = Leiden) nannte und 1796 veröffentlichte. Ihre Grundregel war so einfach wie verblüffend: Eine Arznei, die beim Gesunden bestimmte Symptome hervorruft, vermag genau diese Leiden beim Kranken zu heilen.

Die neue Medizin stieß bei den Ärzten auf heftigen Widerspruch. Sie sei nicht rational, also unwissenschaftlich. Hahnemann, so hieß es, kümmere sich überhaupt nicht um die Pathologie, die Lehre von den Krankheiten und ihren Folgen. Er frage vor allem nicht nach den Ursachen der Leiden, über die man damals noch so gut wie nichts wußte.

Die Medizin vor 200 Jahren hatte einen miserablen Ruf. Schneiden und Operieren war immer noch das Handwerk der Barbieri. Gleichzeitig aber versuchte man, das Geheimnis des Lebens wissenschaftlich zu entschlüsseln. Franz Josph Gall (1758 - 1828) begründete in Wien eine neue *Schädellehre* und wurde damit zum Urahn der Wiener Psychiatrie. Anton Mesmer (1734 - 1815) vermutete ein "*magnetisches Fluidum*" zwischen Arzt und Patient - die Grundlage für die Hypnose. Der schottische Arzt John Brown (1735 - 1788) sah im Körper ein *Reiz-Reaktions-Modell*, ein Vorläufer moderner Streßtheorien.

Viel diskutiert wurde auch die Entdeckung des italienischen Anatomen und Gynäkologen Luigi Galvani (1737 - 1798), der präparierte Froschschenkel mit Hilfe metallischer Leiter zur Kontraktion brachte. König Friedrich Wilhelm III. von Preußen sah sich 1803 sogar genötigt, gegen *Menschenversuche* einzuschreiten. Um die Anwendung der Elektrizität in der Medizin zu untersuchen, hatte man den Kopf eines Enthaupteten nach der Hinrichtung elektrisch gereizt, um Schmerzreaktionen zu testen.

Samuel Hahnemann war gegen solche Spekulationen und Experimente. Er lehnte es auch ab, vom *Tierversuch* auf den Menschen zu schließen - eine durchaus moderne Kritik. Für ihn zählte allein die *Erfahrung* - nicht irgendeine subjektive Meinung, sondern das strenge Protokoll überprüfbarer Kriterien.

Zuerst an sich selbst, dann auch im Kreis der Familie, bei Verwandten und Freunden testete Hahnemann die Wirkung verschiedenster Arzneistoffe. Jedes Symptom, auch das absonderlichste, wurde genau registriert und aufgezeichnet. Schließlich ergaben sich daraus immer mehr *Arzneimittelbilder*, die mit den *Krankheitssymptomen verglichen* werden konnten: "Welche nun unter diesen ... ausgeforschten Arzneien in ihren Symptomen die meiste Ähnlichkeit aufweist, diese Arznei wird und muß das passendste und gewisseste homöopathische Heilmittel derselben sein."

Während sich die Mediziner seiner Zeit vage an der Lehre von den Körpersäften des antiken Arztes Galen orientierten und mit Aderlaß oder martialischen Wunden die kranken Flüssigkeiten aus dem Körper austreiben wollten, verlangte Hahnemann die *genaue Beobachtung* des Patienten und eine *schriftliche Erhebung* seiner Symptome.

Die Krankheit erhielt bei ihm nur selten einen Namen. Er sah darin eine ganzheitliche Störung der Lebenskraft, die sich in körperlichen Beschwerden, aber auch in Gemütszuständen, auffälligen Ereignissen und anderen Symptomen äußerte. Dieses nach außen gespiegelte Bild des Leidens sei die Krankheit, die der Homöopath durch seine Kunst und die Wahl der entsprechenden Arznei wegzunehmen habe.

Die persönliche Befragung des Patienten ist deshalb seit Hahnemann in der Homöopathie viel umfassender als die Erhebung der Krankengeschichte beim Schulmediziner. Sie erfaßt den körperlichen, seelischen und geistigen Bereich und legt dabei immer wieder Wert auf das *besondere* Symptom - den ganz persönlichen Gefühlsausdruck ("weint leicht"), die individuelle Schmerzempfindung ("dumpfer Hinterkopfschmerz") und ganz eigene Charakterzüge ("eifersüchtig, aufbrausend").

Diesem *Gesamtbild* - und das ist das Wunder der Hahnemannschen Entdeckung - entsprechen die Symptome, die eine ganz bestimmte Arznei beim Gesunden hervorruft. Die Gabe dieses "Similes", des ähnlichen Mittels, kann dann die Krankheit heilen. Hahnemanns Arzneimittelprüfung und die homöopathische Therapie waren der erste *empirische Beweis* dieses Ähnlichkeitsprinzips - einer 2000 Jahre alten medizinischen Theorie.

Hahnemann erkannte auch als einer der ersten die schädlichen *Nebenwirkungen* der meisten Arzneimittel. Sie seien vor allem deshalb so gefährlich, schrieb er in seinem "Organon", weil sie nicht nach dem Ähnlichkeitsprinzip der Homöopathie angewendet würden, sondern nach dem *Gegensatz-Prinzip* der *Allopathie* (griechisch *allon* = anders).

Die gegensätzliche Wirkung der Medikamente (zum Beispiel Beruhigungsmittel gegen Aufregung) unterdrücke jedoch nur die lokalen Symptome und beseitige nicht die Krankheit selbst. Außerdem, so Hahnemann, verlören diese Arzneien rasch ihre gewünschte Wirkung. Er spielte damit auf *Resistenz* und *Suchtgefahr* an. [...]

[...] Aus einer mit Medikamenten unterdrückten Grippe wird eine Mittelohrentzündung; der mit Cortison behandelte Hautausschlag kehrt um so stärker zurück; Schmerzmittel verursachen auf Dauer immer mehr Schmerzen und zerstören die Nieren; Antibiotika töten nicht nur die "bösen" Keime, sondern schwächen das gesamte Immunsystem. Der paradoxe Weg der Homöopathie, *Ähnliches mit Ähnlichem* zu heilen, kann dagegen zwar für kurze Zeit die Symptome verschlimmern, bringt dann aber in der *Nachwirkung* die Heilung.

Da sich unter seinen Arzneien auch viele giftige Substanzen befanden, verdünnte Hahnemann sie immer mehr - bis sie schließlich kaum mehr wirkten. Er fand jedoch eine Lösung: die *Potenzierung*. Die flüssigen Arzneien sollten mit Alkohol vermischt und die Pulver mit Milchzucker verrieben werden, im Verhältnis eins zu zehn (D-Potenz) oder eins zu hundert (C-Potenz). Besonders wichtig dabei sei jedoch das *Schütteln* nach jeder Verdünnung.

Eigentlich hat Hahnemann damit die *Kolloidalchemie* (Chemie feinsten Teilchengröße) entdeckt. Aber er begnügte sich nicht mit der vollständigen Vermischung des Arzneistoffes mit dem Trägermedium. Er steigerte - in weiteren Potenzierungsschritten - die Dynamisierung immer mehr: Von der 1 : 100-Erstvermischung nahm er einen Tropfen, mischte ihn mit 99 Teilen Alkohol und schüttelte weiter. Das ergab die "C 2", die Arznei des zweiten Dynamisierungsgrades.

So gelangte Hahnemann bis zu der von ihm bevorzugten "C 30", in der chemisch-analytisch kein einziges Molekül der Ausgangssubstanz mehr nachzuweisen ist. Er arbeitete und heilte also - aus naturwissenschaftlicher Sicht - mit dem Nichts.

Trotz der Skepsis vieler Ärzte feierte die Homöopathie immer neue Heilerfolge. Im *Journal der praktischen Arzneykunde* des Christoph Wilhelm Hufeland (1762 - 1836), Hofarzt in Weimar und Berlin, bekam Hahnemann ein Forum für den Erfahrungsaustausch mit den Kollegen, die sich diesem "neuen Princip der Heilkunde" zuwendeten. 1812 erhielt er einen Lehrstuhl an der Leipziger Universität. [...]

Dank ihres ganzheitlichen Ansatzes hat die Homöopathie auch kaum Schwierigkeiten mit der Frage, was denn nun an einer Krankheit der *psychische* und was der *somatische* (körperliche) Teil sei: Nimmt die Zahl der Antikörper bei Depressionen ab, oder wird man depressiv, wenn Abwehrstoffe im Blut fehlen?

Für den homöopathischen Arzt ist der Mensch eine Einheit aus Geist, Seele und Körper. Das Symptomenbild Hahnemanns erfaßt deshalb Merkmale aus allen diesen Bereichen. Das eigenartige Personenbild, das sich dabei ergibt, ist für den Patienten eine der größten Prüfungen in seinem Glauben an die Homöopathie. Wie soll sich der rational erzogene Fortschrittmensch auch vorstellen können, daß so unterschiedliche Merkmale wie "Grobheit der Gelenke", "unterdrückter Fußschweiß", Mißbrauch von Kamillentee" und die Geschlechtskrankheit des Urgroßvaters ein Gesamtbild ergeben können, das dem Homöopathen dazu verhilft, mit einigen Milchzucker-Kügelchen die Beschwerden des Patienten zu lindern oder zu beseitigen?

Der Unterschied zwischen medizinischer Diagnostik und homöopathischer Mittelfindung spielt auch eine entscheidende Rolle im Streit zwischen den verschiedenen Schulen. Schon zu Hahnemanns Zeiten wollten die meisten Ärzte nicht auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Medizin verzichten. Die Homöopathie ~~müsse~~ **müsse** sich, so verlangte auch Hahnemanns Förderer Hufeland, der "rationalen Medizin" **unterordnen**.

[...]

In der Bundesrepublik kann jeder behaupten, etwas von Hahnemanns **Lehre** zu verstehen. Die Ärzte, die die Zusatzbezeichnung "Homöopathie" führen wollen, müssen einige Kurse besuchen und etwas Praxis nachweisen - das ist noch nicht viel. An den Universitäten gibt es nur wenige Vorlesungen. Die Fernuniversität Hagen mußte ein homöopathisches Curriculum ablehnen, weil es, so Otto Eichelberger, "außerhalb des Heilgesetzes lag".

Es gibt aber auch Ärzte und Heilpraktiker, die *ohne* entsprechende Ausbildung "homöopathisch" arbeiten. Wie also die Spreu vom Weizen trennen?

Da die Homöopathie in ihrem Kern eine Erfahrungswissenschaft bleibt, wird es für den Patienten immer schwer sein, den Therapeuten seiner Wahl zu finden. Er muß sich umhören, ausprobieren. Viele wählen, "aus Sicherheit" dann doch einen ausgebildeten Arzt mit der Zusatzbezeichnung "Homöopathie". Eine Garantie ist das nicht. [...]

8.13 "Wir verwerfen die Homöopathie als Irrlehre"²³⁾

Zur Auseinandersetzung um die wissenschaftliche Anerkennung von Naturheilkunde

In den Lehrplänen der (Hoch)Schulmedizin wird Naturheilkunde nach wie vor nicht berücksichtigt. Auf Pläne, die Homöopathie in den prüfungsrelevanten Gegenstandskatalog für das Medizinstudium aufzunehmen, reagierte beispielsweise der Fachbereich "Humanmedizin" der Philipps-Universität Marburg mit folgender, auszugsweise dokumentierten "Marburger Erklärung zur Homöopathie":

Der Fachbereich Humanmedizin der Philipps-Universität Marburg verwirft die "Homöopathie" als eine Irrlehre. Nur als solche kann sie Gegenstand der Lehre sein. In diesem Sinne reicht das Lehrangebot in Marburg aus. Wir sehen jedoch die Gefahr, daß man von uns "Neutralität" und "Ausgewogenheit" in diesem Stoffgebiet fordern wird und sind nicht bereit, unseren dem logischen Denken verpflichteten Standpunkt aufzugeben zugunsten der Unvernunft.

Wir betrachten die Homöopathie nicht etwa als unkonventionelle Methode, die weiterer wissenschaftlicher Prüfung bedarf. Wir haben sie geprüft. Homöopathie hat nichts mit Naturheilkunde zu tun. Oft wird behauptet, der Homöopathie liege ein "anderes Denken" zugrunde. Dies mag so sein. Das geistige Fundament der Homöopathie besteht jedoch aus Irrtümern ("Ähnlichkeitsregel"; Arzneimittelbild"; Potenzieren durch Verdünnen"). Ihr Konzept ist es, diese Irrtümer als Wahrheit auszugeben. Ihr Wirkprinzip ist Täuschung des Patienten, verstärkt durch Selbsttäuschung des Behandlers.

Wir leugnen nicht, daß sich mit "Homöopathie" mitunter therapeutische Wirkungen erzielen lassen, wobei es sich um sogenannte Placebo-Effekte handelt.

Wir behaupten keineswegs, daß die von uns vertretene Wissenschaft alles erforschen und erklären kann; wohl aber versetzt sie uns in die Lage zu erklären, daß die Homöopathie nichts erklären kann. Ein der Allgemeinheit von interessierter Seite eingeredeten Aberglaube mag dies anders sehen und sich Ausgewogenheit und Zusammenarbeit zwischen "Homöopathie" und "Allopathie" wünschen. Richtschnur unseres Handelns ist aber nicht ein in der Bevölkerung lebender und publizistisch geschürter Aberglaube, sondern die menschliche Vernunft, die uns sagt, daß die Worte "Homöopathie" und "Allopathie" nicht etwa einen Gegensatz, sondern eine Begriffswelt ohne reale Grundlage bezeichnen.

Wenn unsere Universität sich dazu zwingen ließe, den Lehrgegenstand "Homöopathie" im neutralem Sinne anzubieten, würde sie ihren Auftrag verraten und ihre geistige Grundlage zerstören.

Veronika Carstens, Mitbegründerin der Fördergemeinschaft *Natur und Medizin* ("Wir haben starke Argumente für eine sanfte Medizin"), erinnert diese am 02.12.1992 "mehrheitlich verabschiedete" Erklärung wohl nicht ganz zu Unrecht an "mittelalterliche Formen geistiger Auseinandersetzung". Sie schreibt: "Nach einer solch heftigen und polemischen Attacke besteht wenig Aussicht, die Verfasser der Schrift durch vernünftige Argumente zu überzeugen. Denn alle Bemühungen mit heute anerkannten wissenschaftlichen Methoden, die Wirksamkeit homöopathischer Therapien zu beweisen, wurden im Zorn vom Tisch gewischt, die anders denkenden Ärzte als Menschen ohne Ver-

²³⁾ Aus: Psychologie heute, H 9/1993, S. 46.

stand und Moral diffamiert und die Patienten als unfähig angesehen, Erfolg oder Mißerfolg einer Behandlung erkennen zu können.

Erste Ansätze, die "Wirksamkeit der Homöopathie nach modernen Methoden ohne Voreingenommenheit zu prüfen", gibt es dagegen an den Universitäten Hamburg (Klinik Eppendorf), Berlin (Klinikum Steglitz und Klinikum Charlottenburg), Heidelberg, Erlangen, Ulm und München (TU).

Die Stiftung verweist dabei nachdrücklich auf die Tatsache, daß neueren Umfragen zufolge drei von vier Bundesbürgern mit Naturheilmitteln behandelt werden wollen, und fünf Prozent der niedergelassenen Ärzte Naturheilverfahren bereits intensiv, 45 Prozent gelegentlich anwenden.



8.14 Heilung ist vor allem Selbstheilung²⁴⁾

Heiko Ernst

"Spontane Remissionen" nennen Mediziner die Fälle, in denen eine Krankheit auf unerklärliche Weise verschwindet. Daß selbst todgeweihte, von Krebstumoren zerfressene Menschen wieder genesen können, hat die Wissenschaft bisher erstaunlich wenig interessiert. Dabei könnte das Studium dieser "Wunderheilungen" wertvolle Hinweise geben auf die unterschätzten Selbstheilungsfähigkeiten des Körpers.

Der 52jährige Stanley G. kam mit hohem Fieber in die Klinik von West Haven im US-Bundesstaat Connecticut. Die Ärzte führten die üblichen Tests mit ihm durch, stellten schnell eine dramatische Verringerung der roten Blutzellen fest und entdeckten schließlich, daß das Knochenmark des Patienten durch und durch von Krebszellen zersetzt war. Die medizinische Diagnose lautete: myelomonozytische Leukämie. Diese Krebsart ist ein tückischer und schneller "Killer", die Heilungschance ist gleich Null. Die behandelnde Ärztin, eine Spezialistin für Hämatologie und Onkologie, gab Stanley G. noch drei Monate, wenn eine Behandlung nicht anschlagen würde, und höchstens noch ein Jahr Lebenszeit, wenn eine Chemotherapie optimal verlief. Gleich am nächsten Tag wurde mit dieser Chemotherapie begonnen.

Die Dosis der beiden Medikamente, die eingesetzt wurden, betrug 50 mg "q.i.d." - das bedeutet *quater in dies*, also "viermal täglich". Sie halfen offenbar nicht besonders, denn der Zustand des Patienten verschlechterte sich zusehends, die negative Prognose schien sich zu bewahrheiten. Dann geschah etwas Seltsamens: Ein neuer Arzt übernahm nach zehn Tagen die Behandlung von Stanley G., und er begann diese Behandlung mit einem Lesefehler. Statt "q.i.d." las er "o.d.", was "einmal täglich, bedeutet. Der Patient erhielt also nur noch ein Viertel der ursprünglich vorgesehenen Dosis. Bei der nächsten Blutuntersuchung waren die Werte plötzlich sehr viel günstiger, und er fühlte sich insgesamt besser. Während der nächsten zwei Wochen ließ das Fieber nach, und allmählich kehrte eine gesunde Farbe ins Gesicht des Patienten zurück. Aber etwas geradezu Unglaubliches war im verkrebsten Knochenmark von Stanley G. geschehen - alle Krebszellen waren verschwunden. Wieder und wieder suchten die Ärzte mit dem Mikroskop nach Krebszellen - vergeblich. Zwei Monate später wurde der Patient als geheilt entlassen.

Stanley G. war mit einer unheilbaren, sehr weit fortgeschrittenen Krankheit gekommen, das Todesurteil stand fest, seine Behandlung bestand darin, daß er die meiste Zeit nur ein Viertel einer Medizin erhielt, die heute als fast wirkungslos gilt. Und doch hat Stanley G. nicht nur überlebt, sondern erfreut sich heute, 25 Jahre später, bester Gesundheit und erlitt niemals einen Rückfall.

Ist die Genesung dieses Patienten ein medizinisches Wunder? Wie konnte er sein Todesurteil, das statistisch feststand, in eine Heilung umwandeln? Wieviele derartige "Wunder" ereignen sich überhaupt? Und wie erklären sich Ärzte und Wissenschaftler ein solches Ergebnis?

Die Medizin hat bis heute keine Erklärung, aber immerhin einen Begriff für derartige Fälle: Tritt eine Heilung ein, die ganz offensichtlich nicht auf die medizinische Behandlung zurückgeführt werden kann, wird also ein Patient "von selbst" gesund, dann sprechen die Ärzte von einer "spontanen Remission". Solche Selbstheilungen sind bis heu-

24) Aus: Psychologie heute, H 9/1993, S. 22 - 29.

te ein Ärgernis, ein unaufgeklärtes Rätsel, das viele Mediziner immer noch am liebsten unter den Teppich kehren würden, denn sie empfinden es wohl als Kränkung, wenn jemand ganz ohne ihr Zutun wieder gesund wird. Sehr häufig werden "spontane Remissionen" auch als Diagnosefehler abgetan, als Irrtümer und Artefakte.

[...]

Was bedeutet nun dieser Begriff "spontane Remission"? *Spontan* bedeutet: von selbst, ohne äußeren Zwang, Druck oder Einfluß, in Übereinstimmung mit angeborenen, inneren Bereitschaften oder Tendenzen. *Remission* bedeutet: Wiederherstellung eines früheren Zustands, aber auch Vergebung, Aufhebung eines Urteils. [...], spontane Remissionen sind keineswegs für die spektakulären und seltenen Grenzfälle zwischen Leben und Tod reserviert, sie kommen tagtäglich bei allen möglichen Krankheiten vor und sind auf keine Patientengruppe beschränkt. Was geschieht im Körper, genauer und "ganzheitlicher" gefragt: was geschieht mit einem Menschen, wenn er sich erfolgreich gegen eine Krankheit wehrt? Läßt sich diese Fähigkeit zur Selbstheilung mobilisieren?

Seit etwa zehn Jahren liefert die Psychoneuroimmunologie wichtige neue Erkenntnisse über das Zusammenwirken von Gehirn und Immunsystem und somit über den Einfluß von Gedanken und Gefühlen auf das zentrale Nervensystem. Immer genauer läßt sich nachweisen, wie psychische und soziale Faktoren den Körper beeinflussen und über Gesundheit und Krankheit mitentscheiden. Die Psychoneuroimmunologie ist dabei, unser Wissen über Gesundheit und Krankheit zu revolutionieren, indem sie aus der biomedizinischen Betrachtungsweise eine biopsychosoziale macht: Am Krankheitsgeschehen und an der Heilung sind eine Fülle von biologischen *und* nichtbiologischen Faktoren beteiligt, die auf eine sehr komplexe Weise zusammenwirken. Die Rolle des Gehirns, des zentralen Nervensystems und neuerdings vor allem der Hormone und Neuropeptide wurden bisher gewaltig unterschätzt. Das Immunsystem des menschlichen Organismus ist die "Zentrale", in der über Gesundheit, Krankheit und Heilung entschieden wird. Mit Hilfe des Immunsystems kann der Körper Abwehrkräfte mobilisieren und Krankheiten verhindern oder überwinden. Dieses System ist der "Arzt in uns".

[...] Die Medizingeschichte ist voller Anekdoten und "Einzelfälle" von solchen rätselhaften und erstaunlichen Selbstheilungen. Aber erstmals in den fünfziger Jahren haben zwei Mediziner der University of Illinois in Chicago, Tilton Everson und Warren Cole, eine systematische Sammlung von Berichten über Spontanheilungen bei Krebs begonnen. Sie definierten Spontanheilungen als "teilweise oder völliges Verschwinden eines bösartigen Tumors bei gleichzeitiger Nichtbehandlung mit herkömmlichen Verfahren, die im allgemeinen als wirksam betrachtet werden". In einem berühmten Report, der 1966 erschien, berichteten sie über 176 Fälle von Spontanheilung.

Aber auch Everson und Cole konnten den gemeinsamen Nenner von Spontanheilungen nicht finden. Zu unterschiedlich und widersprüchlich verliefen die einzelnen Krankheits- und Heilungsgeschichten. Allerdings vermuteten die beiden Forscher, daß es den Patienten irgendwie gelungen sein müsse, ihre immunologische Reaktion auf den Krebs zu mobilisieren. So gab es beispielsweise Fälle, in denen der Tumor verschwand, während der Patient an einer bakteriellen oder viralen Infektion litt und infolgedessen Fieber bekam. Diese Infektion samt Fieber hat möglicherweise eine Körperreaktion ausgelöst, welche die Krebszellen wirksam bekämpfte.

In vielen anderen Fällen lösten sich die Tumore auf, nachdem eine Biopsie (Gewebeprobe-Entnahme) durchgeführt wurde. Es kann vermutet werden, daß dieser kleine chi-

urgische Eingriff eine starke lokale Immunreaktion auslöst. Bei den meisten der 176 Fälle war ein solcher Eingriff der Spontanheilung vorausgegangen.

Eine dritte mögliche Ursache für Spontanremissionen scheinen hormonelle Veränderungen im Körper zu sein. So wird der Fall einer 28jährigen Frau berichtet, deren akute Leukämie spontan verschwand, als sie ein Kind gebar. Drei Monate später jedoch erlitt sie einen Rückfall. Die mit der Schwangerschaft und der Geburt verbundenen Hormonumstellungen im Körper könnten ursächlich für die zumindest vorübergehende Remission gewesen sein.

Aber auch diese erste systematische Sammlung von "Wunderheilungen" löste kaum größere wissenschaftliche Neugier aus. Das Phänomen der spontanen Remissionen wurde auch weiterhin vernachlässigt, und erst zwei Jahrzehnte später hat Edward Lewison an der John Hopkins-Universität einen Kongreß organisiert, in dem noch einmal versucht wurde, das Rätsel zu entschlüsseln. Lewison nannte die Spontanremissionen ein "Flüstern der Natur", auf das die Medizin einfach nicht hören wolle. Es gäbe etwas im menschlichen Organismus, das die Entstehung und das Wachstum von Krebs steuert, meinte Lewison, der sich vor allem auf Brustkrebs spezialisiert hat. So wüchsen einige Brustkrebse sehr schnell, andere dagegen sehr, sehr langsam. Schon diese Unterschiede in der Wachstumsgeschwindigkeit seien ein Beleg dafür, daß es hemmende und beschleunigende Faktoren im Organismus gebe, deren Identifikation wichtige Hinweise für die Heilung liefern könnte. Aber auch die Experten, die sich 1974 auf Lewisons Initiative hin trafen, fanden den "gemeinsamen Nenner" von Spontanremissionen nicht. Immerhin überwog auch bei ihnen die Ansicht, daß das Immunsystem eine zentrale Rolle spielt.

[...]

Wenn also das Immunsystem und seine Effizienz der Schlüssel zum Verständnis von Gesundheit und Krankheit und somit also auch von Spontanheilungen ist, dann hätte sich die medizinische Forschung vor allem darum zu kümmern, wie das Immunsystem selbst in scheinbar aussichtslosen Fällen zu einer angemessenen und ausreichenden Leistung bewegt werden kann. In den bisher nur sehr anekdotisch und verstreut vorliegenden Berichten über Spontanheilungen tauchen sehr häufig Ereignisse auf, die den Charakter von Fehlern, Mißverständnissen oder unorthodoxer Selbsttherapie durch den betroffenen Patienten haben.

So schildert Caryl Hirschberg, eine der Mitarbeiterinnen am "Remissionsregister"-Projekt, den Fall einer jungen Amerikanerin, die eines Morgens an ihrer Schulter einen stark vergrößerten Lymphdrüsenknoten ertastet. Bei einer Röntgenuntersuchung erfährt sie, daß ihre Lunge von einem Karzinom befallen ist und sich bereits 24 weitere Knoten im Körper gebildet haben. Die Ärzte gaben ihr ohne Chemotherapie und Bestrahlung noch sechs Monate, mit Behandlung vielleicht ein Jahr. Sie verweigerte die Chemotherapie und die Bestrahlung und beschloß, die verbleibenden sechs Monate zu nutzen, "um mein Leben in Ordnung zu bringen".

Seltsamerweise kaufte sie sich in einer Apotheke eine Packung mit Multi-Vitaminpillen, von denen eine Pille pro Tag einzunehmen ist. Es handelte sich um eine Jahrespackung mit 365 Pillen, aber da sie nur noch mit sechs Monaten Lebenszeit rechnete, beschloß sie, die Packung aufzubrechen und nahm pro Tag zwei dieser Tabletten. Das war vor zehn Jahren, die Frau genas völlig und lebt heute noch. Natürlich läßt sich nicht schlüssig beweisen, ob diese eigenwillige Selbstmedikation oder irgendein anderes Ereignis ursächlich für die Spontanheilung war.

Ein Grund für die schwierige Rekonstruktion der Krankengeschichten von Spontanheilungen liegt darin, daß, wie Caryl Hirschberg es ausdrückt, "die Persönlichkeit des Patienten immer mehr aus den Fallgeschichten verschwindet". Es ist fast nur noch von Organen, Tumoren und Medikationen die Rede. Der Hintergrund, die Lebensgeschichte, die größeren Zusammenhänge fallen durch das diagnostische Raster, der konkrete Mensch wird auf seine Symptome reduziert.

Was sich auf der Ebene von Zellen, Organen und schließlich des Organismus abspielt, ist eingebettet in die Lebenswelt des einzelnen Menschen, wobei der psychologische Dimension immer deutlicher eine herausragende Bedeutung zuzukommen scheint. Die Einstellungen, Meinungen, der Glaube und der Lebenswille von Krebspatienten sind im Lichte der neueren psychoneuroimmunologischen Forschung immer bedeutsamere Faktoren geworden - sie können, vermittelt durch das Gehirn und das Zentralnervensystem, das Immunsystem stimulieren und möglicherweise zu Höchstleistungen treiben oder aber, im negativen Falle, seine Effektivität unterminieren.

Vereinzelte kleinere Studien über Spontanheilungen verweisen auf diese psychischen Auslöser für die körperlichen Heilmechanismen:

- Die holländischen Krebsforscher van Baalen und de Vries haben sechs Fälle von spontaner Remission bei Krebspatienten untersucht, wobei sie das soziale Umfeld und die Lebensgewohnheiten der Patienten mit einbezogen. Ihr Fazit: Nach der Diagnose "Krebs" haben diese Patienten begonnen, sich selbst und ihr Leben deutlich zu ändern. Sie stellten beispielsweise ihre Ernährung um, veränderten ihre Lebensgewohnheiten und revidierten ihre Lebensziele. Die Krankheitserfahrung war für sie Anlaß, ihre Existenz radikal zu überprüfen und zu verändern.
- Ärzte der Medizinischen Fakultät von Kyushu in Japan haben fünf Fälle von Krebserkrankungen untersucht, bei denen sich die Tumore ohne erkennbare medizinische Gründe zurückentwickelten. Die Patienten haben drastische Änderungen in ihren Lebensgewohnheiten und Einstellungen vorgenommen, übereinstimmend gaben sie an, sich jetzt mehr um das Wesentliche im Leben zu kümmern und Äußerlichkeiten wie etwa Statusprobleme vernachlässigen zu wollen.
- Der Krebsforscher B.J. Kennedy von der Medical School der Universität von Minnesota hat 22 Menschen untersucht, die Krebs im fortgeschrittenen Stadium hatten, aber die Krankheit völlig überwanden. Das gemeinsame Merkmal dieser Patienten war, daß sie von Beginn an, also gleich nach der Diagnose, daran glaubten, daß sie die "Ausnahme von der Regel" sein könnten. Sie stemmten sich gegen das "Todesurteil" und beteiligten sich voller Hoffnung und Engagement an ihrer Therapie.

[...]

