

zeigte aber später⁵¹⁾, daß diese Wirkung auf dem Umwege einer Schädigung des Wirtsorganismus erfolgt. In vitro haben die cancerogenen Kohlenwasserstoffe keine stark schädigende Wirkung auf die Krebszelle⁵²⁾. Andererseits werden Präparate von Vitamin F zur Carcinomtherapie empfohlen. In der Gewebekultur haben wir keinen schädigenden Einfluß dieser Präparate auf die Krebszelle gesehen. Ihre etwaige günstige Wirkung auf den Krebskranken dürfte daher in einer Anregung des Organismus, einer unterstützenden Wirkung zu sehen sein.

Zu einer analogen Fragestellung, der nach der mittelbaren oder unmittelbaren Wirkung cancerogener Stoffe, kann die Gewebezüchtung Stellung nehmen. Falls die Wirkung cancerogener Stoffe auf die normale Zelle unmittel-

bar ist, sollte es möglich sein, normale Zellen in vitro in Krebszellen zu verwandeln. Positiven Ergebnissen⁵³⁾ stehen hier negative⁵⁴⁾ gegenüber, so daß mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß der Organismus an der malignen Entartung von Körperzellen unter der Einwirkung cancerogener Stoffe in irgendeiner Weise teilnimmt.

In diesem kurzen Überblick sollte auf einige Punkte hingewiesen werden, in denen die Gewebezüchtung für die chemische Krebsforschung nutzbar gemacht werden kann. Nicht eingegangen wurde auf die Stoffwechseluntersuchungen an Gewebekulturen, die eine weitere aufschlußreiche Methodik für die Untersuchung der Beeinflussung des Tumorstwachstums darstellen.

Eingeg. 13. Juni 1940. [A. 67.]

⁵¹⁾ Proc. Roy. Soc., London, Ser. B **122**, 477 [1937]; **127**, 277 [1939]; *Racci u. Gammel*, Z. Krebsforsch. **48**, 355 [1939].

⁵²⁾ S. ⁵³⁾ und *Graffi*, ebenda **49**, 477 [1939].

⁵³⁾ Literatur s. *Mauer*, Arch. exp. Zellforsch. **21**, 191 [1938]; *K. H. Bauer*, Arch. klin. Onkurgie **189**, 1 [1937].

⁵⁴⁾ *Larinow*, Z. Krebsforsch. **43**, Ref. 375 [1939]; *Earle u. Voegtlin*, Amer. J. Cancer **34**, 373 [1936]; *Morigami*, Chem. Ztbl. **1940**, I, 1081.

Das Carcinom vom Standpunkt des Gewerbetoxikologen

Von Prof. Dr. E. GROSS

Gewerbehygienisches I. G.-Laboratorium (I. G. Farbenindustrie A.-G., Wuppertal-E.)

Während man bei den meisten Krebsfällen bezüglich der Ätiologie noch völlig im Dunkeln tappt oder über mehr oder weniger gut begründete Vermutungen noch nicht hinausgekommen ist, gibt es eine verhältnismäßig kleine Gruppe von Carcinomen, bei denen wir mit ziemlicher Eindeutigkeit auf bestimmte ursächliche Momente hingeführt werden, die bei der Entstehung dieser Krankheiten von maßgebender, wenn vielleicht auch nicht alleiniger Bedeutung sind. Das ist der Berufskrebs, bei dem der ursächliche Zusammenhang zwischen beruflicher Tätigkeit und Auftreten der Erkrankung auf Grund ärztlicher Erfahrungen und statistischer Feststellungen, teilweise auch an Hand tierexperimenteller Forschungen, mehr oder weniger deutlich in die Erscheinung tritt.

Will man sich über die zahlenmäßige Bedeutung des Berufskrebses einen Überblick verschaffen, so hat man sich zuvor der Häufigkeit des Krebses i. allg. zu vergewissern. Das ist nur in großen Zügen möglich. Ein wesentliches Hindernis, zu einem wirklich einwandfreien statistischen Zahlenmaterial zu gelangen, liegt in dem Fehlen einer allgemeinen Meldepflicht für Krebserkrankungen, wie sie z. B. für gewisse Infektionskrankheiten besteht. Die auch in Deutschland gebräuchliche internationale Todesursachenstatistik verzeichnet für unser Vaterland in den letzten Jahren jeweils ~100000 Krebssterbefälle (Krebs und andere Neubildungen). Es herrscht kein Zweifel darüber, daß diese Zahl recht ungenau ist, denn die Feststellung der Todesursache ist besonders beim Krebs, soweit ein Obduktionsbefund fehlt, auch heute oft noch ungenügend. Sicher ist, daß unter den ~70000 unter „Altersschwäche“ jährlich registrierten Todesfällen noch zahlreiche unerkannt gebliebene Krebsfälle anzunehmen sind. Damit stünde der Krebs heute als Todesursache wohl an erster, zum mindesten aber hinter den Krankheiten der Kreislauforgane (~130000 Todesfälle jährlich) an zweiter Stelle. Man nimmt gegenwärtig allgemein an, daß mehr als 10% aller Menschen, die das 20. Lebensjahr überschritten haben, später an Krebs sterben. In absoluten Zahlen gerechnet hat die Krebssterblichkeit in den letzten Jahrzehnten bei uns, wie wohl auch in den meisten anderen Ländern, stark zugenommen. Nach *Stupening*¹⁾ stand der Krebs in Deutschland 1910 noch an 9. Stelle unter den Todesursachen, 1928 an 3. Stelle und 1936 schon an 2. Stelle. Im Jahre 1890 wurden im Altreich ~29000 Krebstodesfälle, 1935 schon ~93000 verzeichnet. Das Ansteigen der Krebszahlen mag z. T. darauf zurückzuführen sein, daß es uns heute besser als ehemals, wenn auch noch nicht mit befriedigender Sicherheit, möglich ist, den Krebs am Lebenden oder Toten statistisch festzustellen. Über die Frage, ob die Zunahme des Krebses nicht einfach eine Folge des zunehmenden durchschnittlichen Lebensalters der Bevölkerung ist, wird noch heftig debattiert. Der Krebs entsteht ja — wenigstens in der überwiegenden Zahl — im reiferen Alter. Da nun heutzutage mehr alte Leute leben als in früheren Jahrzehnten, so gibt es auch mehr Krebsfälle, und andere

Krankheiten treten dafür, relativ gesehen, zurück. Unter Berücksichtigung der zunehmenden Überalterung der Bevölkerung braucht nach dieser Theorie die Wahrscheinlichkeit für den einzelnen, an Krebs zu erkranken oder zu sterben, nicht größer zu sein, als in früheren Zeiten. Immerhin ist nach *Hecker*²⁾ beim Vergleich der wirklichen und rechnerisch im Versicherungswesen erwarteten Sterblichkeit eine erhebliche Zunahme des Krebses in den letzten Jahrzehnten zu erkennen.

Eine Art von Krebs, der Lungenkrebs, nimmt anscheinend in der ganzen Welt in erschreckendem Maße zu. Während nach *Dormanns*³⁾ das Verhältnis zwischen dem überhaupt häufigsten Krebs, dem Magenkrebs, zum Lungenkrebs 1920/21 noch 1000:118 war, betrug dieses im Durchschnitt der Jahre 1925/33 schon 1000:232. Das bedeutet also eine relative Zunahme um mehr als das Doppelte in so kurzer Zeit. Man hat hier an die verschiedensten ursächlichen Möglichkeiten gedacht. So hat man den teerhaltigen Straßenstaub, die Auspuffgase der Motoren, die Kampfgase des Weltkrieges, den Tabakrauch, die Grippe der Nachkriegsjahre und manches andere mehr beschuldigt. Eine befriedigende Erklärung für die Zunahme des Lungenkrebses, dem 2 1/2mal mehr Männer als Frauen zum Opfer fallen, hat sich aber bislang nicht erbringen lassen. Die relativ geringe Zahl beruflicher Lungenkrebse, bei denen wir die Ursache in gewissem Maße kennen, kann — das sei hier vorweg gesagt — die Allgem. Statistik nicht merklich beeinflussen.

Nach der anatomischen Lokalisation bisher bekannter beruflicher Krebsarten unterscheidet man Hautkrebs, Lungenkrebs, Blasenkrebs und Knochenkrebs; nach dem ätiologischen Prinzip den Berufskrebs durch strahlende Energien, den Teerkrebs, den Berufskrebs durch besondere chemische Gifte: Arsen, Anilin und andere aromatische Basen, Asbeststaub und Chromat. Diese Gruppeneinteilung erhebt allerdings keinen Anspruch auf Vollkommenheit, sondern soll rein praktischen Zwecken dienen.

Den Krebs durch parasitäre Gifte, wie er bei der Bilharziosis, einer in Ägypten verbreiteten Wurmkrankheit, durch Eiablage besonders in der Harnblasenschleimhaut in ~5% der Erkrankungsfälle vorkommt⁴⁾ oder wie ihn *Askanazy*⁵⁾ 1900 als Gallengangkrebs beschrieb, der besonders bei Fischern des Kurischen Haffs durch Infektion mit dem Egel *Opisthorchis felinus* nach Genuß von rohem Fischfleisch auftritt, wollen wir hier nur kurz erwähnen. Diese Krebse sind nur insofern als Berufskrebse aufzufassen, als sie vornehmlich bei Fellachen des Niltales, die beruflich heute noch wie vor Jahrtausenden barfuß im Schlamm waten und sich dabei immer wieder mit dem durch die Haut dringenden Wurm infizieren, bzw. bei gewissen Fischern infolge der unhygienischen Ernährungsweise vorkommen.

¹⁾ *Machr. Krebsbekämpfung* **1939**, 153.

²⁾ Z. Krebsforsch. **45**, 471 [1937].

³⁾ *Ibrahim Pascha*, *Alt. Soc. int. d. Chir.*, X. Congr., Verhandl. III, 475 [1936].

⁴⁾ *Schweiz. med. Wschr.* **12**, 289 [1931].

Berufskrebs durch strahlende Energien.

Berufskrebs durch Wärmestrahlen.

Nicht ganz selten wird bei Feuer- und Ofenarbeitern, Schlossern, Köchinnen, Plätterinnen oder in anderen Hitze exponierten Berufen an den Stellen der Haut, die der Hitze Wirkung am meisten ausgesetzt sind, Krebsbildung beobachtet.

Der manchmal Jahre nach einer direkten Hitzeverbrennung der Haut auf der Narbe sich entwickelnde Krebs gehört, da er durch Leitung und nicht durch Strahlung von Hitze entstanden ist, nicht hierher; er kann, auch wenn die Verbrennung bei Ausübung des Berufes zugezogen sein sollte, nicht als Berufskrebs im engeren Sinne angesprochen werden.

Berufskrebs durch Lichtstrahlen (Ultraviolettstrahlen).

Dies ist dagegen der Fall bei Veränderungen der Haut, die man schon lange unter dem Namen Seemanns-, Landmanns- oder Farmerhaut kennt und die durch intensive, langjährige Sonnenbestrahlung hervorgerufen sind. Es handelt sich dabei um Degeneration (Atrophie) der Haut mit Pigmentierung, Warzenbildung, aus denen mit der Zeit Carcinome entstehen können. Beteiligt sind nur die ultravioletten Strahlen.

Holtz und Putschar⁶⁾ haben dargetan, daß man durch genügend lange Dauerbestrahlung mit der Quarzlampe (37 Wochen) bei sonst nicht weiter geschädigten Ratten in 100% der Fälle Hautkrebs hervorrufen kann. Roffo⁷⁾ und andere haben weiter gezeigt, daß Sonnenlicht, von dem man die ultravioletten Strahlen abfiltrierte, gar nicht, reine ultraviolette Strahlen dagegen bei genügender Intensität und Dauer hundertprozentig Hautkrebs bei der Ratte erzeugen.

Berufskrebs durch Röntgen- und Radiumstrahlen.

1895 wurden die Röntgenstrahlen entdeckt, 1902 gelangte der erste Röntgenkrebs zur Beobachtung, u. zw. bei einem Röntgentechniker, der vier Jahre lang seine Hand als Test benutzt hatte⁸⁾. Beim Röntgen- und Radiumkrebs dauert die Latenzzeit, d. h. die Zeit von Exposition bis zum Ausbruch der eigentlichen Krebserkrankungen, 4—17 Jahre, nach Hesse⁹⁾ im Durchschnitt 9 Jahre. Röntgen- und Radiumschädigungen können durch einmalige Überdosierung oder durch chronische Einwirkung kleinerer Strahlungsmengen entstehen. Geringe Strahlendosen führen zu entzündlichen Prozessen, die sehr bald einzusetzen pflegen und bei leichten Graden wieder normalen Verhältnissen Platz machen können, stärkere Dosen verursachen Gewebszerfall mit Narbenbildung. Die beruflichen Röntgen- und Radiumschädigungen entwickeln sich in der Regel schleichend nach wiederholter Einwirkung kleinerer Dosen. Mit der Zeit, besonders wenn sich die schädigende Exposition andauernd wiederholt, entsteht aus der anfänglichen Rötung und Schwellung eine chronische Entzündung (Dermatitis) oder eine Gewebsdegeneration (Atrophie). Die Haut wird papierdünn, faltig, glänzend, rissig, oft pigmentiert; durch Erweiterung der feinsten Gefäße (Teleangiectasien) können sich punktförmige oder strichförmige Rötungen auf den erkrankten Partien bilden. Meist sind auch die Fingernägel befallen und können ganz verlorengehen. Derartige atrophische Stellen sind durch Druck oder Stoß oder auch andere Reize leicht verletzbar; es können sich dann schmerzhafte und schlecht heilende Wunden und Geschwüre bilden. Auch abnorme Verhornungen (Hyperkeratosen) als einzeln stehende Warzen oder flächenhafte Schwielen können als Spätfolge auftreten. Auf dem Boden derartiger chronischer Veränderungen entwickelt sich dann nicht selten der Hautkrebs. Es gehört also zu seiner Entstehung stets ein präcanceröses Stadium, das durch die oben geschilderten chronischen Veränderungen charakterisiert ist. Durch genügend intensive Bestrahlung mit Röntgen- und Radiumstrahlen läßt sich, wie wir heute aus dem Tierexperiment wissen, in 100% der Fälle Krebs hervorrufen. Es kommt nach Bloch¹⁰⁾ dabei nicht so sehr auf die Größe der Einzeldosis oder auf die Qualität der Röntgenstrahlen, ob hart oder weich, auch nicht auf die Dauer und Zeitfolge der Einzelbestrahlungen, sondern vielmehr auf die Gesamtstrahlen-

quantität an. Bloch¹⁰⁾ fand 1924, daß die Carcinomdosis erst zwischen 1200 und 2000 x (x = frühere Röntgeneinheit) gelegen ist. Diese Erkenntnisse und die Möglichkeit, bei den Röntgenstrahlen den Krebsgefahrenbereich physikalisch und mathematisch genau abgrenzen zu können, ist für die praktische Prophylaxe von allergrößter Bedeutung. Als Toleranzgrenze für die 48stündige Arbeitswoche in Röntgenberufen werden heute 0,6 r (r = heutige, internationale Einheit „Röntgen“), für die einzelne Arbeitsstunde 0,025 r angegeben¹¹⁾. Unter dieser Dosis soll eine schädliche Kumulation nicht zu befürchten sein. Die Erregung der normalen Zelle zu autonomem Wachstum geht in erster Linie am Zellkern vor sich¹²⁾. Röntgen- und Radiumkrebs kommen in der überwiegenden Zahl bei Ärzten und dem Heilpersonal vor. Nach Kölsch sollen von allen behandlungsbedürftigen Erkrankungen (also nicht bloß Krebs) 94% auf das Heilpersonal, 6% auf Techniker entfallen.

Berufliche Radiumschädigungen innerer Organe.

Durch Verschlucken oder Einatmen können radioaktive Substanzen auch ins Innere des Körpers dringen und von dort aus Schaden hervorrufen. Dies zeigen die 1929 erstmals von Mariland¹³⁾ in New Jersey beschriebenen Todesfälle bei Leuchtzifferblattmalerinnen, die Radium-, Mesothorium- oder Radiothorsalze mit dem Pinsel, den sie mit den Lippen zu befeuchten pflegten, in den Mund brachten und verschluckten. Es kommt dabei zu einer Speicherung der Noxe im Knochen. Die Folge waren schwere bösartige Neubildungen in den Knochen (Sarkome) mit Spontanfrakturen, Infektionen und Sepsis. Auf diese Weise sind bis 1933 in New Jersey und einigen anderen Orten der USA. 23 Mädchen gestorben. Durch geeignete gewerbehygienische Maßnahmen sollen diese Gefahren inzwischen beseitigt worden sein.

Das bekannteste Beispiel der beruflichen Einwirkung von Radium auf innere Organe ist die Schneeberger und Joachimstaler Lungenkrankheit.

Schon seit Jahrhunderten kennt man die Bergsucht oder Berglungensucht der Schneeberger Bergleute, von denen ein recht hoher Hundertsatz schon in den besten Jahren (30. bis 50. Lebensjahr) „bergfertig“, d. h. für den Bergbau nicht mehr tauglich ist und dann an einem langsamen Lungenstichum innerhalb einiger Jahre zugrunde geht. Früher wurde die Krankheit als Tuberkulose aufgefaßt. Erst Untersuchungen der neueren Zeit, unter denen besonders die von Rostocki, Saupe u. Schmorl¹⁴⁾ aus dem Jahre 1922 erwähnt seien, haben über den Charakter der Krankheit Klarheit gebracht. Es handelt sich in Schneeberg um eine Kombination von Staublunge mit Lungenkrebs, während in Joachimstal Symptome einer Staublunge fehlen. Schon im 17. Jahrhundert sollen 52—75% der Belegschaft im Schneeberger Bezirk an der Bergkrankheit gestorben sein, von 1879 bis 1915 erlagen ihr mindestens 140 Bergleute. Da die Belegschaft in Schneeberg immer mehr zurückging, sind neue Fälle dort seltener geworden. Über die eigentliche Ursache der Erkrankung herrschte lange Zeit Unklarheit. Kobaltgehalt und Gesteinstaub scheiden aus. Welche Bedeutung dem Arsengehalt zukommt, ist noch nicht sicher entschieden. Dagegen kann es keinem Zweifel unterliegen, daß der hohe Gehalt an Radiumemanation von ausschlaggebender Bedeutung ist. An der Arbeitsstelle soll die Grubenluft nach Neitzel¹⁵⁾ an die 50 Macheinheiten, das Tropfwasser bis 221 Macheinheiten pro Liter enthalten. Auch der Harn der Hauer enthält größere Mengen Emanation. In Joachimstal fand sich 1929/30 bei 13 Sektionen von Bergarbeitern 9mal ein Lungencarcinom. Bei 83 noch lebenden Pensionären wurden 31 Lungenkrebs festgestellt. (Pirchan u. Siki¹⁶⁾). Da, wie Neitzel feststellte, radioaktive Substanzen auch in Laboratorien, wo Gesteinstaub und Arsen keine Rolle spielen, in einigen Fällen Lungenkrebs verursachten, ist deren Bedeutung für die Genese des Lungenkrebses erwiesen.

¹¹⁾ Kölsch in Schriftenreihe „Arbeit u. Gesundheit“ Heft 29 [1937].

¹²⁾ Vgl. hierzu Referat K. H. Bauer über Berufsschäden u. Krebs, 30. Tagung der Dtsch. Pathol. Ges. in Frankfurt/M. Obl. Allg. Pathol. u. pathol. Anatomie 68, Ergänzungsheft [1937].

¹³⁾ J. Amer. med. Ass. 92, 466, 552 [1929]; Mariland u. Humphries, Arch. Pathology 7, 406 [1929]; Ref. Z. Krebsforsch. 29, 86 [1929].

¹⁴⁾ Münch. med. Wochr. 71, 24 [1924].

¹⁵⁾ Berufsschädigungen durch radioaktive Substanzen, Leipzig 1935.

¹⁶⁾ Amer. J. Cancer 16, 681 [1932]; Ref. Z. Krebsforsch. 28, 35 [1933].

⁶⁾ Z. Krebsforsch. 23, 219 [1931].

⁷⁾ Ebenda 41, 448 [1934]; 44, 132 [1936].

⁸⁾ Fricke, Dtsch. med. Wochr. 28, 335 [1902].

⁹⁾ Symptomatologie, Pathogenese des Röntgencarcinoms. 1911.

¹⁰⁾ Schweiz. med. Wochr. 5, 857 [1924].

Beruflicher Hautkrebs durch Ruß, Paraffin, Teer, Anthracen, Pech und „ähnliche Stoffe“.

Diese Hautcarcinome gehören oder gehörten wenigstens früher wohl zu den verbreitetsten Berufskrebsen. Über die Begriffsbestimmung der genannten Stoffe braucht an dieser Stelle nichts gesagt zu werden; nur der in der 3. Verordnung des Reichsarbeitsministers über Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten vielleicht nicht ganz glücklich gewählte Ausdruck „und ähnliche Stoffe“ (in der 1. und 2. Verordnung hieß es „und verwandte Stoffe“) bedarf einer kurzen Erläuterung. Es sind hier nach einem Gutachten des Reichsgesundheitsamtes vom 28. Februar 30 — II 324/30 — vornehmlich die über 300° siedenden Produkte der Teer- und Erdöldestillation gemeint. Häufig wird die ganze Gruppe unter dem Sammelbegriff Teerkrebs erwähnt. Aus der englischen Berufsstatistik aus dem Jahre 1927¹⁷⁾ ist zu entnehmen, daß der berufliche Hautkrebs durch die genannten Stoffe eine nicht geringe Rolle spielt. Besonders der „Schornsteinfegerkrebs“ hat früher zahlreiche Opfer gefordert. In Deutschland hat er keine praktische Bedeutung.

Teutschländer¹⁸⁾ hat bei eingehenden Untersuchungen an Brikettarbeitern festgestellt, daß von denjenigen, die mindestens 5 Jahre mit der Noxe, in diesem Falle Pech, wirklich in Berührung kamen, 25% an Krebs erkrankten. Absolut genommen handelte es sich aber bei dem untersuchten Personenkreis um kleine Zahlen. In 14 deutschen Brikettfabriken fand er insgesamt 9 Fälle. Auch bei Teerkrebs beobachtet man in der Regel ausgesprochen präcanceröse Stadien der Haut, von denen die Pechwarzen die auffallendsten sind. Welche Berufsarten vom Teerkrebs befallen werden können, um welche schädigenden Substanzen es sich handelt und wo der Krebs mit Vorliebe seinen Sitz hat, ist aus der folgenden, dem Referat von Bauer¹²⁾ entnommenen Zusammenstellung zu entnehmen.

Übersicht über Berufsarten beim „Teerkrebs“.

Berufsart	Schädigende Substanz	Lokalisation
Teearbeiter	Teer	Skrotum
Hochofenarbeiter	Teer	Haut
Leuchtgasfabrikarbeiter	Teer	Haut
Dachpappenarbeiter	Teer	Hände
Asphaltarbeiter	Teer, Asphalt	Skrotum, Hände
Fischer	Teergetränkte Nadeln und Netzfäden	Lippen
Seilarbeiter	Teergetränkte Hanfseile	Skrotum, Hände
Schornsteinfeger	Ruß	Skrotum
Rußackträger	Ruß	Ohren
Rußstampfer	Ruß	Fußsohlen, Zehen
Minenheizer	Ruß	Skrotum
Schiffs- und Eisenbahnheizer	Ruß	Skrotum
Pecharbeiter	Teerpech	Haut, Skrotum
Brikettarbeiter	Teerpech	Haut, Skrotum
Korksteinarbeiter	Teerpech	Haut, Skrotum
Schwellenholzarbeiter	Kreosot	Skrotum
Telegraphenstangenarbeiter	Kreosot	Skrotum
Paraffinarbeiter	Mineralöle	Hände, Skrotum
Baumwollspinner	Mineralöle	Hände, Skrotum
Anthracenarbeiter	Anthracen	Haut
Generatorgasarbeiter	—	—

Besonders die beim Studium des Teerberufskrebses gemachten Erfahrungen haben nun in großartiger Weise die experimentelle Krebsforschung befruchtet. Wie folgende Tabelle¹²⁾ zeigt, kann wohl mit allen bekannten Teerarten Krebs ausgelöst werden.

Carcinogene Teere.

Steinkohlenteer	Yamagita
Braunkohlenteer	Volkman
Tabakteer	Chimamatsu
Holzteer	Twort, Fulton
Terpentineer	Twort, Fulton
Schieferteer	Schabad
Gaswerksteer	Bonsen, Heerenboom
Holz Kohlenteer	Twort
Hochofenteer	Bonsen
Pinenteer	Schürch, Winterstein

Nachdem 1921 die Schweizer Bloch¹⁹⁾ und Dreyfuß gezeigt hatten, daß die wirksamen Stoffe des Steinkohlenteeres

¹⁷⁾ Jöten u. Reploh, Zbl. Gewerbehyg. Unfallverhütung. N. F. B 9, 50 [1932].

¹⁸⁾ Zbl. f. d. ges. Hyg. 28, 241 [1932].

¹⁹⁾ Schweiz. med. Wochr. 5, 857 [1924].

in den über 400° siedenden Fraktionen enthalten sind, haben dann die Arbeiten von Kennaway²⁰⁾, Cook²¹⁾ und anderen Forschern in knapp 1½ Jahrzehnten zu bisher 25 hochmolekularen im Tierversuch cancerogen wirkenden, kondensierten reinen Kohlenwasserstoffen geführt, an deren Spitze, was die Wirksamkeit betrifft, das 3,4-Benzpyren und das Methylcholanthren stehen. Auf die interessante Verwandtschaft dieser Körper mit so wichtigen physiologischen Stoffen, wie Gallensäuren, Cholesterin und Sexualhormonen²²⁾ und die Überführung der Desoxycholsäure in Methylcholanthren durch Cook, die vielleicht großartige Perspektiven für die Genese des Krebses aus entgleiten physiologischen Stoffen eröffnet, sei hier nur kurz hingewiesen.

Bedeutsam ist, daß, wie Kuroda u. Kawahata²³⁾ zeigten, Generatorgas, das cancerogene Substanzen enthält, bei 12 Generatorgasarbeitern Lungenkrebs verursachte.

Die von Yoshida²⁴⁾ im Tierversuch zuerst beobachtete Entstehung von Leberkrebs durch Azofarbstoffe, wie o-Amidoazotoluol und Dimethylamidoazobenzol (Buttergelb), braucht den Gewerbehygieniker nicht zu beunruhigen. Die Arbeitsverhältnisse bei der Herstellung dieser Körper sind hier so, daß die zur Erzeugung des Krebses notwendigen Mengen von den Arbeitern nach menschlichem Ermessen nicht aufgenommen werden.

Beruflicher Hautkrebs durch Arsen.

Arsenberufskrebs ist zahlenmäßig verhältnismäßig selten. Bis 1929 wurden zwar von Ullmann²⁵⁾ 72 Fälle aus der Literatur zusammengestellt, die meisten davon waren aber keine Berufskrebse, sondern therapeutischer Genese. Man kennt den Arsenberufskrebs schon seit 1820, er wurde bei Arbeitern aus Arsengruben, bei Arsenarbeitern der chem. Industrie, Zinngießern, Schafwäschern, Feuerwerkern, Kupferschmelzarbeitern, Glashüttenarbeitern und neuerdings in 2 Fällen von Bohnenkamp²⁶⁾ in Freiburg bei Winzern beschrieben, die sich chronisch vergiftet hatten durch Genuß des Haus-trunkes aus Tresterrückständen, die durch die Schädlingsbekämpfung mit Arsenpräparaten arsenhaltig geworden waren. Arsen kann durch Verschlucken, Einatmen von Staub oder wie im Weinbau von arsenhaltigen Spritzmitteln chronisch in den Organismus gelangen. Wir finden dann neben vielen anderen Symptomen, auf die wir hier nicht näher eingehen können, eigenartige Hautveränderungen, wie Pigmentierungen (die sog. Arsenmelanose), Verhornungen besonders an Händen und Füßen, aber auch in anderen Gebieten, als präcanceröse Stadien Ausschläge, Gewebsdegeneration, Schwielen, Warzen, Geschwüre und dann schließlich den Krebs. Daß dieser auch durch direkte Einwirkung von Arsen auf die Haut entstehen kann, haben Cholewa²⁷⁾ und englische Autoren durch Pinseln mit Lösungen von reinen Arsenverbindungen erwiesen.

Im Vordergrund des Interesses stehen im Kreise der chemischen Industrie der berufliche Blasenkrebs und seit wenigen Jahren der Lungenkrebs der Arbeiter aus Betrieben der Chromatherstellung.

Beruflicher Blasenkrebs.

Erst 1895, also 30 Jahre nach Entstehen der Teerfarbenfabrikation, hat der Frankfurter Chirurg Rehn²⁸⁾ als erster über 3 Fälle von Blasengeschwülsten bei Fuchsinarbeitern berichtet und diese Krankheit, wie sich später bewahrheitete, vermutungsweise auf den chronischen Einfluß von Anilin zurückgeführt.

Diese Behauptung stieß anfänglich in Kreisen der Industrie auf wenig Glauben. Grandhomme²⁹⁾ wies 1896 in Erwiderung der Rehnschen Arbeit darauf hin, daß in dem betreffenden Fuchsinraume seit 1893 493 Arbeiter beschäftigt gewesen seien, während in anderen Räumen mehr als 4000 Arbeiter und Chemiker Anilindämpfen ausgesetzt waren. Schleimhautreizungen in der Blase mit Begleiterscheinungen waren

²⁰⁾ J. Pathol. Bacteriology 27, 233 [1924]; Brit. med. J. 1925 II, 1.

²¹⁾ Ber. dtsch. chem. Ges. 69 A, 38 [1936].

²²⁾ Siehe hierzu Butenandt, Verhandlg. d. D. Pharmakol. Ges. Berlin [1938].

²³⁾ Z. Krebsforsch. 45, 36 [1936].

²⁴⁾ Gann, Japan, 28, 454 [1935]; Trans. Soc. pathol. jap. 24, 523 [1934].

²⁵⁾ Handb. d. Haut- u. Geschlechtskrankh. XII, 3.

²⁶⁾ Ber. 8. Int. Kongreß für Unfallmedizin u. Berufskrankheiten 2, 1069 [1938].

²⁷⁾ Z. Krebsforsch. 41, 497 [1934].

²⁸⁾ Arch. klin. Chir. 50, 588 [1895].

²⁹⁾ Die Fabriken der A.-G. Farbwerke vorm. Meister Lucius u. Brüning, Höchst a. M., 1896, S. 29 (Verlag Mahlau u. Waldschmidt, Frankfurt a. M.).

wohl beobachtet worden, aber bis dahin keine Blasen-tumoren. Man muß *Grandhomme* zugute halten, daß damals das Cystoskop, mit dem man die Blasenschleimhaut am Lebenden mit dem Auge absuchen kann, noch nicht erfunden war. In den folgenden Jahren mehrten sich, nachdem einmal die Aufmerksamkeit auf dieses Thema gelenkt war, Mitteilungen, die die Annahme eines Zusammenhanges zwischen Blasen-tumor und Anilin für begründet hielten. Bis 1913 sind im ganzen 61 Fälle in der medizinischen Literatur veröffentlicht worden, 1919 fügte diesen *Nassauer*³⁰⁾ weitere 32 Fälle aus einem Werk hinzu, das er selbst als Chemiker geleitet hatte, bevor er Arzt wurde. In der Zwischenzeit wurden nicht nur das Anilin, sondern auch alle möglichen anderen Basen, z. T. auch Nitrokörper der aromatischen Reihe beschuldigt, Krebs-erreger zu sein. *Nassauer* beschränkte sich auf Anilin und Benzidin. Bei letzterem glaubte er aber nicht, im Benzidin die Noxe sehen zu müssen, sondern in dem bei der Herstellung von Benzidin durch alkalische Reduktion von Nitrobenzol mit Lauge und Zink in merklicher Menge ebenfalls entstehenden Anilin, das bei nicht einwandfreier Technik in die Atmungs-luft gelangen kann. Später hat es sich gezeigt, daß wir im β -Naphthylamin ebenfalls einen sicheren Blasenkrebs-erreger erblicken müssen.

Der Blasen-tumor bildet sich — nicht selten multipel — am Blasenboden in der Nähe der Einmündung der Harn-leiter. Er tritt in 2 Formen auf, als benignes verhältnismäßig harmloses Papillom (baumartig verästelte, mehr oder weniger gestielte Verzweigung der Schleimhaut), das leicht zu Blutungen, u. U. Blasenkatarrhen neigt, und in Form des eigentlichen Krebses, der sich entweder aus dem Papillom entwickelt oder von vornherein in die Tiefe dringend das Blasen-gewebe zerstört und zu lebensbedrohenden Komplikationen führt.

Über die Entwicklung und den Verlauf der Erkrankung wurden folgende Erfahrungen gemacht. Oft kann man bei Leuten, die an einem Blasen-tumor erkranken, keine vorausge-gangenen akuten Vergiftungen, auch keine auffallenden Blutungen feststellen. Der Tumor entwickelt sich in der Regel langsam als Folge einer eminent chronischen Vergiftung, meist wohl durch Einatmen der Noxe, vielleicht auch in gewissen Fällen durch Aufnahme durch die Haut hindurch. Arbeiter, die mit gefährlichen aromatischen Nitro- und Amidoverbindungen arbeiten, unterstehen durch Gesetzeskraft einer regelmäßigen ärztlichen Kontrolle. Die Amerikaner cystoskopieren ihre in Frage stehende Belegschaft neuerdings von Zeit zu Zeit. In der I. G. ist seit Jahren wegen der damit verbundenen Un-annehmlichkeit für die Arbeiter ein anderes Verfahren üblich, das sich sehr bewährt hat: Das Zentrifugat des Harnes wird monatlich mikroskopisch auf rote Blutkörperchen abgesucht. Tumoren bluten, wie gesagt, häufig, wenn auch nur schwach. Werden Blutkörperchen gefunden, so wiederholt man die Untersuchung mehrmals hintereinander. Verstärkt sich jetzt der Verdacht, so wird dieser vom Urologen mittels des Cysto-skopes bestätigt oder gegebenenfalls abgelehnt. (Blutungen können auch andere Ursachen haben.) Auf diese Art und Weise haben die Betriebsärzte in der I. G. seit Jahren die Patienten recht frühzeitig zur Behandlung gebracht und sicherlich damit manchem das Leben gerettet bzw. unter erträglichen Verhältnissen wesentlich verlängert. Vor Ein-führung dieses Verfahrens sind nicht ganz selten Fälle, die lange Zeit keine beachtlichen Symptome gemacht hatten, erst in inoperablem Zustand zum Arzt gekommen.

Der Blasen-tumor der Arbeiter macht so gut wie nie Metastasen, ist in dieser Beziehung also gutartig, ungut ist aber seine Neigung, auch nach völliger Herausnahme rück-fällig zu werden. Manchmal ist das Recidiv eines gutartigen operierten Papilloms bösartig. Auch das umgekehrte Ver-halten, Gutartigkeit eines Recidivs nach Entfernung einer bösartigen Geschwulst, wird beobachtet³¹⁾. Das berechtigt wohl, das benigne Papillom und das Carcinom der Blase als einheitliche Krankheit, die sich in verschiedenen Stadien befindet, anzusehen. Es soll damit aber nicht behauptet werden, daß jedes benigne Papillom bösartig werden muß, wenn dieser Fall leider auch häufig eintritt.

Wird nicht rechtzeitig operiert, so führt die maligne Form des Blasen-tumors entweder durch wiederholte heftige Blutungen zum Kräfteverfall, oder es entstehen schwere eitrige Blasenkatarrhe, die bis zum Nierenbecken aufsteigen und letztlich zur Sepsis, zur Blutvergiftung führen können.

Die Behandlung kann eine 3fache sein: Die heute meist gebrauchte und bei kleinen beginnenden Tumoren recht aus-sichtsreiche ist die Elektrokoagulation. Es wird ohne Er-öffnung der Blase von der Harnröhre aus der Tumor mit dem elektrischen Strom zerstört. Bei größeren Tumoren kommt als weitere operative Methode die Eröffnung der Blase durch die Bauchdecken und Entfernung des Tumors in Frage. Die 3. Methode ist die Bestrahlung, die auch sehr gute Erfolge zeitigen kann.

*Simon*³²⁾ steht auf dem Standpunkt, daß der durch che-mische Einflüsse hervorgerufene Krebs eine günstigere Pro-gnose habe als sonstige bösartige Blasengeschwülste, daher vielleicht doch etwas anderes darstelle, als spontan entstehende Blasen-tumoren.

Die obigen Angaben über die ätiologischen Momente konnten durch statistische Untersuchungen des Verfassers in einem großen Werk der chemischen Industrie ergänzt bzw. bestätigt werden³³⁾.

In dem Werk waren seit seinem Bestehen (über 60 Jahre) ins-gesamt noch 85 Fälle von Blasenkrebs festzustellen. Es ist anzu-nehmen, daß bei der Art der Nachforschung höchstens vereinzelt Fälle unbekannt blieben. Das wichtigste Ergebnis war, daß von diesen Fällen alle, mit Ausnahme von 3, meist lange Zeit entweder mit Anilin (33) oder mit β -Naphthylamin (36) oder mit beiden Körpern zusammen (13) beruflich zu tun hatten. Selbstverständlich hat ein großer Teil der Erkrankten mehr oder weniger lange auch mit anderen Basen gearbeitet. Nitroverbindungen der aromatischen Reihe scheiden nach allen Beobachtungen als Blasen-tumorerreger ganz aus. Da aber einige erkrankte Arbeiter es nur mit Anilin, andere nur mit β -Naphthylamin zu tun hatten, diese beiden Basen als Erreger also mit Sicherheit in Frage kommen, so haben wir keinen Anhaltspunkt dafür, daß die 82 Fälle durch andere Körper geschädigt worden sind. Die 3 übrigbleibenden Fälle hatten das Gemeinschaftliche, daß sie mit Benzidin arbeiteten, u. zw. handelte es sich nicht um die Benzidinherstellung, bei der, wie früher erwähnt, Anilin auftritt, sondern um die Weiterverarbeitung von besonders reinem Benzidin. So wird trotz der kleinen Zahl wahrscheinlich, daß auch Benzidin Blasen-carcinom verursacht, ein Verdacht, der sich durch Erfahrungen, die wir inzwischen auch in anderen Werken gemacht haben, fast zur Sicherheit verdichtet.

Selbstverständlich können wir, da Blasenkrebs auch spontan bei der Gesamtbevölkerung vorkommt, in keinem einzigen Falle mit 100% Sicherheit sagen, daß der Krebs nur durch den Einfluß der Chemikalien entstanden sei. Aber die große Zahl, die aus dieser Statistik spricht, wirkt überzeugend. Es handelt sich um das größte Material, das bisher in einem Werk nach einheitlichen Gesichts-punkten zusammengestellt wurde. Die Erhebungen ergaben eine Fülle wichtiger Feststellungen, von denen hier nur folgende genannt seien: Die kürzeste Expositionszeit war $\frac{1}{2}$ Jahr, in der Regel be-trägt sie aber viele Jahre. Auffallend groß war in vielen Fällen das Intervall zwischen Aufgabe der Arbeit mit den Basen und Krank-heitsbeginn. Das Maximum war 34 Jahre, bei einem zweiten Pa-tienten 33, bei neun Leuten war es über 15, bei neun weiteren zwis-chen 10 und 15 Jahren. Das Wissen um die Größe des Intervalls zwischen Ende der Arbeit mit den Basen und Krankheitsbeginn läßt eine ständige Kontrolle auch der Leute angezeigt erscheinen, die aus gefährdeten Betrieben schon entlassen sind. Das Maximum der Häufigkeit des Erkrankungsalters liegt zwischen 50 und 55 Jahren, während der jüngste Patient erst 25 Jahre alt war. Die Kurve der Sterbealterhäufigkeit der Erkrankten ist gegenüber der-jenigen der Sterbealterhäufigkeit der Gesamtbevölkerung der Um-ggebung des Werkes im Sinne einer Verkürzung des Lebens um wenige Jahre verschoben. Leider haftet ein ganz beträchtlicher Fehler, der aber nicht zu beheben ist, der Statistik an. Es läßt sich heute bei dem Alter und der Größe des Werkes und bei dem Fluktuieren der Belegschaft im Laufe der Jahre nicht mehr fest-stellen, wie groß die Gesamtzahl der Menschen war, die mit Anilin und Benzidin längere Zeit in Berührung gekommen sind. Es sind dies immerhin viele Tausende, von denen aber nur ein kleiner Teil erkrankt ist. Beim β -Naphthylamin kennen wir aus zufälligen Betriebsgründen die genaue Zahl der Arbeiter, u. zw. erkrankte von denen, die über 5 Jahre mit β -Naphthylamin arbeiteten, $\sim \frac{1}{8}$ an Blasenkrebs.

³⁰⁾ Diss. Frankfurt, Über bösartige Blasengeschwülste bei Arbeitern d. organ.-chem. Groß-industrie, Bergmann, Wiesbaden 1919.

³¹⁾ Erfahrungen von Prof. *Simon*, Ludwigshafen.

³²⁾ Die Ergebnisse werden von dem Vf. demnächst zusammen mit Dr. *Hebestreit*, jetzt Hauptabteilungsleiter im Amt f. Volksgesundheit d. D.A.P., ausführlich an anderer Stelle veröffentlicht.

Lungenkrebs bei Asbestarbeitern.

Nordmann³⁴⁾ hat aus eigener Erfahrung und dem Schrifttum 6 Fälle von Lungenkrebs bei Asbestose (schwere Lungenkrankung durch chronische Asbeststaub-inhalation) zusammengetragen. Zwischen Arbeitsbeginn und Tod lagen 15—21 Jahre, die Arbeitsdauer selbst hatte 7—21 Jahre betragen; eine 71-jährige Frau hatte allerdings nur 1 Jahr 7 Monate mit Asbest gearbeitet. Die Hälfte der Fälle war beim Tode erst 35—41 Jahre alt. Nordmann, der auf dem Int. Kongreß für Unfall- und Berufskrankheiten 1938 sein Material noch durch 7 weitere Fälle anderer Beobachter ergänzte, schätzt die Häufigkeit des Lungenkrebses bei Asbestosis auf 12—20%.

Lungenkrebs bei Arbeitern chromateherstellender Betriebe.

Erst in allerjüngster Zeit wurde das Auftreten von Lungenkrebs bei Arbeitern in chromateherstellenden Betrieben als Berufskrankheit erkannt. Die ersten Fälle waren schon 1911 und 1912 von Pfeil³⁵⁾ beobachtet worden, u. zw. in einem Chinonbetrieb, der Anthracen mittels Chromat zu Anthrachinon oxydierte und das reduzierte Chrom wieder regenerierte. Der Zusammenhang zwischen Chromat und Krebs erschien damals aber wegen der Seltenheit des Befundes nicht gesichert. Erst in den letzten Jahren konnte dieser besonders durch das Verdienst von Jonas und anderen Ärzten³⁶⁾ festgestellt werden. Daß Chromate und freie Chromsäure Verätzung der Haut und Perforationen der Nasenscheidewand, ihr Staub auch starke Reizung der Atmungsorgane hervorrufen, ist altbekannt. Es ist aber bis heute noch nicht sicher entschieden, welcher Körper im chromateherstellenden Betrieb das Lungencarcinom verursacht. In den alten, mit primitiven Handöfen und nicht umschlossenen Filtern arbeitenden Betrieben ist wohl in der Hauptsache der recht stark alkalische Staub, der sich bei der Aufarbeitung der Monochromathalden bildete, als Noxe anzusprechen. Gegen die krebsauslösende Wirkung des Bichromats spricht die Seltenheit des Lungenkrebses in der Leder- oder sonstigen bichromatverarbeitenden Industrie, der dort nicht häufiger sein dürfte als in der Gesamtbevölkerung. (Über neuerdings in einer kleinen Chromatfarben herstellenden Fabrik beobachtete 5 Fälle von Lungenkrebs sind die Erhebungen noch nicht abgeschlossen.)

Bis Dezember 1939 waren insgesamt 39 Fälle von Lungenkrebs durch Arbeit in chromateherstellenden Betrieben bekannt. Aus einem Referat von Alvens u. Groß³⁷⁾ sei hier nur folgendes mitgeteilt: Der jüngste Fall starb mit 29, der älteste mit 70 Jahren. 10 Leute arbeiteten bis zum Beginn der tödlichen Erkrankung. In anderen Fällen war das Intervall zwischen Ende der Chromatarbeit und Beginn der Erkrankung sehr groß. Es betrug maximal 30 Jahre, in einem 2. und 3. Fall 28 bzw. 19 Jahre. Das Maximum der Expositionszeit lag bei 42 Jahren, das Minimum, das hier mehr interessiert, bei 4 Jahren. In der Regel war aber die Expositionszeit wesentlich länger, im Durchschnitt 21 Jahre. Über den klinischen Verlauf ist hier kurz zu sagen, daß der Lungenkrebs zur Bildung von Tochtergeschwülsten neigt und in wenigen Jahren zum Tode führt. Manchmal wird die Diagnose überhaupt erst infolge der Metastasen oder sonstiger Komplikationen ermöglicht. Das erste klinische Symptom ist meist ein ausgesprochener Reizhusten, später tritt häufig Bluthusten auf. Auf die durch

den Tumor, der übrigens nicht vom eigentlichen Lungengewebe, sondern in der Regel von den größeren Bronchien ausgeht, häufig verursachten Komplikationen kann hier nicht weiter eingegangen werden. Die ausgesprochene Geschwulst läßt sich im Röntgenbild leicht erkennen, schwer ist es aber, die Anfänge richtig zu sehen. Als Therapie kommt nur Bestrahlung in Frage, die aber meist den Verlauf nur verzögert.

Der kurze Überblick über den Berufskrebs zeigt uns, daß die im Laufe der Jahrzehnte bekanntgewordenen Fälle gegenüber dem anscheinend spontan auftretenden Krebs der Gesamtbevölkerung zahlenmäßig ganz in den Hintergrund treten und die Gesamtkrebsstatistik überhaupt nicht beeinflussen, wenn den verschiedenen statistischen Angaben auch noch so große Mängel anhaften mögen. Der Fortschritt der Zivilisation führt mit dem Berufskrebs ein wenn auch noch so bedauerliches Experiment am Menschen aus, ähnlich wie es gewisse experimentelle Krebsforscher mühsam am Tier anstellen. Insofern sind alle Erfahrungen über den Berufskrebs auch für die Forschung von besonderem Wert. Sämtliche Probleme, die dort auftreten, gelten auch für den Berufskrebs. Aus der Fülle der Fragen, die im gleichen Heft von anderen Autoren z. T. ventiliert werden, seien hier nur wenige gestreift: Kann durch chemische Einflüsse die vorher ganz normale Gewebszelle zum Krebswachstum angeregt werden oder gehört dazu eine angeborene oder anderweitig erworbene Disposition? Die Zahl der vom Berufskrebs in manchen Betrieben Befallenen ist außerordentlich hoch, wenn man nur diejenigen Arbeiter erfaßt, die wirklich mit der Noxe längere Zeit beschäftigt waren, wie dies Teuschländer³⁸⁾ verlangt, und wie er dies beim Teerkrebs und der Verfasser mit seinen Mitarbeitern beim β -Naphthylamin-Krebs durchgeführt haben. Dieser Umstand läßt darauf schließen, daß wenigstens einige Berufskrebse sich bei genügend langer und intensiver Exposition schließlich wohl bei allen Menschen hervorrufen lassen würden. Die Forderung Teuschländers der häufigen Auswechslung der Arbeiter läßt sich in der Praxis leider nicht immer verwirklichen. Ein weiteres, ganz erstaunliches Moment ist das oft so lange Intervall zwischen Expositionsende und Ausbruch der Krankheit. Das geschädigte Gewebe muß also jahrzehntelang die erworbene Krebsdisposition latent in sich tragen. Welche Ursachen (indifferente Reize?) veranlassen den Ausbruch der Erkrankung? Bezeichnend ist es, daß die meisten Krebsnoxen an sich schon reizend, oft auch giftig wirken. Für die praktische Gewerbehygiene ist die Kenntnis der Berufskrebse verursachenden Stoffe von allergrößter Bedeutung. Denn sie allein ermöglicht die richtige, und, wie die praktische Erfahrung zeigt, auch wirksame Prophylaxe. Sie ist auch Voraussetzung für die notwendige versicherungsrechtliche Betreuung des Geschädigten. (Siehe hierzu die 3. Verordnung des Reichsarbeitsministers über Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten vom 16. Dezember 1936!) Daß auf prophylaktischem Gebiet schon sehr viel erreicht ist und in Zukunft noch mehr erreicht werden wird, wird jeder unvoreingenommene Kritiker bestätigen. Ein Teil der Berufskrebse wird schon deutlich seltener. Es tut not, daß jeder, den es angeht, von der verantwortlichen Aufsichtsbehörde bis zum Arbeiter selbst, alles, was in seinen Kräften steht, mit beiträgt, um die Krebsgefahr gewisser Berufe zu bannen. Dazu gehört auch die entsprechende Aufklärung. Nur wenn alle Kreise vom gleichen unbeugsamen Willen erfüllt sind, mit allen verfügbaren Mitteln den Kampf gegen den Berufskrebs zu führen, nur dann sind die traurigen bisherigen Opfer nicht umsonst gebracht, und nur dann gilt der alte Satz: hic mors gaudet succurrere vitae.

Eingep. 26. März 1940. [A. 35.]

³⁸⁾ Teuschländer, Zbl. ges. Hygiene 28, 241 [1933].

³⁴⁾ Z. Krebsforsch. 47, 288 [1938].

³⁵⁾ Dtsch. med. Wschr. 1906, 1197.

³⁶⁾ Alvens u. Bauke, Verh. dtsch. Ges. inn. Mediz. 48, Wiesbaden 1936. Alvens, Bauke u. Jonas, Arch. Gewerbepathol. Gewerbehyg. 7, 69 [1937]. Münch. med. Wschr. 1936, 485; Alvens u. Jonas, Arch. Gewerbepathol. Gewerbehyg. 7, 532 [1937].

³⁷⁾ Ber. über den 8. Int. Kongress für Unfallmedizin u. Berufskrankh. 2, 966 [1938].

Berichtigung.

Die Entdeckung physiologischer Wirkungen altbekannter Naturstoffe.

Von Prof. Dr. R. Kuhn, Heidelberg.

Auf Seite 311 des oben erwähnten Aufsatzes ist auf der linken Spalte, vorletzter Absatz, 5. Zeile von unten, die Schreibweise von Elvehjem unrichtig, es muß heißen: Elvehjem.

Weiterhin muß es auf Seite 312 in der Fußnote 36 nicht ebenda, sondern: Naturwiss. 28, 353 [1940] heißen.

RUNDSCHAU

Eine Aktion zur Schaffung eines Volksgetränkes

plant das Reichsernährungsministerium im Verein mit der Reichsgesundheitsführung¹⁾. Ein erfolgversprechender Anfang wurde bereits mit den im Handel befindlichen „Faßbrausen“ gemacht. Sie werden aus den gleichen Grundstoffen wie das Bier, jedoch nach einem nichtalkoholischen Gärverfahren in den vorhandenen Anlagen der Brauereien hergestellt. Das Ziel ist, die Ausgangsmenge Gerste auf einen Bruchteil der zur gleichen Menge Bier erforderlichen Menge