

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT  
NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buch-  
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON  
**PROF. DR. J. H. BECHHOLD**

Erscheint einmal  
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28  
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81/83, Tel. Main-  
gau 5024, 5025, zuständig f. Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung v. Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen  
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 34 / FRANKFURT A. M., 21. AUGUST 1926 / 30. JAHRG.

## Die Wettersicherung der deutschen Luft- verkehrsstrecken / Von Dr. Carl Hanns Pollog

**A**nlässlich seiner Ueberquerung des Atlantischen Ozeans auf L. Z. 126 sagte Dr. Eckener: „Luftschiffahrt ist angewandte Meteorologie“. Das gilt nicht nur für die Navigation von Luftschiffen, sondern auch für das Fliegen mit Flugzeugen. Unter „angewandter Meteorologie“ versteht man im allgemeinen die Wettervorhersage, und Wettervorhersage wird auch im Flugverkehr getrieben. Allerdings ist die Wettervorhersage, die der Flieger benötigt, etwas anders als die allgemeine Prognose, die man auf den Wetterkarten der verschiedenen öffentlichen Wetterdienststellen Deutschlands oder in den Tageszeitungen findet. Der Flieger stellt an den Meteorologen die beiden Hauptfragen: „Wo auf der zu befliegenden Strecke treffe ich Gefahrenzonen?“ und „Auf welchem Wege bzw. in welcher Höhe sind die Bedingungen für meinen Flug am günstigsten?“

Ich sprach soeben von „Gefahrenzonen“. Man hört heute oft die Meinung vertreten, das moderne Flugzeug bzw. Luftschiff sei vollkommen unabhängig vom Wetter. Das trifft natürlich nicht zu. Auch der modernste Riesenpassagierdampfer kann durch Witterungseinflüsse am Einhalten seiner planmäßigen Fahrzeit gehindert, kann unter Umständen sogar gefährdet werden; während aber beim Seeverkehr jedermann derartige Erscheinungen als etwas Selbstverständliches und Unabänderliches hinnimmt, kann man andererseits wieder in bezug auf den Flugverkehr sehr häufig die Ansicht hören, daß unsere Technik doch noch nicht so vorgeschritten sei, um das Flugzeug vom Wetter unabhängig zu machen. Es ist zu bezweifeln, ob sie sowohl beim See- wie beim Luftverkehr jemals dieses Ziel erreichen wird, und vorläufig, voraussichtlich wohl für immer, bleibt der modernen Wissenschaft und Technik nichts anderes übrig, als dem Schiffs- bzw. Flugzeugführer Mittel an die Hand zu geben, über Gefahrenzonen jederzeit unterrichtet zu sein, um sie gegebenenfalls umgehen zu können.

Denn der Luftverkehr hat ja mit dem Seeverkehr eine Eigenschaft gemeinsam, die beide scharf vom Landverkehr unterscheidet: sie sind nicht an feste Linien, Straßen oder Gleise gebunden. Ganz abgesehen von den verkehrstechnischen Vorteilen, die diese Eigentümlichkeit mit sich bringt, ist sie auch ein nicht zu unterschätzender Sicherheitsfaktor. Wären Hagel- oder Gewitterfronten, Böen oder Nebelgebiete — das sind die hauptsächlichsten, die Flugmaschinen gefährdenden Witterungserscheinungen — zu durchfliegen, so kann der Flugzeugführer einfach einen Bogen um die betreffende Stelle machen. Voraussetzung hierfür ist nur, daß er genau weiß, wo diese Erscheinungen augenblicklich liegen bzw. wo sie liegen werden, bis er in die betreffende Gegend kommt. Um ihm dieses Wissen zu verschaffen, ist, ähnlich dem Sturmwarnungsdienst auf See, oder besser noch vielleicht dem Eisenbahnstreckensicherungsdienst vergleichbar, eine großzügige Organisation vom Reichsverkehrsministerium und der Zentrale des Höhenwetterdienstes am Observatorium Lindenberg, Kreis Beeskow, bei Berlin, geschaffen worden.

Jeder Flugplatz des Deutschen Reiches von nennenswerter Bedeutung ist mit einer eigenen Flugwetterwarte versehen, auf der ein oder mehrere wissenschaftlich gebildete Meteorologen zusammen mit den nötigen Hilfskräften (technische Gehilfen, Funker) Dienst tun. Die wenigen Flugplätze, die keine eigene Flugwetterwarte haben, werden für ihre Starts von der nächstliegenden beraten. Von der Flugwetterwarte bekommt jedes startende Flugzeug eine Wetterdiagnose und -prognose (Wetterschilderung und -vorhersage) mit.

Wie gewinnt nun der Flugmeteorologe das Material für seine Wetterberatung, und wie sieht eine solche aus?

Jede Flugwetterwarte macht von 5 Uhr bis 19 Uhr (7 Uhr abends) zu jeder vollen Stunde eine Witterungsbeobachtung und meldet diese nach dem sogenannten Schwedenschlüssel oder,

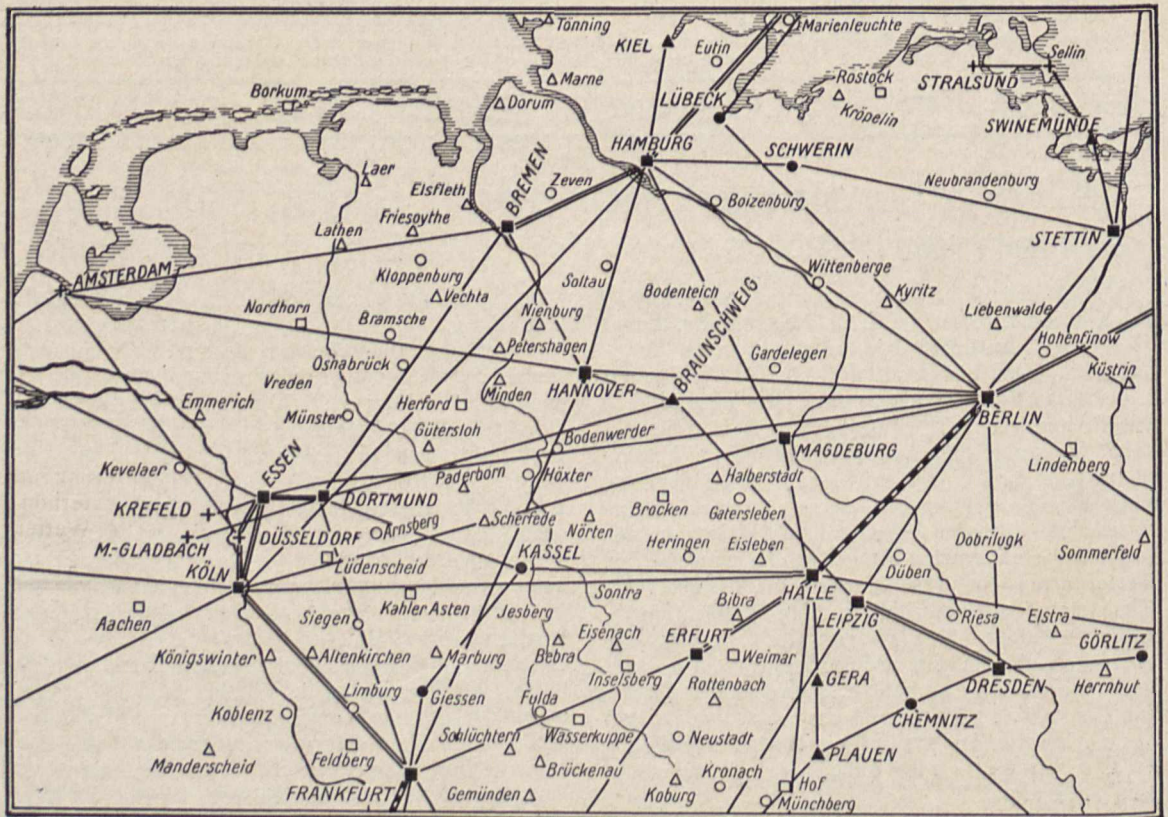
zu gewissen Stunden, nach dem kleinen Schlüssel chiffriert auf dem Draht- oder Funkwege nach dem Observatorium Lindenberg. In gedrängter Kürze läßt eine solche Meldung alles Wesentliche über die augenblicklich herrschende Witterung sowie über den Witterungsverlauf seit der letzten Beobachtung erkennen. Eine Meldung von 8 Uhr früh lautete beispielsweise:

0365 60412 22506 03400 00000 1001X

Das bedeutet: Auf der Flugwetterwarte Köln wurde ein Luftdruck (auf 0° und den Meeresspie-

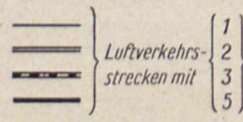
weite unter 50 m und die Wolkenhöhe betrug 0 m, während der ganze Himmel mit Schichtwolken bedeckt war (was zusammengenommen eben auch Nebel bedeutet); auch während der seit der letzten Beobachtung verstrichenen Zeit hatte ununterbrochen dicker Nebel geherrscht; der Wind kam aus Südost und hatte eine Geschwindigkeit von 10—15 km/h.

Derartige Beobachtungen werden außer von den Flugwetterwarten noch von einer ganzen Reihe anderer meteorologischer Stationen —



*Sicherungsdienst der deutschen Luftverkehrsstrecken*

- meteorologische Station
- dto. am Flugplatz (Flugwetterwarte)
- Streckenmeldestation
- dto. am Flugplatz
- △ Gefahrenmeldestation
- ▲ dto. am Flugplatz
- + Flugplatz ohne Wetterstation



1 Starts täglich in jeder Richtung.  
 2  
 3  
 5

**Das deutsche Luftverkehrnetz mit Wettersicherungsstationen.**

gel reduziert) von 760,4 mm beobachtet; er war in den letzten drei Stunden um 1½ mm gestiegen; die Temperatur betrug 6°, das Minimum der Temperatur seit der Beobachtung um 19 Uhr des vorhergehenden Tages war 1°; die relative Feuchtigkeit lag im Augenblick der Beobachtung zwischen 95 und 100%; der seit 19 Uhr des vorhergehenden Tages gefallene Niederschlag betrug 10 mm, wann der Niederschlag begonnen hatte, ließ sich nicht feststellen; zur Zeit der Beobachtung herrschte dicker Nebel, der sich jedoch hob, ohne sich aufzulösen; dementsprechend war die Sicht-

allerdings mit einigen zeitlichen Einschränkungen — gemacht und ebenfalls nach Lindenberg gemeldet. Dort werden alle diese Beobachtungen gesammelt und jeweils 10 Minuten vor jeder vollen Stunde als „Obs Lindenberg“ auf Welle 1680 m gefunkt. Dieses Beobachtungsmaterial kann also von jeder Flugwetterwarte des Deutschen Reiches aufgenommen werden, so daß sie stündlich über die Witterungsänderungen in ganz Deutschland im allgemeinen und in ihrem Gebiet im besonderen orientiert ist. Analog dem Obs Lindenberg senden noch andere deutsche und ausländi-

sche Stationen ähnliche Sammlungen von Beobachtungen, so daß der Flugmeteorologe (wie der Prognostiker jeder öffentlichen Wetterdienststelle) in der Lage ist, viermal täglich eine „Arbeitswetterkarte“ für ganz Europa und die angrenzenden Land- und Seeräume zu zeichnen.

Für die allgemeine Wettervorhersage genügen diese vier täglichen Karten, ja, sie werden meist gar nicht einmal alle vier benötigt. Für den Flugsicherungsdienst sind sie jedoch nicht ausreichend. Einesteils liegen zwischen den Zeiten, für die sie gelten, zu große Zwischenräume, andernteils ist das auf ihnen verwertete Stationsnetz zu weitmaschig. So ist denn noch ein weiteres Netz von Stationen niederer Ordnung eigens

sicherer Wetterlage auch noch telephonisch angerufen, um die neuesten Meldungen von der Strecke für das startende Flugzeug zu bekommen.

Den Flugzeugführer interessieren aber nicht nur die Verhältnisse am Boden, sondern auch die in der Höhe, besonders die Winde dort oben, die bekanntlich mit den Luftströmungen am Boden weder in Richtung noch in Stärke gleich sind. Um die Höhenwinde festzustellen, machen die Flugwetterwarten Pilotballonvisierungen, d. h. es werden kleine Ballons hochgelassen, die man mit einem besonders konstruierten Theodoliten verfolgt. Diese Pilotballons sind mit Wasserstoffgas gefüllt, haben bekannte Steiggeschwindigkeit, und aus den Able-

1. Wetterzettel.  
Flug von Köln nach Frankfurt—München am 26. 4. 26. 8<sup>55</sup>.

Ort	Zeit	Witterung		Sicht	Bewölkungs-			Bodenwind	
					Grenze, untere	niedr. Wolken	Grad der Gesamtwolken	Richtung	Stärke
036 Köln	8 <sup>45</sup>	Regen		2 km	2—300 m	ni 10	10	Windstille	
151 Limburg	8 <sup>00</sup>	dicker Nebel; starker Regen		50 m	—	—	—	E	10—15 km/h
024 Feldberg i. T.	8 <sup>00</sup>	Gewitter; Hagel		50 m	?	ni 10	10	NW	10—15 km/h
012 Frankfurt-M.	8 <sup>00</sup>	Nebel in Bildung; Gewitter		1 km	2—300 m	ni 10	10	WSW	15—20 km/h
Höhenwinde	Zeit	300 m	500 m	1000 m	1400 m	1600 m	Meereshöhe		
013 Karlsruhe	6 <sup>0</sup>	SW 22	WSW 54	WSW 29	SO 11	S 22	km/h		

Wetteraussichten: Vom Start ist abzuraten.

Nach Lage der Dinge konnte der Pilot ja nicht über den Taunus fliegen. Nach Verlauf

einiger Stunden besserte sich die Witterung auf der Flugstrecke derart, daß der Flug unternommen werden konnte, wovon der zweite Wetterzettel Zeugnis ablegt:

Ort	Zeit	Witterung		Sicht	Bewölkungs-			Bodenwind	
					Grenze, untere	niedr. Wolken	Grad der Gesamtwolken	Richtung	Stärke
036 Köln	12 <sup>00</sup>	Regen		2 km	3—600 m	ni 10	10	SSW	10—15 km/h
151 Limburg	11 <sup>00</sup>	nach Regen bedeckt		1 km	6—1000 m	str 10	10	W	20—30 km/h
330 Gießen	11 <sup>00</sup>	abnehmende Bewölkung		20 km	6—1000 m	ni 2	10	SW	30—35 km/h
024 Feldberg i. T.	11 <sup>00</sup>	dicker Nebel		50 m	aufliegend			NW	15—20 km/h
012 Frankfurt-M.	11 <sup>00</sup>	bedeckt		4 km	10—1500 m	ni 9	10	SW	10—15 km/h

Wetteraussichten: Auf der Flugstrecke vorerst noch Regen, später nur bedeckter Himmel. Sicht 1—4 km. Taunus in Wolken! Winde aus NW—SW, Geschwindigkeiten bis zu 35 km/h.

Unter Umgehung der höchsten Erhebungen des Taunus ist das Flugzeug auch glücklich in Frankfurt eingetroffen.

für den Flugverkehr geschaffen worden, das der Strecken- und Gefahrenmeldestationen. Es sind dies meist Postämter, deren Beamte freiwillig die nötigen Beobachtungen übernommen haben. Die Streckenmeldeämter machen täglich nur eine oder eine beschränkte Anzahl von Meldungen an die zuständige Flugwetterwarte, und zwar zu Zeiten, die möglichst günstig zu Starts auf der betreffenden Flugstrecke liegen. Diese Meldungen werden auf dem Drahtwege als sogenannte „Postobstelegramme“ befördert. Die Gefahrenmeldeämter senden eine, übrigens nicht verschlüsselte Meldung nur bei dem plötzlichen Auftreten von dem Flugverkehr gefährlich werdenden Witterungserscheinungen und melden dann später auch das Ende dieser Erscheinungen. Beide Stationsarten werden von den Flugwetterwarten bei un-

sungen des Ballontheodoliten läßt sich dann Richtung und Geschwindigkeit des Windes in der Höhe feststellen.

Die Arbeitskarte gibt dem Flugmeteorologen den Ueberblick über die allgemeine Wetterlage, die Meldungen der Strecken- und gegebenenfalls der Gefahrenmeldeämter lassen ihn die örtlichen Verhältnisse auf der zu befliegenden Strecke noch besser beurteilen — wobei ihm seine aus genauen Karten und aus eigenen Flügen geschöpfte Kenntnis der Strecke eine große Hilfe ist — und die Pilotballonbeobachtungen ermöglichen es ihm, die günstigste Flughöhe, d. h. die, in der der beste „Schubwind“ herrscht, herauszusuchen. Mit diesem Rüstzeug geht er nun an die Wetterberatung, die sich als eine eingehende Schilderung der augenblicklichen Wetterlage (Diagnose) und eine

ganz kurzfristige (auf wenige Stunden) und örtlich (auf die Flugstrecke) begrenzte Wettervorhersage (Prognose) kennzeichnet. Sind Gefahrenzonen vorhanden, so rät der Flugmeteorologe dem Flugzeugführer, sie zu umgehen und gibt ihm den besten Weg dazu an. Die Flugstrecke von Köln nach Halle z. B., die ohne Zwischenlandung befliegen wird, führt von Köln bis in die Gegend des Kyffhäusers dauernd über gebirgiges Gelände, das, besonders in seinen höchsten Teilen, in der Gegend des Kahlen Asten, häufig in Wolken ist, bzw. wo oft in den Gebirgstälern Nebel lagert. Gleichzeitig können in dem nördlich anschließenden Flachland die Sichtverhältnisse gut oder doch wenigstens ausreichend sein. In solchem Falle wird dem Flugzeugführer geraten, den kleinen Umweg zu machen und das Gebirge im Norden zu umgehen.

Manchmal muß der Flugmeteorologe aller-

dings auch ganz vom Start abraten, wenn die ganze Strecke eine einzige Gefahrenzone ist. Das kommt in der Praxis der Flugwetterwarte Köln z. B. meist bei der Strecke nach Frankfurt vor. Einen typischen Fall darf ich unter Abschrift der damals ausgestellten Wetterzettel wohl anführen (s. S. 675).

Es darf wohl noch hervorgehoben werden, daß natürlich nur dann vom Start abgeraten wird, wenn wirkliche Gefahr vorliegt. Die endgültige Entscheidung, ob er starten will oder nicht, liegt übrigens beim Flugzeugführer selbst, und das ist auch gut so, denn er kennt sich selbst und seine Maschine und was er beiden zumuten kann, doch am besten. Was aber die Wetterberatung und -sicherung der deutschen Luftverkehrsstrecken betrifft, so ist sie die beste, die der heutige Stand der Wissenschaft und Technik überhaupt möglich machen.

## Das Problem des Fernsehens / Von Dr. P. Lertes

(Schluß.)

Das Problem der elektrischen Bildübertragung muß schon an der Stelle, wo die erste Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie erfolgen soll, ganz anders gelöst werden, wie es im Rundfunk bei der Uebertragung von Sprache und Musik gelöst ist. Hier besteht der

erste grundsätzliche Unterschied zwischen Fernbildtechnik und Rundfunk. Aber selbst angenommen, die

Konstruktion eines solchen Licht - Mikrophons, das Lichtimpulse in gleichartige und gleichverlaufende elektrische Impulse umzuwandeln vermöchte, würde gelingen, dann wäre auch in diesem Falle für das elektrische Fernsehen absolut nichts erreicht, denn dann bestände die noch viel größere Schwierigkeit, nämlich, die auf der Empfangsstation ankommende, entsprechend den verschiedenen Frequenzen und Amplituden der aufgenommenen Lichtschwingungen in ihrer Gesamtheit äußerst kompliziert verlaufende elektrische Schwingung wieder in ihre einzelnen Bestandteile zu zerlegen, wieder in



Fig. 1. Rasterbild bei einem Raster von 1 qmm.

Infolge des groben Rasters erscheint das Bild undeutlich und verschwommen.



Fig. 2. Rasterbild bei einem Raster von 0,25 qmm.

Der Raster ist viel feiner als bei Figur 1, das Bild dem Original ähnlicher als bei Fig. 1.

Lichtschwingungen umzuwandeln und diese Lichtschwingungen sogar einander in ganz bestimmter Reihenfolge zuzuordnen, damit in dem Auge tatsächlich ein Bild entsteht und nicht einfach ein wahllos zusammengestelltes Konglomerat von Lichtwellen. Ein elektrisches Fernsehen nach dieser Art, wie

man es auch in dieser Form vielfach in Romanen beschrieben findet, ist demnach ein technisches Un-

ding. In Anbetracht dieser Schwierigkeiten ist man deshalb gezwungen, für die elektrische Bildübertragung andere Wege zu beschreiten. Um das Problem einfacher zu gestalten, muß man auf die farbige

Uebertragung eines Bildes verzichten; denn die Schwierigkeiten, die hierbei auftreten würden, sind noch unver-

gleichlich größer wie bei der Farbenphotographie und der farbigen Kinematographie. Man muß sich also auf die elektrische Uebertragung von sogenannten Schwarz-Weiß-Bildern und von getönten Bildern beschränken.

Das Problem der elektrischen Bildübertragung besteht nun zunächst darin, die verschiedenen Helligkeitswerte der einzelnen Bildelemente in entsprechende elektrische Stromänderungen umzuwandeln. Die Güte und Deutlichkeit des übertragenen Bildes ist hierbei in erster Linie von der Größe der einzelnen Bildelemente abhängig.

Bei der Umwandlung der Helligkeitswerte der einzelnen Bildelemente in entsprechende elektrische Stromwerte kann ein dreifacher Weg eingeschlagen werden; man kann sie entweder alle gleichzeitig in elektrische Stromänderungen umwandeln oder alle nacheinander oder teils gleichzeitig, teils nacheinander. Wir wollen annehmen, daß uns ein Apparat, eine lichtempfindliche Zelle, zur Verfügung stände, die es gestattet, auch die feinsten Helligkeitsunterschiede naturgetreu in elektrische Stromänderungen umzuwandeln. Wenn wir den ersten Weg der gleichzeitigen Umwandlung aller Bildelemente in elektrische Stromwerte einschlagen, so ergibt sich hieraus, daß wir dann so viele lichtempfindliche Zellen aufstellen müssen, wie das zu übertragende Bild Bildelemente besitzt, d. h. bei einem Bild von  $5 \times 5 \text{ cm} = 10\,000$  derartiger Zellen. Wird dann die Bildübertragung von einem Ort zum anderen auf drahtlichem Wege durchgeführt, so würde dies weiter 10 000 verschiedene Fernleitungen erfordern, oder, wenn die Bildübertragung drahtlos erfolgen sollte, 10 000 verschiedene Wellenlängen. Wenn auch auf Grund dieser Vielzellenmethode eine elektrische Bildübertragung und auch das elektrische Fernsehen einwandfrei gelingen würde, so ist doch klar, daß aus rein technischen Gründen bei dem ungeheuren Materialbedarf dieser Weg nicht beschritten werden kann. Man hat deshalb auch fast allgemein den zweiten Weg eingeschlagen, nämlich die Helligkeitswerte der einzelnen Bildelemente nacheinander in entsprechende Stromwerte umzusetzen. Hierzu ist dann nur eine lichtempfindliche Zelle erforderlich, an der die einzelnen Bildelemente nacheinander vorbeigeführt werden. Jedes einzelne Bildelement löst in der lichtempfindlichen Zelle je nach seiner Helligkeit einen bestimmten Stromwert aus. Die Stromwerte können bei drahtlicher Uebertragung durch eine Fernleitung und bei drahtloser Uebertragung durch eine Welle von dem Sender zur Empfangsstation weitergeleitet werden. Wenn es sich um eine reine Bildübertragung, für die genügend Zeit zur Verfügung steht, handelt, so bestehen keine besonderen Schwierigkeiten, da es technisch sowohl möglich ist, beispielsweise in 10 Minuten verschiedene Helligkeitswerte mit einer lichtempfindlichen Zelle aufzunehmen, als auch so viele Stromstöße einwandfrei sowohl per Draht oder drahtlos, ähnlich wie die Morsezeichen, zu übermitteln. Die Schwierigkeiten treten erst auf, wenn man versucht, ein Bild nicht in 10 Minuten, sondern in 5 Sekunden oder sogar in  $\frac{1}{10}$  Sekunde zu übertragen. Wir wollen hier speziell auf den letzten Fall, die Uebertragung in  $\frac{1}{10}$  Sekunde, der für das elektrische Fernsehen in Betracht kommt, eingehen. Wir erhalten nur dann von Bewegungsvorgängen, die photographisch nacheinander aufgenommen worden sind, den Eindruck des lebenden Bildes,

wenn die einzelnen Bilder im Abstand von  $\frac{1}{10}$  Sekunde auf die Netzhaut gelangen. Hieraus folgt notwendigerweise, daß auch beim elektrischen Fernsehen für die Beobachtung von Bewegungsvorgängen die einzelnen Bilder in einem Abstand von  $\frac{1}{10}$  Sekunde aufeinander folgen müssen, daß also für die Uebertragung eines einzelnen Bildes nur  $\frac{1}{10}$  Sekunde zur Verfügung steht. Wenn demnach ein Bild, das 10 000 Bildelemente besitzt, in  $\frac{1}{10}$  Sekunde übertragen werden soll, so bedeutet das, daß in 1 Sekunde 100 000 Bildelemente übertragen werden müssen, oder mit anderen Worten, daß für die Uebertragung eines einzelnen Bildelementes nur die Zeit von  $\frac{1}{100\,000}$  Sekunde zur Verfügung steht. Das bedeutet weiter, daß jedes Bildelement nur  $\frac{1}{100\,000}$  Sekunde auf die lichtempfindliche Zelle einwirken darf. Bei größeren Bildern mit etwa 40—50 000 Bildelementen muß die für die Uebertragung des einzelnen Bildelementes notwendige Zeit noch bedeutend weiter auf  $\frac{1}{400\,000}$  bis  $\frac{1}{500\,000}$  herabgesetzt werden. Der Laie und oft auch manch technisch Gebildeter ist sich gar nicht bewußt, was es eigentlich bedeutet, 100 000 Bildelemente, 100 000 Stromschwankungen in einer Sekunde zu übertragen.

Die Hauptschwierigkeit liegt auf der Sendeseite nicht so sehr in der Aufnahme von 100 000 Lichtimpulsen durch die lichtempfindliche Zelle, sondern in der Uebertragung der entstehenden Stromschwankungen. Bei den heutigen physikalischen und technischen Mitteln ist die Konstruktion von lichtempfindlichen Zellen gelungen, die ohne weiteres in der Sekunde 100 000 verschiedene Helligkeitswerte in entsprechende Stromänderungen umzuwandeln vermögen. Etwas anderes ist es jedoch, in der Sekunde 100 000 Stromimpulse zu übertragen. Eine derartig schnelle Uebertragung ist auf drahtlichem Wege überhaupt nicht durchzuführen. Es verbleibt nur die Uebertragung auf drahtlosem Wege. Die hierbei auftretenden Schwierigkeiten sind ebenfalls außerordentlich groß. Es ist ungemein bedauerlich, daß immer wieder darauf hingewiesen wird, daß der Uebertragung eines Bildes in  $\frac{1}{10}$  Sekunde und damit dem eigentlichen Fernsehen keine besonderen Schwierigkeiten mehr entgegenständen, da es ja beispielsweise gelungen sei, in 10 Sekunden ein Bild zu übertragen. Dies ist ein grundlegender Irrtum; denn der Uebergang von 10 Sekunden auf  $\frac{1}{10}$  Sekunde bedeutet eine Beschleunigung des gesamten Send-, Uebertragungs- und Empfangsmechanismus im Verhältnis 1:100. Jede Verkürzung der Uebertragungszeit muß mühsam errungen werden; jede Verkürzung wird um so schwieriger, je näher man an eine Zehntelsekunde heranrückt. Bei dieser Methode der Bildübertragung stehen wir wirklich an den Grenzen der Technik. Da es bei den schon auf der Sendeseite auftretenden großen Schwierigkeiten, zu denen sich auf der Empfangsseite nicht minder große gesellen, außerordentlich fraglich ist, ob das elektrische Fernsehen nach dieser Methode, bei der alle Bildelemente nacheinander in elektrische Stromwerte umgewandelt und übertragen werden, seine endgültige Lösung

finden wird, so wurde insbesondere durch Prof. Korn, dem wir einen großen Teil der Pionierarbeit auf dem Gebiete der Fernbildtechnik verdanken, der Vorschlag gemacht, die einzelnen Bildelemente teils gleichzeitig, teils nacheinander in entsprechende Stromwerte umzuwandeln und zu übermitteln. Hierzu wären bei einer drahtlichen Uebertragung so viele Fernleitungen und bei einer drahtlosen Uebertragung so viele Wellenlängen erforderlich, wie das Bild Bildzeichen erhält. Jeder Bildzeile müßte ferner eine eigene lichtempfindliche Zelle zugewiesen werden. Legen wir z. B. ein Bild der Größe  $10 \times 10$  cm, das 40 000 Bildelemente enthalten soll, zugrunde, so besteht ein solches Bild aus 200 Bildzeilen, von denen jede Bildzeile 200 Bildelemente enthält. Nach dem Kornschen Vorschlag wären demnach für die Aufnahme 200 lichtempfindliche Zellen und für die Uebertragung entweder 200 Fernleitungen oder 200 verschiedene

Wellenlängen erforderlich. Wenn das gesamte Bild in  $\frac{1}{10}$  Sekunde übertragen werden soll, so muß jede lichtempfindliche Zelle 2000 Helligkeitsschwankungen aufnehmen und jede der 200 benutzten Fernleitungen oder elektrischen Wellen 2000 elektrische Stromimpulse in der Sekunde übermitteln. Die für diese Methode erforderlichen Uebertragungsgeschwindigkeiten sind heute technisch einwandfrei zu erreichen. Die Zahl der Wellenlängen, die uns in der Radiotechnik zur Verfügung stehen, gehen in die Tausende und insbesondere, wenn wir noch den Kurzwellenbereich berücksichtigen, in die Millionen. Hier gilt es nun, die Aufgabe zu lösen, mit einfachen Mitteln gleichzeitig mit 100 oder 200 Wellenlängen oder Frequenzen zu arbeiten. Wenn wir uns auch heute noch kaum vorstellen

können, wie eine derartige Lösung aussehen wird,

so glauben wir doch, daß diese Aufgabe bedeutend leichter zu lösen ist wie die Aufgabe, mit einer Welle 100 000 und mehr Bildelemente zu übertragen.

Bei unseren bisherigen Betrachtungen sind wir noch nicht auf eine sehr wichtige Frage, nämlich die Lichtfrage, die Stärke der Helligkeit der einzelnen Bildelemente, eingegangen. Das gleiche gilt von den Einrichtungen, die getroffen werden müssen, um eine so schnelle Bildzerlegung oder Vorbeiführung der einzelnen Bildelemente vor der lichtempfindlichen Zelle zu erreichen, wie sie für das elektrische Fernsehen gefordert werden muß. Es ist selbstverständlich, daß im Falle des elektrischen Fernsehens diese Bildzerlegungsvorrichtungen nicht mehr einfacher Natur sind, da

es sich ja hierbei um Vorgänge handelt, die sich in einer außerordentlich kurzen Zeit von etwa  $\frac{1}{100\,000}$  Sekunde abspielen.

Um die drahtlose Uebermittlung von Stromschwankungen zu verstehen, müssen wir auf die entsprechenden Verhältnisse beim Rundfunk eingehen, wo es sich darum handelt, die durch Sprache und Musik entstehenden Mikrophonströme drahtlos zu übertragen. Die den akustischen Schwingungen entsprechenden elektrischen Stromänderungen haben den Charakter eines niederfrequenten Wechselstromes, der gemäß dem Frequenzbereich von Sprache und Musik einen Frequenzbereich von etwa 30—10 000 Schwingungen pro Sekunde umfaßt. Die Uebertragung dieses niederfrequenten Wechselstromes erfolgt nun in der

Radiotechnik durch eine ungedämpfte elektrische Welle derart, daß die Amplitude dieser Welle moduliert wird. Die von der Antenne ausgestrahlte Hochfrequenzschwingung

nimmt dann einen ähnlichen Verlauf wie die akustische Sprachschwingung. Je mehr die modulierte Hochfrequenzschwingung der akustischen Schwingung gleicht, desto naturgetreuer ist auf der Empfangsstation die Wiedergabe von Sprache und Musik.

Die Uebertragung der den Helligkeitswerten der einzelnen Bildelemente entsprechenden Stromschwankungen erfolgt nun in der drahtlosen Fernbildtechnik in ähnlicher Weise wie im Rundfunk. Die Art der Uebertragung gestaltet sich hierbei verschieden, je nachdem es sich um Schwarzweiß-Bilder oder um getönte Bilder handelt. Schwarzweiß-Bilder bestehen aus gleichmäßig hellen und gleichmäßig dunklen Bildelementen. Derartige Bilder finden wir

u. a. bei Handschriften, Druckschriften und Zeichnungen. Auch

jede Photographie läßt sich nach der Methode der Autotypie, wie sie bei dem Bildruck zur Anwendung kommt, in ein Schwarzweiß-Bild verwandeln. Wir legen hierfür ein auf weißes Papier geschriebenes Wort, beispielsweise das Wort „Deutschland“ zu Grunde (Fig. 3). Die einzelnen Bildelemente sollen alle nacheinander, Bildzeile (Fig. 4) für Bildzeile, elektrisch abgetastet werden. Die elektrische Umwandlung der einzelnen Bildelemente läßt sich nun in der Weise durchführen, daß ein Gleichstrom derartig beeinflusst wird, daß er beim Abtasten der einzelnen Bildelemente der Bildzeile stets an den Stellen unterbrochen wird, an denen sich die schwarzen Bildstellen befinden. Der Gleichstrom nimmt demnach entsprechend der Anordnung

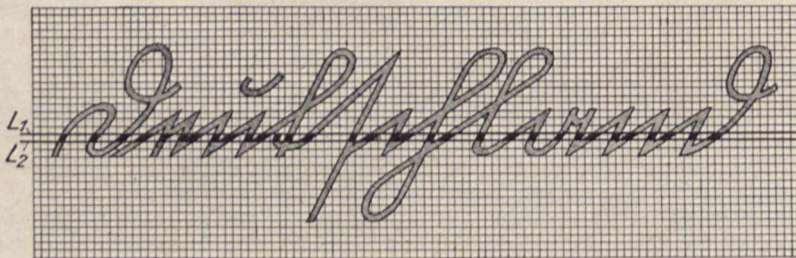


Fig. 3. Bildzerlegung eines Schwarzweiß-Bildes.

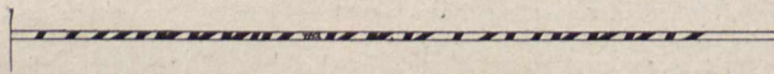


Fig. 4. Bildzeile eines Schwarzweiß-Bildes.

der einzelnen Bildelemente in der Bildzeile den in Abb. 5 wiedergegebenen Verlauf. Sollen nun diese Stromunterbrechungen drahtlos übertragen werden, so muß der zerhackte Gleichstrom die von der Antenne eines Senders ausgestrahlte Hochfrequenzschwingung unterbrechen. Diese Hochfrequenzschwingung ändert sich dann in der in Abbildung 6 wiedergegebenen Art. Sie besteht ähnlich wie der zerhackte Gleichstrom aus aufeinanderfolgenden Stromstößen gleicher Stärke, aber verschiedener Länge. Die Uebertragung von Schwarzweiß-Bildern erfolgt demnach auf dieselbe Art und Weise, wie sich der normale Telegrammverkehr in Morseschrift abwickelt.

Etwas komplizierter gestaltet sich die elektrische Uebertragung von getönten Bildern, beispielsweise einer Photographie.

Genau wie bei der Uebertragung von Schwarzweiß-Bildern ist es auch bei der Uebertragung von getönten Bildern notwendig, daß die von der Antenne ausgestrahlte ungedämpfte Hochfrequenzschwingung im Rhythmus der elektrischen Stromkurve beeinflußt, oder wie man sagt, moduliert wird. Die Amplitude der Hochfrequenzschwingung

muß also entsprechend geändert werden. Hierfür können die gleichen Steuerverfahren\*) angewandt werden, wie sie auch heute im Rundfunk bei

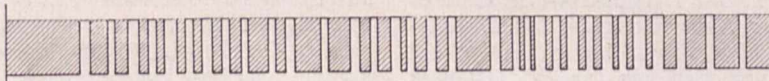


Fig. 5. Gleichstromverlauf bei Abtastung der Bildzeile Figur 4.

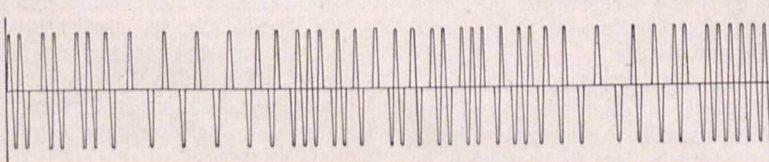


Fig. 6. Änderung der Hochfrequenzschwingung durch den Gleichstrom der Figur 5.

Uebertragung von Sprache und Musik Verwendung finden. Die elektrische Stromkurve wird um so komplizierter verlaufen und um so mehr Verästelung zeigen, je mehr Bildelemente pro Sekunde abgetastet und übertragen werden sollen. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, bei der drahtlosen Uebertragung zu um so kürzeren Wellen zu greifen, je schneller man die Bildübertragung gestaltet, und je näher man an das eigentliche elektrische Fernsehen herankommt. Bei dem elektrischen Fernsehen ist es erforderlich, mindestens 100 000 Bildelemente pro Sekunde abzutasten. Der elektrische Strom wird demnach mindestens 100 000 mal in der Sekunde seinen Wert ändern, und dementsprechend muß auch die Amplitudenänderung der Hochfrequenzschwingung mindestens 100 000 mal in der Sekunde erfolgen. Ob eine einzige Welle eine derartige Modulation zuläßt, ist heute noch nicht entschieden. Die vom Rundfunk her zur Verfügung stehenden Erfahrungen können nicht ohne weiteres auch Aufschluß über die Verhältnisse bei der Bildübertragung geben. Beim Rundfunk werden zwar heute schon Tonfrequenzen von 10 000 und mehr pro Sekunde recht gut übertragen. Ob die Modulation bei 100 000 Frequenzen genau so glatt verläuft, wissen wir jedoch noch nicht. Zudem handelt

es sich bei der elektrischen Bildübertragung nicht um die Modulation und Uebertragung von 100 000 Frequenzen pro Sekunde, sondern um die Modulation und Uebertragung von 100 000 Amplitudenänderungen pro Sekunde. Wir möchten zwar nicht die Ansicht von Prof. Korn, nach der es nur möglich sei, mit einer Welle 2000 getönte Bildelemente pro Sekunde zu übertragen, teilen, da heute tatsächlich dem entgegenstehende Ergebnisse vorliegen. Der Vorschlag von Prof. Korn, mehrere Wellen zu benutzen und der einzelnen Welle eine geringere Zahl von Amplitudenänderungen zuzumuten, ist jedoch absolut nicht von der Hand zu weisen, da hierdurch manche heute schier unüberwindlich scheinenden Schwierigkeiten entweder ganz beseitigt oder doch bedeutend vermindert würden.

Das der elektrischen Welle anvertraute Bild wird nun genau so seinen Weg durch das Aethermeer nehmen wie die durch Sprache und Musik modulierte Hochfrequenzschwingung des Rundfunks. Diese bildelektrische Welle wird sich genau so wie das Licht nach allen Richtungen hin im Raume ausbreiten, sie wird sich jedoch nicht wie

das Licht nur geradlinig fortpflanzen, sie wird nicht wie das Licht durch Berge und Täler erstlich gehemmt, sondern sie wird sich der Erdkrümmung anpassen und, wenn ihre Intensität groß genug ist, auch die entfernte-

sten Orte zu erreichen vermögen. Und so, wie die Außenwelt oder ein Bild derselben überall dort, wo sich ein Auge befindet, erkannt werden kann, so wird auch überall dort, wo eine Empfangsstation vorhanden ist, die elektrische Welle gefaßt und durch das „elektrische Auge“, den Empfangsapparat, aufgenommen werden können. Da wir keinen eigenen Sinn zur Wahrnehmung von elektrischen Wellen besitzen, so muß die bildmodulierte Welle wieder in entsprechende Lichtwellen, auf die das Auge reagiert, umgewandelt werden. Solange für diese Umwandlungen beliebige Zeiten zur Verfügung stehen, ist dieses Problem verhältnismäßig einfach und leicht zu lösen. Ernstliche Schwierigkeiten treten erst dann auf, wenn das durch die elektrische Welle übertragene Bild in der kurzen Zeit von einigen Sekunden oder von Bruchteilen einer Sekunde registriert werden soll. Diese Schwierigkeiten werden um so größer, je näher man an die für das Fernsehen von bewegten Bildern notwendige Zeit von  $\frac{1}{10}$  Sekunde herankommt.

Auf der Empfangsstation muß nun zunächst die elektrische Welle wieder in einen elektrischen Strom umgewandelt werden. Bei einer naturgetreuen Uebertragung muß dieser elektrische Strom genau so verlaufen wie der Strom, der auf der Sendestation bei der Umwand-

\*) Siehe Lertes, Telephoniesender, S. 156, Verlag Julius Springer, Berlin 1926.

lung der Helligkeitswerte der einzelnen Bildelemente durch die „lichtempfindliche“ Zelle entsteht. Hierfür sind die gleichen „Empfangsapparate“ zu gebrauchen, die wir im Rundfunk zur Wiedergabe von Sprache und Musik benützen. Die in den Empfangsapparaten entstehenden elektrischen Ströme können ferner vor ihrer Umwandlung in Lichtwerte entsprechend verstärkt werden. So wie wir nun beim Rundfunk die empfangene und verstärkte elektrische Energie dem Kopfhörer und Lautsprecher zuführen, deren schwingende Membrane wieder Schallwellen erzeugen, die das Ohr aufzunehmen vermag, so muß der bildelektrische Strom eine geeignete Apparatur betätigen, die eine Umwandlung der elektrischen Ströme in Lichtwellen gestattet, die das Auge aufzunehmen vermag. Leider besitzen wir für die Fernbildtechnik keinen so einfachen und stets betriebssicheren Apparat, wie ihn das Telephon für den Rundfunk darstellt. Hierzu kommt noch, daß die Reaktion des Auges auf Lichtwellen eine ganz andere ist wie die Reaktion des Ohres auf Schallwellen; denn, wenn wir auch einen Apparat besitzen würden, der die bildelektrischen Ströme in entsprechende Helligkeitswerte umwandelt, so vermag das Auge mit solchen Helligkeitsschwankungen zunächst absolut nichts anzufangen; es vermag nicht von sich aus das Bild zu konstruieren, dem diese Helligkeitsschwankungen entsprechen. Beim Ohr liegen demgemäß die Verhältnisse anders. Das Ohr besitzt die Eigenschaft, die von der Telephonmembrane erzeugten Schallwellen in ihre einzelnen Bestandteile zu zerlegen; es besitzt die Eigenschaft, die überaus kompliziert verlaufende Schallwelle zu analysieren und jeden einzelnen in ihr enthaltenen Ton auch einzeln zu empfinden. Da diese Analysierung der Helligkeitsschwankungen bei Fernbildübertragungen nicht durch das Auge erfolgen kann, so ist es notwendig, zunächst das Bild auf eine andere Art und Weise aus den Helligkeitsschwankungen zu konstruieren und dann erst das fertige Bild dem Auge zur Wahrnehmung zuzuführen. Die übertragenen Bildelemente müssen also in irgendeiner Form registriert werden, sei es durch Niederschrift oder auf photographischem Wege, oder auf einer Mattscheibe oder Leinwand, wie bei kinematographischen Vorführungen.

Bei übertragenen Schwarzweiß-Bildern kann die Niederschrift der einzelnen Bildelemente genau so erfolgen wie die Niederschrift eines in Morse-schrift durchgegebenen und aufgenommenen Tele-gramms.

Gegenüber der mechanisch wirkenden Niederschrift der Helligkeitswerte der einzelnen Bildelemente, die übrigens nur bei Schwarzweiß-Bildern eine einigermaßen naturgetreue Wiedergabe ermöglicht, wird bei getönten Bildern eine photographische Registrierung, die wohl zuerst von Prof. Korn eingeführt wurde, angewandt. Es muß in diesem Falle eine konstante Lichtquelle durch den bildelektrischen Strom derart gesteuert werden, daß entsprechend den Stromschwankungen auch Helligkeitsschwankungen der Lichtquelle auftreten. Für diese Steuerung besitzen wir heute eine ganze Reihe von vorzüglichen Einrichtungen, wie

den Oszillographen, das Saitengalvanometer, die Kathodenstrahlröhre, die Glimmlichtröhre, die Kerrzelle usw. Die Registrierung der von diesen Empfängern erzeugten Helligkeitsschwankungen kann auf photographischem Wege erfolgen. Um aus den einzelnen aufeinanderfolgenden Helligkeitsschwankungen der Lichtquelle ein Bild zu konstruieren, muß auf dem photographischen Film ein Bildelement neben dem andern, eine Bildzeile neben der andern registriert werden, und zwar mit der gleichen Schnelligkeit und dem gleichen Abstand der einzelnen Bildelemente, wie ihre Abtastung auf der Senderseite erfolgte. Die photographische Registrierung ist an und für sich nicht schwierig, sofern genügend Zeit für die Bildübertragung zur Verfügung steht. Bilder, die beispielsweise in der Zeit von 10 Minuten und mehr übertragen werden, sind heute schon kaum vom Original zu unterscheiden. Nähern wir uns jedoch Uebertragungszeiten, wie sie das elektrische Fernsehen erfordert, dann steigern sich die Schwierigkeiten ins Ungeheure.

Wenn wir annehmen, daß das übertragene Bild aus 10 000 Bildelementen besteht, die alle nacheinander übertragen werden, so müssen demnach in 1 Sekunde 100 000 Bildelemente photographisch registriert werden, d. h. für ein einzelnes Bildelement steht nur eine Belichtungsdauer von  $\frac{1}{100\,000}$  Sekunde zur Verfügung. Es ist noch eine große Frage, ob die photographische Platte oder der Film auf eine so kurz dauernde Beleuchtung reagiert. Auf jeden Fall wären hierfür selbst bei Verwendung der empfindlichsten Filme sehr starke Lichtquellen erforderlich. Bei derartig kurzen Uebertragungszeiten spielt die Lichtfrage eine außerordentlich große Rolle. Die Schwierigkeiten, die sich hier noch namentlich beim eigentlichen Fernsehen ergeben werden, sind mindestens so groß wie die Schwierigkeiten, die die Bilderlegung in 100 000 Elemente und die Uebertragung eines Stromes oder einer Welle mit 100 000 Amplitudenänderungen pro Sekunde bereitet. Die Registrierung von 100 000 Bildelementen pro Sekunde setzt voraus, daß die elektrisch gesteuerte Lichtquelle 100 000 Helligkeitsschwankungen pro Sekunde ausführt. Auch hier ist es gerade wegen der Lichtstärke fraglich, ob eine einzelne Lichtquelle diesen Anforderungen zu entsprechen vermag. Die Schwierigkeiten sind jedenfalls geringer, wenn man gemäß dem Vorschlage von Prof. Korn mit mehreren Wellenlängen gleichzeitig arbeitet. So wie auf der Sendestation jeder dieser Wellen eine bestimmte lichtempfindliche Zelle zugeordnet ist, müßte dann auch auf der Empfangsseite jeder Welle eine eigene Lichtquelle zugeordnet werden, wodurch natürlich die gesamte Empfangseinrichtung sehr kompliziert wird und sich außerordentlich verteuern würde. Wenn eine photographische Fernbildübertragung in der Zeit von  $\frac{1}{10}$  Sekunde gelingt, dann ist damit auch das Problem der drahtlosen Kinematographie und in gewisser Hinsicht auch das elektrische Fernsehen gelöst. Die Empfangseinrichtung und Wiedergabe der aufgenommenen Bilder könnte nämlich z. B. derart erfolgen, daß der belichtete Filmstreifen sofort entwickelt, auf einen zweiten Filmstreifen als Po-



sitiv umkopiert und durch einen Kinematographen objektiv auf die Leinwand geworfen würde. Bei dem eigentlichen elektrischen Fernsehen möchte man jedoch keinesfalls diesen Weg über die photographische Registrierung der einzelnen Bildelemente beschreiten. Hier muß vielmehr erstrebt werden, daß das Bild entweder auf einer Mattscheibe oder auf einer Leinwand direkt sichtbar gemacht wird. Bei dieser Art der Kinematographie wird und muß das Zwischenglied des Filmes in Wegfall kommen. Zunächst ist es an und für sich für die Empfangseinrichtung vollkommen gleichgültig, ob ein Bild photographisch registriert wird oder ob die einzelnen Bildelemente in der richtigen Zugehörigkeit zueinander auf eine Mattscheibe geworfen und von dort dem Auge direkt zugeführt werden. Wenn sich die auf der Mattscheibe entstehenden Bilder immer im Abstand von  $\frac{1}{10}$  Sekunde ändern, dann entsteht im Auge der Eindruck des lebenden Bildes, genau wie bei der Kinematographie. So wie auf der photographischen Platte bei der Uebertragung eines Bildes in  $\frac{1}{10}$  Sekunde jedes einzelne Plattenelement nur  $\frac{1}{100.000}$  Sekunde belichtet wird, wirkt auch jedes einzelne auf der Mattscheibe entworfene und

von dort dem Auge zugeführte Bildelement nur  $\frac{1}{100.000}$  Sekunde auf das Auge. Hierin liegt eine neue Schwierigkeit für das elektrische Fernsehen; denn nur dann, wenn ein so kurz andauernder Lichteindruck einen Reiz auf die Netzhaut des Auges ausüben kann, wird auch die Auslösung einer entsprechenden Empfindung im Gehirn möglich sein. In dieser Hinsicht sind heute noch die Meinungsverschiedenheiten außerordentlich groß. Jedenfalls ist bei dem eigentlichen Fernsehen der Lichtfrage eine ganz andere Bedeutung beizumessen wie bei den derzeitigen Fernbildübertragungen, wo wenigstens Sekunden und Minuten zur Uebermittlung und Aufnahme des Bildes zur Verfügung stehen. Hier würden die Schwierigkeiten beträchtlich verringert, wenn es gelingen würde, statt mit einer Welle mit mehreren Wellen zu arbeiten, und wenn man auf der Empfangsseite statt einer Lichtquelle mehrere Lichtquellen steuern würde. Das gleichzeitige Arbeiten mit mehreren Wellenlängen erscheint uns deshalb für das elektrische Fernsehen so überaus wichtig, daß man sich unbedingt intensiver, als man es bisher getan hat, mit der Lösung dieses Problems beschäftigen sollte.

## Das Flugproblem in der orientalischen Kunst des Altertums / Von Heinrich Ullrich

Unter den plastischen Darstellungen des Altertums sind auch einige interessante Bildwerke auf uns gekommen, die erkennen lassen, wie sich die Alten mit dem Flugproblem auseinandersetzten. Lange vor den Griechen beschäftigten sich schon die Babylonier,

der ihm die Landschaft tief unten erklärt: „Siehe Freund, das Land, wie es geworden ist, das Meer hat sich verwandelt in eine Bewässerungsrinne des Gärtners. Verwandelt hat sich das Land in ein Gartenbeet.“

Solch einen Adler — mit Löwenkopf — zeigt

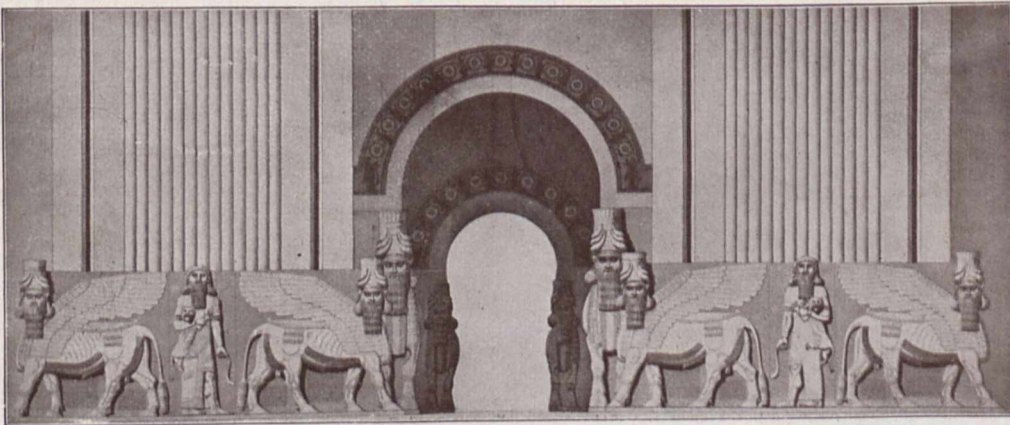


Fig. 1. Portalbekleidung aus Chorsabad.

die Aegypter und die übrigen großen Kulturvölker des Altertums damit. Aber auf keiner ihrer Darstellungen besteht bereits eine organisch-technische Verbindung zwischen dem Flügel und dem fliegenden Menschen oder Tier, wie die nachstehenden Abbildungen und Ausführungen zeigen werden.

In der uralten babylonischen Etanasage wird Etana von einem Adler durch die Lüfte getragen,

aus eine prächtige Silbervase mit eingravierten Tierfriesen. Auch die Aegypter hatten ihren Herrschern zur Versinnbildlichung ihrer Eigenschaften Körperteile von Tieren gegeben. Dies ist eine rein äußerliche symbolische Behandlung und hat mit einer organischen Einheit nichts zu tun. So gaben sie ihren Herrschern einen Löwenleib zur Darstellung der Kraft. Die nun hinzukommenden Flügel

sind ein Sinnbild der Hoheit — der Höhe. Sie führen den Herrscher über alles irdisch Gemeine hinaus. Ungeheure Löwen oder Stiere mit Menschenköpfen und Vogelflügeln (Fig. 1) bewachen die Hauptportale der Tempel, so der Mannlöwe von Nimrud. Er ist eine Verschmelzung von Mensch, Löwe und Adler.

Am Hauptportal von Chorsabad finden wir den ersten mit Flügeln versehenen Menschen (Fig. 2). Unabhängig von den Armen setzen die einzelnen Flügel am Rücken an, und zwar zwei kleine aufrecht stehende und zwei große herabhängende. Aber keineswegs erwecken sie den Eindruck besonderer Flugfähigkeit, die Bewegung des Herrschers ist

Vogel Greif oder Vogel Rock eine Rolle spielt. Auf einem getriebenen Bronzebecken aus Olympia ist sie noch ganz orientalisch gehalten.

Auch im phönizischen Mischstil, der assyrische Kunstmotive in ägyptische Formen hüllt, finden wir die Darstellung eines geflügelten Vierfüßlers. Eine kyprische Schale zeigt die verschiedensten geflügelten Fabelwesen, so Sphinx und Syrenen. Ein ferner in Kypros aufgefundener, zum salomonischen Tempelgerät gehöriger Kesselwagen zeigt ebenfalls ein geflügeltes Fabelwesen. Fast eine Weisung unseres Flugzeugs dünkt einen Hesekiel 1 und 10 (I. V. 5): „In dem Feuer war es gestaltet wie vier Tiere, und dieselben



Fig. 2. Torumrahmung aus bemalten Ziegeln. Chorsabad.



Fig. 3. Cyrus. Relief von Pasargadä.

vielmehr ein ruhiges Schreiten (Zeit Salmanassar, 860—825).

Die beiden vor dem heiligen Baume knienden Dämonen von Kujundschi (Fig. 4) lassen zwar nur zwei Flügel erkennen, aber man muß wohl auch bei ihnen auf vier Flügel schließen, da die Gestalten — keine Seltenheit in der ägyptischen wie altorientalischen Kunst — vollkommen in der Seitensicht gegeben sind. Somit dürften zwei Flügel der einen Körperhälfte von denen der anderen verdeckt sein. Wie hier die Ausprägung der Körperformen — auch unter dem Gewande — anatomische Hervorhebung der Muskeln zeigt, so hat auch der Ausdruck der Flugfähigkeit an Wahrscheinlichkeit zugenommen.

Jetzt taucht auch, neben dem geflügelten Einhorn die Gestalt des phantastischen Flugzeugs auf, welches aus einem geflügelten Löwen mit Adlerskopf besteht und bis zum heutigen Tage als

waren anzusehen wie Menschen, und ein jegliches hatte vier Angesichter und vier Flügel. 8. Und hatten Menschenhände unter ihren Flügeln an ihren vier Seiten; denn sie hatten alle vier ihre Angesichter und ihre Flügel. 9. Und derselbigen Flügel rührte je einer an den andern; und wenn sie gingen, durften sie sich nicht herumlenken, sondern wo sie gingen, gingen sie stracks vor sich. 10. Ihre Angesichter waren vorn gleich einem Menschen, und zur rechten Seite gleich einem Löwen bei allen vieren, und zur linken Seite gleich einem Ochsen bei allen vieren, und hinten gleich einem Adler bei allen vieren. 11. Und ihre Angesichter und Flügel waren obenher zerteilt, daß je zwei Flügel zusammenschlugen, und mit zwei Flügeln bedeckten sie ihren Leib. Als ich die Tiere so sah, siehe, da stand ein Rad auf der Erde bei den vier Tieren, und war anzusehen wie vier Räder. 19. Und wenn die Tiere

gingen, so gingen die Räder auch neben ihnen; und wenn die Tiere sich von der Erde emporhuben, so huben sich die Räder auch empor. 21. Denn es war der Geist der Tiere in den Rädern. 24. Und ich hörte die Flügel rauschen wie große Wasser und wie ein Getöse des Allmächtigen. Kap. 10 V. 12. Und ihr ganzer Leib, Rücken, Hände und Flügel, und die Räder waren voll von Augen um und um; alle vier hatten ihre Räder. 15. Und die Cherubim schwebten empor. Es ist eben das Tier, das ich



Fig. 4. Heiliger Baum mit knieenden Figuren. Aus Kujundschik.

auf einem Relief von Pasargadä den König Kyros (Fig. 3). Ein Vergleich der beiden Herrscher gestalten weist in bezug auf das Flugproblem keine bedeutenden Unterschiede auf. Aber die Felsfassade von Nakschi Rustam (Grab des Darius),

sah am Wasser Chebar. 16. Und wenn die Cherubim ihre Flügel schlangen, daß sie sich von der Erde erhuben, so lenkten sich die Räder auch nicht von ihnen.“

Gleich dem viergeflügelten Herrscher von Chorsabad zeigt auch die persische Kunst



Fig. 5. Felsfassade von Nakschi Rustam (Grab des Darius).

Hier ist zum erstenmal eine in der Luft schwebende, geflügelte Menschengestalt dargestellt. Unsere Abbildungen stammen aus: Springer, Handbuch der Kunstgeschichte, Band I. Alfred Kröner, Verlag, Leipzig.

welche uns die Gestalt des Königs vor dem Feueraltar mit dem Bilde seines Schutzgeistes und der Sonne in den Lüften vor Augen führt (Fig. 5), bringt eine neue Erfindung: Zum ersten Male ist hier eine tatsächlich in der Luft schwebende Menschengestalt dargestellt, während bisher die geflügelten Menschengestalten auf festem Erdboden abgebildet waren. Mit Staunen sieht man hier das erste Flugzeugmodell. Der Schutzgeist ist nämlich mit rechteckigen Flügeln

und einem Schwanzsteuer dargestellt. Man hat den Eindruck eines Menschen im Flugzeug, um so mehr, als Flügel und Schwanzsteuer in der Aufsicht ausgeführt sind, die eigentliche Menschengestalt dagegen nach links gewendet ist und aus dem Flugzeug herauszusehen scheint. So faßte die altorientalische Kunst das Flugproblem bei den geflügelten Phantasiegestalten an und führte es bis zum Modell des ersten Fokkereindeckers fort.

## Die Kupfergewinnung beim Mansfeld-Konzern / Von Dr. Ing. Hans Jungbluth

Vor einiger Zeit hatte Verfasser Gelegenheit, die Leser der „Umschau“ mit der Eisengewinnung des späten Mittelalters bekannt zu machen.<sup>1)</sup> Heute soll uns eine Festschrift, die Dr. Walter Hoffmann zum 725jährigen Bestehen des Mansfeld-Konzerns ausarbeitete<sup>2)</sup>, und die in allen an Bergbau- und Hüttenwesen interessierten Kreisen höchste Beachtung verdient, der

bereits in dem oben erwähnten Aufsatz über das Eisenhüttenwesen auseinandergesetzt worden<sup>3)</sup>, daß der Hüttenmann ganz allgemein am liebsten oxydische Erze verarbeitet, d. h. Erze, bei denen das zu gewinnende Metall an Sauerstoff gebunden ist. Beim Eisen liegen auch die weitaus meisten Erze in dieser Form vor. Anders beim Kupfer des Mansfelder Gebietes. Die Erze sind hier bitumi-



Fig. 1. Die Kupferhammerhütte um 1835.

(Nach einem Stich von Giebelhausen.)

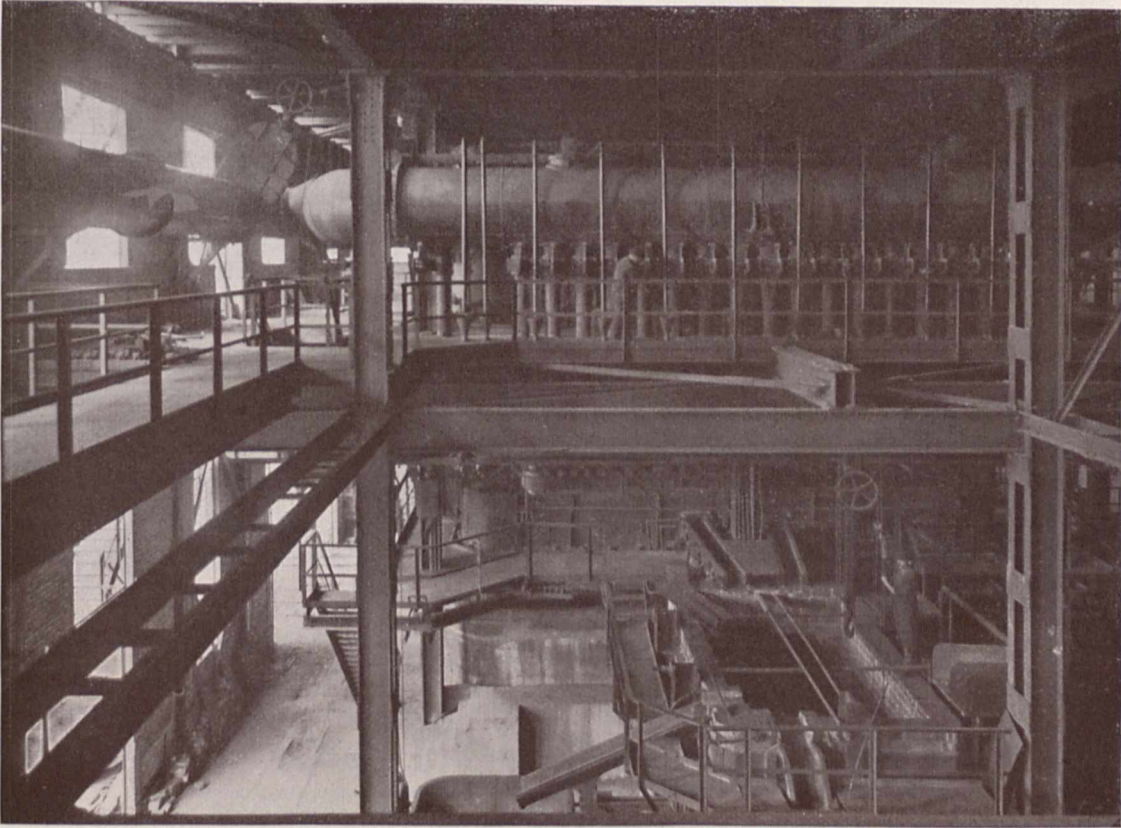
Anlaß sein, die Verhüttung des Kupfers etwas näher kennenzulernen.

Während Hoffmann als Volkswirtschaftler mehr Interesse für die chronologische Entwicklung der Werke und das äußere Getriebe der Hütten besitzt, wollen wir als Techniker versuchen, in das Wesen der Prozesse einzudringen. Es war

nöser Mergelschiefer als unterstes Glied des Zechsteins. Das Metall ist in erster Linie an Schwefel gebunden, das Erz stark durch Gangart unreinigt, so daß der Kupfergehalt etwa 3% beträgt. Grundsätzlich werden solche sulfidischen Erze so behandelt, daß man in einer ersten Operation durch Rösten den Schwefel vertreibt und das Metall an Sauerstoff bindet. In einer zweiten

<sup>1)</sup> Vergl. Umschau 30. Jahrgang 1926, Heft 8. S. 147/51.  
<sup>2)</sup> „Mansfeld. Gedenkschrift zum 725jährigen Bestehen des Mansfeld-Konzerns“, Ecksteins biograph. Verlag, Berlin.

<sup>3)</sup> a. a. O. S. 148/9.

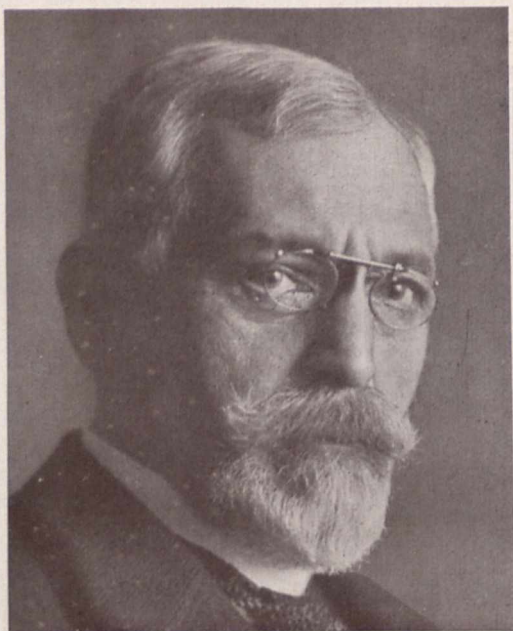


*Fig. 2. „Wassermantelofen“, wassergekühlter Schachtofen, in dem der Röstprozeß zur teilweisen Entfernung des Schwefels und die Rohsteinschmelze vorgenommen wird.*

Im Vordergrund der Vorherd, in dem sich der durch obige Prozesse entstehende Kupferstein und die Schlacke sammelt.



*Fig. 3. Kupferraffinierhütte auf der Grube Gottesbelohnung.*



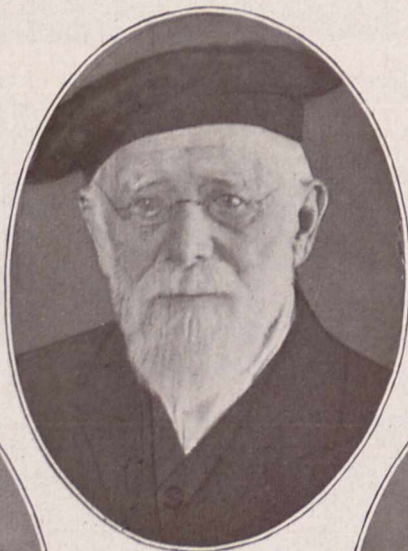
*Prof. Dr. Leo von Liebermann,*  
Ordinarius für Hygiene an der Universität Budapest,  
ehemaliger Vorstand und Begründer der Kgl. ung.  
Chemischen Reichsanstalt, ist am 20. Juli 1926 im Alter  
von 73 Jahren gestorben.



*Prof. Dr. Wilhelm Fleiner,*  
der frühere langjährige Direktor der Heidelberger Medizi-  
nischen Universitäts-Poliklinik, ist am 26. Juli gestorben.  
(Transocean.)

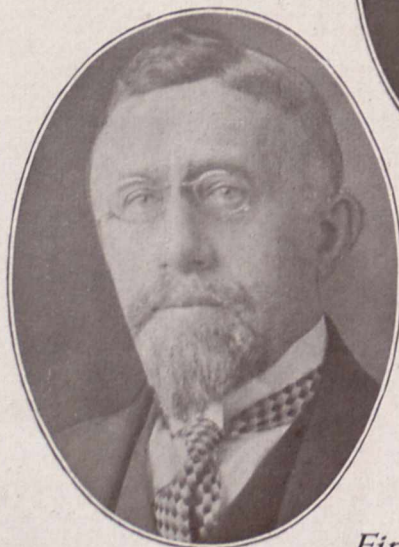
*Prof. Dr.  
Erich Tschermak-  
Seysenegg,*

der Botaniker der Wiener  
Hochschule für Bodenkultur,  
wurde kürzlich in die Aka-  
demie der Wissenschaften in  
Wien gewählt.



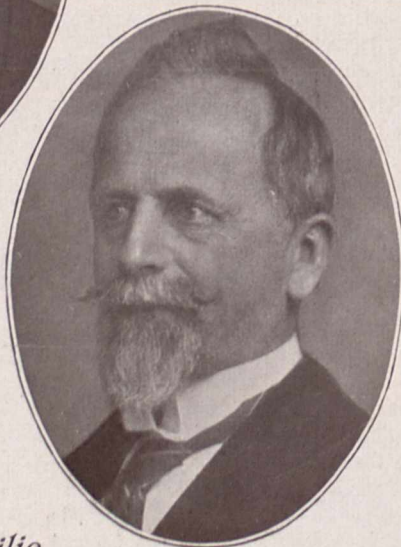
*Prof. Dr.  
Armin Tschermak-  
Seysenegg,*

der Physiologe der Deutschen  
Universität in Prag.



*Hofrat Prof. Dr.  
Gustav v. Tschermak-  
Seysenegg,  
Wien,*

der jetzt 90jährige Alt-  
meister der deutschen  
Mineralogen, mit seinen  
Söhnen. Sie alle sind  
nun Mitglieder der Aka-  
demie der Wissen-  
schaften in Wien.



*Eine Gelehrten-Familie*

Operation reduziert man dann das Oxyd durch Kohlenstoff zu reinem Metall. Im Falle des Kupfers hätten wir also folgende Prozesse:

1. Ein oxydierendes Röstern. Es wird ein Teil des Schwefels entfernt.

2. Ein Rohsteinschmelzen. Der überschüssige Schwefel wird an Eisen gebunden, das überschüssige Eisen wird verschlackt. Das Produkt nennt man Rohstein, sein Gehalt an Kupfer beträgt höchstens 40 %. Die beiden Prozesse 1 und 2 können zu einem vereinigt werden.

3. Ein oxydierendes Steinrösten, woran sich

4. ein Konzentrationssteinschmelzen schließt, mit dem Zweck, den Schwefelgehalt etwas weiter zu drücken und das Eisen weiter zu verschlacken. Man reichert den Kupfergehalt auf etwa 72—78 % an. Das Produkt nennt man Konzentrationsstein oder Spurstein.

Nach dem Röstschmelzen, wobei Rohkupfer gewonnen wird, pflegt man das Rohkupfer einem Raffinationsschmelzen zu unterwerfen, um es noch bis zum höchsten Reinheitsgrad zu raffinieren und von den letzten Resten seiner Verunreinigungen, wie Eisen, Arsen, Zinn, Zink, Blei usw., zu befreien. Dies besteht zunächst in einem oxydierenden Schmelzen, durch das alle die schädlichen Bestandteile restlos verbrannt werden, und in einem anschließenden reduzierenden Schmelzen, durch das mit Hilfe von Holzkohle der Teil des Kupfers, der beim oxydierenden Schmelzen mit verbrannt ist, wieder reduziert wird. Man unterstützt die beiden Reaktionen durch Eintauchen von Holzstämmen in die Schmelze (Polen), welche durch die aus dem frischen Holz freiwerdenden Gase aufgewühlt wird, wodurch die Reaktionen beschleunigt werden. Das Endprodukt ist Kupferrefinaid mit etwa 99,8 % Cu.

Das Verfahren erscheint sehr verwickelt, ist es prinzipiell aber nicht. Im Grunde besteht der Prozeß nur in einem Abrösten der Schwefelverbindung des Kupfers bis zur Sauerstoffverbindung und in einem Reduzieren der Sauerstoffverbindung mit Kohle bis zum reinen Metall. Im Gegensatz zum Eisen nimmt Kupfer keinen Kohlenstoff auf, so daß die im oben erwähnten Aufsatz über die Eisendarstellung geschilderten Entkohlungsverfahren sich beim Kupfer erübrigen.

Schon um 1364 wurde im Prinzip der Prozeß wie geschildert durchgeführt. Leider bietet das Mansfeld-Buch, wohl aus Mangel an Material, aus der älteren Zeit keine Abbildungen über den eigentlichen Hüttenbetrieb in seinen Einzelheiten. In Fig. 1<sup>4)</sup>, die ein Bild der Kupferkammer-Hütte um 1835 gibt, sehen wir im Vordergrund, an die Gebäudemauer angelehnt, die rauchenden „Stadeln“, in denen die Röstung der „Minern“ vorgenommen wird. (Prozeß 1 bzw. 3.) So arbeitete man auch bereits im Mittelalter, und zwar wurde die Röstung viermal durchgeführt, ehe man das Material mit Holzkohle zu Rohkupfer, auch Schwarzkupfer genannt, und später auf dem Garherde zu Garkupfer umsetzte. Die Feuer wurden in bekannter Weise durch zuerst mit Hand, in späterer Zeit mit Wasser angetriebenen Blasebälgen

angefacht. Ein Entsilbern fand zunächst nicht statt. Einen wesentlichen Fortschritt bedeutete es daher, als in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts die „Saigerhütten“ aufkamen, in denen dem Roh- oder Schwarzkupfer mit Blei das Silber entzogen und aus dem Blei gewonnen wurde. Die erste Saigerhütte, in der Mansfelder Kupfer entsilbert wurde, war die in Gräfenenthal im Thüringer Wald 1462 errichtete. Das Verfahren beruht im Prinzip darauf, daß man durch Zusammenschmelzen der Kupfererze mit Bleierzen das Silber im Blei löst und durch verschiedene Umschmelzarbeiten (Aussaigern eines Reichwerkbleis, „Abtreiben“ des Silbers durch oxydierendes Schmelzen) gewinnt. Die Ausbeute an Silber betrug 50 % des Silbergehaltes der Erze. Das Verfahren wurde später in Mansfeld verlassen und in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts durch ein Amalgamationsverfahren ersetzt, bei dem das Silber mit Quecksilber ausgezogen und aus dem entstehenden Amalgam gewonnen wurde. Auch dieses Verfahren mußte im Jahre 1845 dem Ziervogel-Prozeß weichen, dessen Prinzip oben angedeutet wurde. Ein weiterer Fortschritt ist endlich im Jahre 1857 zu verzeichnen, als man die Röstung nicht mehr in Stadeln, sondern in geschlossenen Oefen vornahm, wodurch man die entweichenden schwefelhaltigen Röstdämpfe aufzufangen und auf Schwefelsäure verarbeiten konnte. 1862 endlich fand man auch noch für die bei den Schmelzprozessen entfallende Schlacke eine Verwendung; man goß aus ihr sehr haltbare Pflastersteine.

Heutigentags geht der Betrieb so vor sich: Die Erze gehen von der Grube über eine Wage zur Sieberei. Das feine Material („Kläre“) geht sofort zum Bunker der Rohhütte, aus dem groben Material wird das taube Gestein „ausgekläubt“, das gekläubte Gut wandert dann gleichfalls zur Rohhütte. Die Kläre ist inzwischen durch einen Sintervorgang hinreichend stückig gemacht worden, und gesinterte Kläre wie gekläubtes Gut wandern auf die Gicht des „Wassermantelofens“ (Fig. 2), eines wassergekühlten Schachtofens, in dem die oben besprochenen Prozesse 1 und 2 vor sich gehen. Sein Produkt ist in erster Linie der Kupferstein (mit etwa 45—50 % Kupfer, 25 % Schwefel, 22 % Eisen und 0,23 % Silber) und die Schlacke. Beide sammeln sich in dem in Fig. 2 im Vordergrund sichtbaren Vorherde an. Die entweichenden, brennbaren Gichtgase werden von bleihaltigem Flugstaub, aus dem man noch Blei gewinnt, gereinigt und dienen zur Feuerung der Dampfkessel. Der sich an den Wänden des Ofens absetzende Zinkstaub wird von Zeit zu Zeit entfernt und auf Zink verarbeitet. Der Kupferstein geht zur Röst- und Spurhütte, wird dort in Steinbrechern zu faustgroßen Stücken gebrochen und in Schachtofen („Kilns“) geröstet. Die Röstgase werden auf Schwefelsäure verarbeitet, der geröstete Rohstein in Flammöfen unter Zuschlag von kieselsäurehaltigem Sand vom Eisen befreit. Das Erzeugnis ist Spurstein (mit etwa 73 % Kupfer, 20 % Schwefel, 0,4 % Silber) und Spurschlacke. Letztere wandert zur Gicht der Wassermantelöfen zurück. Der Spurstein wird nun auf Silber und Kupfer verarbeitet. Das im

<sup>4)</sup> Die Abbildungen sind dem Mansfeld-Buch von Hoffmann entnommen.

Röstgut entstandene wasserlösliche Silbersulfat wird mit saurem Wasser ausgelaugt, in Bottichen auf Kupferplatten niedergeschlagen und auf Feinsilber verschmolzen. Die wasserunlösliche Kupferoxyd enthaltenden Laugereirückstände werden auf der Kupferhütte in Flammöfen unter Kohlenzusatz zu Rohkupfer und durch „Polen“ zu Reinkupfer verschmolzen (Fig. 3). Das Produkt ist ein Reinkupfer, Marke M.R.A., mit 99,8 % Kupfer. Die beim Raffinationsprozeß entfallende, etwas nickelhaltige Schlacke wird durch erneutes Raffinieren auf nickelhaltiges Kupfer Marke M.R.A.N. verarbeitet.

Wollen wir zum Schluß noch einen Rückblick auf den technischen Fortschritt in den verschie-

denen Jahrhunderten werfen, so wählen wir als besten Maßstab die Kosten für die Kupfer- und Silbergewinnung auf die Tonne Kupfer bezogen. Diese betragen ungefähr:

Mitte des 17. Jahrhunderts	RM 420 pro Tonne
um 1800	385 " "
" 1820/30	420 " "
" 1830/40	350 " "
" 1856	193 " "
" 1859	175 " "
" 1912	66 " "

Die Entwicklung ist in der Tat zum „Segen des Mansfelder Bergbaues“ ausgeschlagen.

# BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

**Verbreitung des Fernsprechers.** Die amerikanische Telephon- und Telegraphen-Gesellschaft hat nach dem Stande vom 1. Januar 1924 eine Fernsprech- und Telegraphenstatistik herausgegeben\*), aus der hier einiges mitgeteilt werden möge:

Tabelle 1:

	Zahl der Sprechstellen	Vom Hundertsatz des Weltbestandes	Sprechstellen auf 100 Einwohner	Zuwachs im Jahre 1923
Europa	6 390 000	26	1,3	520 000
davon:				
Deutschland	2 240 000	9,1	3,8	169 000
England	1 148 000	4,7	2,5	102 000
Frankreich	604 000	2,5	1,5	79 000
Schweden	402 000	1,6	6,7	7 900
Dänemark	293 000	1,2	8,7	16 000
Italien	143 000	0,58	0,4	19 000
Vereinigte Staat.	15 369 000	63	13,7	874 000
Argentinien	157 000	0,64	1,6	14 000
Weltbestand	24 600 000	100	1,4	1 520 000

In Amerika sind 220 000 Sprechstellen im Staats- und 16 650 000 im Privatbesitz, in Europa 5 780 000 im Staats- und 610 000 im Privatbesitz.

Die Gesamtlänge der Fernsprechleitungen auf der ganzen Welt beträgt 109 000 000 km, das ist das 2700fache des Erdumfangs (Telegraphenleitungen 10 200 000 km); davon entfallen auf:

Europa	27,5 %	(40,8 %)
Deutschland	9,5 %	(7,7 %)
England	6,6 %	(4,7 %)
Frankreich	2,6 %	(7,8 %)
Schweden	1,3 %	(0,8 %)
Dänemark	1 %	(0,15 %)
Italien	0,67 %	(4 %)
Vereinigte Staaten	62 %	(30 %).

Tabelle 2 gibt Auskunft über die Verbreitung des Fernsprechers in den großen Städten:

	Einwohnerzahl	Zahl der Sprechstellen	Sprechstellen auf 100 Einw.
Berlin	3 880 000	381 000	9,8
Hamburg-Altona	1 179 000	121 000	10,2
Köln	646 000	47 000	7,2
London	7 282 000	397 000	5,9
Neuyork	5 972 000	1 187 000	19,0
Paris	2 965 000	208 000	7,6
Tokio	2 265 000	58 000	2,4
Wien	1 885 000	87 000	4,6
Moskau	1 543 000	35 000	2,3
Peking	1 326 000	34 000	2,6
Kopenhagen	746 000	113 000	15,1
Stockholm	430 000	106 000	24,6
Oslo	262 000	36 000	13,7
			Sch.

**Experimentelle Studien über die Wirkung des Moellgaardschen Heilmittels.** Zu dem Aufsatz in Nr. 29, 1926, der „Umschau“ von Grünwald „Was ist und wie wirkt Sanocrysin?“ mag auf eine Arbeit von Deist\*) hingewiesen werden, welche gegenüber einer zu optimistischen Auffassung in der Beurteilung des Sanocrysin zur Vorsicht mahnt. Bei der Lektüre des Grünwaldschen Artikels drängt sich unwillkürlich dem Leser der Gedanke auf, daß es sich hier um etwas ganz Neues in der Tuberkuloseheilbehandlung handle. Bereits Robert Koch und Behring fanden, daß Goldsalze in einer Verdünnung von 1—2 Millionen das Wachstum der Tuberkelbazillen hemmen. Diesen Ueberlegungen entsprang das „Goldzyan“ (Aurum-Kaliumcyanatum), welches jedoch deshalb niemals in der Behandlung der Tuberkulose sich behaupten konnte, weil es gleichzeitig ein schweres Kapillargift ist. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, Goldpräparate darzustellen, die zwar noch eine hohe bakterizide Wirkung auf Tuberkelbazillen, aber gleichzeitig keine schädigende Wirkung auf das Gewebe entfalten sollen. Dazu gehören das Aurokantan und das noch ungiftigere Krysolgan. Letzteres hat eine ganz besonders in die Augen springende Wirkung bei infiltrativer Kehlkopftuberkulose. Aber auch hier ist die Mög-

\*) Elektrotechn. Zeitschr. 1926, S. 620.

\*) Beiträge zur Klinik der Tuberkulose 62, 5 H. 1925.



lichkeit einer giftigen Wirkung auf das Nierengewebe gegeben, weshalb bei Krysolganbehandlung stets eine dauernde Kontrolle des Urins notwendig ist. Das in neuester Zeit in den Handel gebrachte Triphal soll gegenüber dem Krysolgan keinen Vorteil bringen. Was das dänische Sanocrysin anlangt, so hat Deist neuerdings die Wirkung unter Bedingungen geprüft, die denen der chronischen Infektion des Menschen am meisten gleichen. Er infizierte Kaninchen mit so geringen Dosen, daß nur eine chronische Erkrankung erfolgen konnte, und spritzte den einen Teil der Tiere gleichzeitig mit der Infektion, den anderen erst 14 Tage später mit Sanocrysin. Es war für ihn dabei der Gedanke maßgebend, daß das Sanocrysin besonders im ersten Falle wirken müsse, in welchem die Tuberkelbazillen noch im Blute kreisen und noch nicht in den Organen sich festgesetzt haben. Die Ergebnisse waren völlig negativ. Zunächst konnte in keinem Falle ein Tuberkulinoc, d. h. eine durch Freiwerden von Endotoxinen aufgelöster Tuberkelbazillen aufzufassende Reaktion, konstatiert werden. Dagegen erhielt Deist Sektionsbefunde, die auf eine direkte Goldschädigung des Gewebes schließen lassen. Weiterhin erkrankten beide Gruppen von Versuchstieren an gleich schwerer Tuberkulose, auch zeigten Kaninchen, die in gleicher Weise infiziert, aber nicht mit Sanocrysin behandelt worden waren, sogar eine längere Lebensdauer als die behandelten. Letzteres könnte man in dem Sinne deuten, daß die gleich bei Beginn der Infektion mit Sanocrysin gespritzten Tiere eine Gewebsschädigung erlitten hätten und damit den Bazillen eine bessere Gelegenheit zur Ansiedlung geboten worden sei. Damit aber ist die Natur des Sanocrysin als eines wirklichen Chemotherapeutikums, d. h. eines nur bakterientötenden, aber nicht gewebsschädigenden Mittels, stark in Frage gestellt. Es ist nach den Versuchen von Deist kaum anzunehmen, daß das Sanocrysin gegenüber den anderen Goldpräparaten (Krysolgan, Triphal) eine Sonderstellung behalten wird. Die „großen Reaktionen“, über welche dänische Aerzte berich-



Vor 100 Jahren, am 25. August 1826, starb Franz Dinnendahl, ein Pionier der Industrie des Ruhrgebiets.

Er war der Erbauer der ersten Dampfmaschine im Ruhrkohlenbezirk und förderte dadurch ungemein den Aufschwung der bergmännischen Tätigkeit.

Phot. Atlantic.

teten, sind nicht als spezifische, durch plötzliches Freiwerden von Zerfallsprodukten von Tuberkelbazillen hervorgerufene Reaktionen aufzufassen, sondern als Giftwirkungen, die sich durch Ueberdosierung auch mit unseren in Deutschland gebräuchlichen Goldpräparaten auslösen lassen. Die angeblich größere Spezifität der Wirkung des Sanocrysin erscheint somit fraglich. Dr. Fürst.

**Salzsäure oder Zitronensäure für Magen-**  
**krankte?** Durch den allmählich widerlich gewor-

denen Geschmack der mir wegen Säuremangel des Magens verordneten Salzsäure veranlaßt, stellte ich zunächst in Konservengläsern im Thermostaten bei 37 Grad Versuche mit anderen Säuren an, die weniger ätzen und angenehmer schmecken. Als solche kamen in Betracht Weinsäure, Zitronensäure, Milchsäure, Phosphorsäure und Essigsäure. Ich verwendete sie zur Aktivierung von Pepsin für die Lösung von hartgekochtem, in kleine Stückchen geschnittenen Eiweiß und von Fleischstückchen. Zu meiner Ueberraschung machte ich die Beobachtung, daß Weinsäure und Zitronensäure fast in der halben Zeit die gleiche Menge Eiweiß in Lösung brachten wie Salzsäure. Phosphorsäure und Milchsäure waren weniger wirksam, und Essigsäure wirkte gar nicht, ja sie hinderte sogar die Verdauung in Mischung mit anderen Säuren, ein Beweis ihrer Schädlichkeit bei derartigen Leiden. Beim Einnehmen zeigten sich erstere ebenfalls so wirksam, daß ich sie wegen ihres Wohlgeschmacks und der fehlenden Aetzwirkung bei Verdauungsstörungen viel lieber nehme als die altbekannte Salzsäure. Beide haben auch den Vorzug, daß man mit der Dosierung nicht ängstlich zu sein braucht. Meist genügt eine Messerspitze voll, in 1/2 Liter Wasser gelöst, in leichteren Fällen sind auch Früchte, welche diese Säuren enthalten, von guter Wirkung. Da ich in dem mir erreichbaren Schrifttum keine derartigen Angaben finde, glaube ich, durch diese Mitteilung manchem Leidensgenossen zu nützen.

Stadtchemiker J. Rüb.

## WISSENSCHAFTL. UND TECHNISCHE WOCHENSCHAU

Die American Society for the Control of Cancer in Neuyork veranstaltet im September eine internationale Zusammenkunft, zu der Einladungen an die Professoren Ferdinand Blumenthal (Berlin) und Bürich (Hamburg) als Gäste der Gesellschaft ergingen.

Die Amerikanische Chemische Gesellschaft feiert bei ihrer diesjährigen Zusammenkunft vom 6. bis 11. September in Philadelphia ihr 50jähriges Bestehen.

Die Carnegie-Stiftung wird vom 1. Januar 1927 ab eine Vierteljahrsrevue mit dem Titel „Esprit international“ in Paris veröffentlichen.

## Personalien

**Ernannt oder berufen.** D. ao. Prof. Dr. Veil in München auf d. Lehrst. f. innere Medizin in Jena als Nachf. v. Prof. Stepp. — D. Abteilungsvorsteher am Geodät. Institut in Potsdam, Prof. Dr. Gustav Angenheister, z. Honorarprof. an d. Berliner Techn. Hochschule. — Dr. Felix Ra witscher, ao. Prof. d. Botanik in Freiburg i. Br., an d. gleichen Univ. für d. nach Breslau berufenen Prof. Peter Stark z. Ordinarius d. Forstbotanik. — D. Ordinarius d. Anatomie Dr. Friedrich Heiderich in Bonn an d. Univ. Münster als Nachf. d. Geh. Medizinalrats Ballowitz. — Prof. Dr. Peter Stark in Freiburg i. Br. auf d. Ordinariat d. Botanik an d. Univ. Breslau als Nachf. d. Geh. Rats Ferd. Pax. — D. Privatdoz. Dr. Leo Weißgerber in Bonn als ao. Prof. f. indogerm. Sprachwissenschaft an d. Univ. Rostock. — Auf d. Ordinariat f. Geodäsie an d. Techn. Hochschule in Stuttgart d. Privatdoz. Dr. Otto v. Gruber, Jena.

**Habilitiert.** F. d. Fach d. slaw. Philologie an d. Breslauer Univ. d. Bibliothekar an d. dort. Staats- u. Univ.-Bibliothek Dr. phil. Erwin Koschmieder. — Als Privatdoz. f. Geburtshilfe u. Gynäkologie an d. Hamburg. Univ. Dr. med. Gustav Haselhorst. — Als Privatdoz. f. semit. Philologie u. Islamkunde an d. Bonner Univ. d. Bibliothekar an d. dort. Univ.-Bibliothek Dr. phil. Wilhelm Heffening.

**Gestorben.** In Karlsruhe im Alter v. 69 Jahren d. o. Prof. d. Mathematik an d. Techn. Hochschule, Geh. Hofrat Dr. Adolf Krazer. — In Kiel d. ao. Prof. d. Pharmakologie, Geh. Medizinalrat Dr. med. August Falck, im 78. Lebensjahre. — D. ao. Prof. f. christl. Altertumskunde, Kunstgeschichte u. histor. Hilfswissenschaften an d. Univ. Basel, Dr. Ernst Alfred Stückelberg, im 59. Lebensjahre. — Im Alter v. 61 Jahren Prof. Martin Behrend v. d. Mannheimer Handelshochschule.

**Verschiedenes.** Als Nachf. d. verstorb. Ehrenvorsitzenden u. Studienleiters d. Thüringer Verwaltungs-Akademie Prof. Dr. Rosenthal ist im Einverständnis mit d. rechts- u. wirtschaftswissenschaftl. Fakultät d. Jenaer Univ. Prof. Dr. Fischer u. z. dess. Stellvertreter Prof. Dr. Köllreuther bestellt worden. — D. Heidelberger Akademie d. Wissenschaften hat d. Prof. d. neueren Geschichte in Freiburg i. Br., Dr. Gerhard Ritter, u. d. Prof. d. röm. Rechts in Freiburg, Dr. Ernst Levy, z. ao. Mitgliedern ihrer philos.-histor. Klasse gewählt. — Prof. Dr. Eduard Hahn, Univ. Berlin, feierte s. 70. Geburtstag.

## SPRECHSAAL

Wann war der Trojanische Krieg?  
(Vgl. Heft 27 der „Umschau“ S. 544.)

Die Datierung der Heimkehr des Odysseus und seiner Abrechnung mit den Freiern auf den 16. April 1177 v. Chr. beruht auf einer falschen Erklärung der betreffenden Stelle in Homers Odyssee. Der

Seher Theoklymenos sagt den frechen Freiern der Penelope den nahen Tod voraus mit den Worten: „Vorraum und Hof sind voll von Totenschatten, die in die Unterwelt eilen, hinab in das Dunkel; die Sonne ist vom Himmel verschwunden, schlimme Finsternis hat sich darüber verbreitet (20. Buch, Vers 355 ff.).“ Er malt damit ein Zukunftsbild, nämlich das dunkle Verhängnis, dem die Freier entgegengehen. Diese allerdings, in ihrer Ahnungslosigkeit und Selbstsicherheit, verstehen ihn nicht, und einer von ihnen spottet (Vers 360 ff.): „Der Fremde ist verrückt. Schnell, Freunde, geleitet ihn aus dem Haus auf den offenen Marktplatz, da er hier (im Saale) Nacht sieht.“ Daraus geht hervor, daß damals keine Sonnenfinsternis war; und die versuchte Datierung wird hinfällig. — Im übrigen ist es richtig und längst bekannt, daß die Sage vom Trojanischen Krieg auf den Kämpfen der Griechen um Land in Kleinasien beruht, und daß diese Kämpfe im 13. oder 12. vorchristlichen Jahrhundert stattfanden. Der Raub der Helena aber ist wohl ebenso als dichterische Motivierung dieser Kämpfe anzusehen, wie der Dichter des Nibelungenliedes den Untergang der Burgunder auf Kriemhildens Rache zurückführt.

Stuttgart.

Stud.-Rat Fehrle.

Sehr geehrte Schriftleitung!

Beim Lesen des Artikels über „Reisbau“ auf Seite 439, Heft 22, fällt mir auf, daß in der Aufstellung der hauptsächlichsten Reisländer Brasiliens nicht als ein Hauptproduzent genannt ist.

Brasilien hat im Jahre 1925 im ganzen 728 000 tons Reis produziert. Es dürfte auch 1923 und 1924 über den Vereinigten Staaten, Britisch-Guiana, Spanien, Italien, Bulgarien und Aegypten gestanden haben und kommt mit der Produktion in Formosa ungefähr auf die gleiche Stufe.

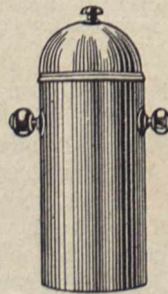
Rio de Janeiro.

Henry Jessen.

## Nachrichten aus der Praxis

(Bei Anfragen bitte auf die „Umschau“ Bezug zu nehmen. Dies sichert prompteste Erledigung.)

38. Der „Luxor-Weinkühler ohne Eis“, eine praktische Neuheit der Fa. Karlsruher Kunstgewerbliche Werkstätten C. F. Otto Müller G.m.b.H., Karlsruhe i. B., ermöglicht es, sich eiskalte Getränke jederzeit herzustellen, ohne daß man dazu Eis benötigt.



461-462-464

Der innen isolierte Weinkühler nimmt eine Flasche von der Größe einer Sekt- oder Weinflasche ganz auf; er wird mit Wasser gefüllt, dem man einige Löffel Gefriersalz zusetzt, wodurch ein Temperaturabfall des Kühlwassers von zirka 30° erzeugt wird, und in wenigen Minuten ist die Flasche eiskalt. Besonders auf dem Lande dürfte dieser praktische Weinkühler sehr willkommen sein.

## Wandern u. Reisen

### Chemische Winke für Touristen.

Von Chemiker Dipl.-Ing. Dr. Ludwig Kaufmann.

Schon bei seiner **Bekleidung** ist der Wanderer in der Lage, sich Annehmlichkeiten dadurch zu verschaffen, daß er es versteht, sie selbst **wasserdicht zu machen** oder verschwundene Wasserdichtheit wieder zu erneuern. Die Selbstausführung dieser Präparation, die besonders für die wollene Ueberkleidung angebracht ist, gestaltet sich ungemein leicht. Hierzu werden Tonerde- oder Aluminiumseifen, welche wasserabstoßende Eigenschaften aufweisen, auf die Faser niedergeschlagen. So einfach wie diese Erklärung ist die Ausführung: Man bereitet sich zwei lauwarme Lösungen, die man getrennt hält. Die eine aus 200 g guter Kernseife oder noch besser Marseiller oder Oelseife in etwa 10 Liter Wasser, die andere aus 200 g gewöhnlichem Alaun wieder in 10 Liter warmem Wasser, bringt das Kleidungsstück erst in das Seifenbad, knetet es unter der Flüssigkeit gut durch, um eingeschlossene Luftblasen zu entfernen, und drückt die überschüssige Lösung leicht aus. Darauf gibt man das Stück in die Alaunflüssigkeit, läßt es unter Durchkneten einige Minuten darin verweilen, drückt gut aus und hängt zum Trocknen auf. So lassen sich so viele Stücke behandeln, als noch Seifenbrühe vorhanden ist. Das imprägnierte Gewebe ist damit gut wasserdicht oder richtiger wasserabstoßend.

Weitere chemische Winke sollen der **Erhaltung des Schuhwerks** dienen. Für Wanderzwecke wird man zumeist vorziehen, die Schuhe mit Fetten zu schmieren, während Schuhcremes dafür weniger in Frage kommen. — Sehr empfehlenswert ist es, dem Leder von Zeit zu Zeit wieder etwas Gerbstoff zuzuführen; es bleibt dann wie neu, weich und geschmeidig. Dazu bereitet man sich eine einfache Eichenrindenabkochung, kann ebenso eine wässrige Lösung von käuflichem Gerbstoff oder Tannin verwenden. Die Schuhe oder Stiefel, auch das Sohlleder, werden damit getränkt, trocknen lassen und wie gewöhnlich weiter behandelt, so z. B. bei Bergstiefeln geschmiert. Als Schmiermaterial sind für die tierische Substanz, wie es das Leder ist, am besten tierische Fette, so in erster Linie Tran, der unter allen möglichen Namen für diesen Zweck in den Handel kommt.

Ein besonderer Wunsch des Fußwanderers wie schließlich eines jeden Familienvaters ist der nach einem guten **Schuhsohlen-Konservierungsmittel**. Gut bewährt hat sich ein Gemisch von 100 g dicker Wasserglaslösung mit 150 g Leinöl bzw. Firnis. Die Mischung wird gut geschüttelt und wiederholt aufgetragen. Schwach angewärmt, von Schmutz befreite Sohlen saugen das Präparat besser auf.

Ein recht praktisches Mittel zur Ausführung **kleiner Reparaturen am Schuhwerk**, bei Verletzungen, Schnitten usw., im Leder besteht im wesentlichen aus einer 15—20%igen Lösung von Zelluloid in Azeton oder Azetonersatz. Hiermit kann man Risse u. a. ohne Nähen wasserfest und kaum sichtbar kleben. Diese sirupartige Lösung läßt sich leicht aus Zelluloidabfällen bereiten und kann als wahrer Universalkitt dienen. Festes Zusammenpressen der zu verbindenden Teile sofort nach dem Aufstreichen des Kittes ist stets notwendig; nach kurzer Zeit ist die defekte Stelle wieder gebrauchsfähig.

Ueber die allgemeine Ausrüstung des Touristen sollen gleichfalls einige Worte gesagt werden. **Nahrungsmittel** nehme man in konzentrierter Form mit und vermeide Wasserballast. Als eiserner Bestand dienen Zucker, Schokolade und — besonders für Bergtouren — Speck u. a. fettreiche Materialien. Anregungs- und Erfrischungsmittel dürfen nicht vergessen werden.

Recht praktisch erscheint die Mitnahme von **Hartspiritus**, um im Bedarfsfalle etwas zu wärmen. Die dazu nötigen zusammenlegbaren Kocher erhält man in Touristengeschäften. Hartspiritus ist nichts anderes als einfacher Brennspritus mit etwas Seifenzusatz und kann leicht von jedem Touristen bereitet werden. Das Rezept lautet: 70 g reine Stearinseife (recht harte Kernseife) werden in 930 g erwärmtem Brennspritus gelöst. Dazu darf man selbstverständlich den Brennspritus nicht auf freiem Feuer erhitzen, sondern man gießt ihn in eine Blechflasche, gibt die gut zerkleinerte Seife dazu und stellt — abseits vom Feuer! — die offene Flasche in heißes Wasser. Nach einigen Minuten ist die Seife aufgelöst, und nach dem Ausgießen der Flüssigkeit in ein viereckiges Gefäß und Erkalten erstarrt der Spiritus zu einer festen Masse, die in Würfel geschnitten wird.

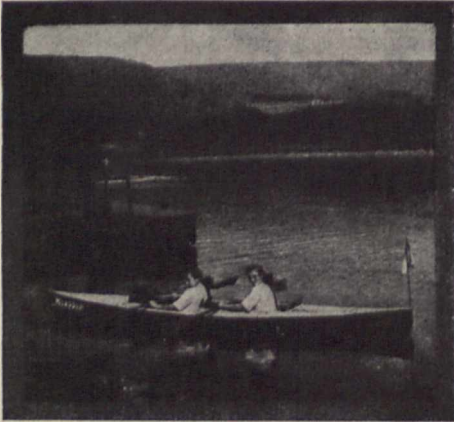
Zu den weiteren Ausrüstungsgegenständen des Touristen sind **Schutzmittel gegen Hautschäden** zu zählen, welche durch Einfluß des Sonnenlichtes oder durch Druck oder Reibung von Kleidungsstücken und des Schuhwerks oder infolge Verwundungen der Haut durch Insektenstich entstehen. Einige Winke darüber dürften ebenfalls willkommen sein.

Als Schutz gegen die Wirkungen der Sonnenstrahlen bewähren sich mit Chinin versetzte Salben oder Flüssigkeiten. Dazu wird eine etwa 5—10%ige Lösung des salzsauren Chinins in einer Mischung von gleichen Teilen Glycerin und Wasser mit bloßem Finger in die Haut eingerieben. — Druckstellen der Haut, von der Kleidung herührend, reibe man mit einer einfachen Lanolincreme, wie man sie überall erhält, ein. Vernachlässigte oder direkt nässende Stellen werden mit dem basisch salpetersauren Wismut, Bismutum subnitricum, gepudert, dem pulverförmigen Bestandteil der bekannten Brandbinden. — Ein Universalmittel gegen Hühneraugen ist die Salizylsäure. Löst man z. B. 10 % und mehr Salizylsäure in Kollodium, so hat man ein sicher wirkendes Hühneraugenmittel. — Bei zu weitem Schuhwerk fettet man den Fuß mit irgendeiner Fettcreme oder mit Talg (Salizyltalg) gut, streut weiter Talkum oder Federweiß in die Stiefel ein, wodurch auch die Strümpfe nicht so schnell zerreißen.

Als **Insektenabwehrmittel** dienen gewisse ätherische Oele, wie Eucalyptusöl, Cajeputöl, Nelkenöl u. a., die in Verdünnung mit Weingeist oder Kölnisch Wasser oder in Mischung mit irgendeiner Salbe gut in die Haut verrieben werden. Solange das ätherische Oel nicht verdunstet ist, sind die eingeriebenen Stellen gegen Insektenstich geschützt. — Als Mittel **gegen Insektenstich** nimmt man sowohl Salmiakgeist wie andere alkalische Mittel, so Hirschhornsalz; Zigarrenasche wirkt ebenso.

**III. Wasserwandern.** Wer ein zerlegbares Klepperboot sein eigen nennt, dem braucht vor den Ausgaben einer Erholungsreise nicht bange zu sein. Ohne anstrengende Fußwanderung, ohne lange kostspielige Eisenbahnfahrten, sieht er dennoch ein Stück der Welt und erholt sich dabei den ganzen Tag in Luft und Sonne. Er fährt mit seinem Boot zum nächsten Fluß und läßt sich tal-

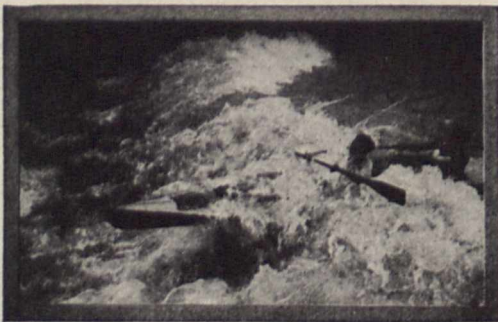
abwärts treiben. Nähert er sich einer gefährlichen Stelle und hat er nicht Lust, einen Kampf zu bestehen, so landet er, trägt das Boot eine kurze Strecke und bringt es an einer ruhigen Stelle wieder zu Wasser. Idyllische Uferdörferchen ziehen vorüber. Stundenlang ist kein lebendes Wesen zu erspähen. Selten nur wird die Stille durch



einen erschreckt auffahrenden Schwarm Wildenten unterbrochen.

In der Abenddämmerung landet er an beliebiger Stelle, wo es ihm gerade behagt. Ist's Sommer, schlägt er sein Nachtlager im Freien auf. Sofern die Jahreszeit nicht dazu angetan, ist im Dorfwirtshaus billig zu übernachten. Will er die Sparsamkeit auf die Spitze treiben, bettet er sich in der Scheune aufs Stroh oder Heu, nachdem er im Dorfe kräftige und billige Atzung gefunden.

Sind die Urlaubswochen vergangen und ist keine Zeit mehr zu längeren Wasserwanderfahrten, so betreibt man an freien Sonntagen den Kajaksport. Durch die einfache Zusammenlegbarkeit und Transportmöglichkeit des Bootes ist der Aktionsradius ein sehr großer, und man kann einmal diesen, einmal jenen Fluß oder See in der



Nähe des Heimatortes befahren. Für Liebhaber des Segelsports stellen die Klepperfaltbootwerke Rosenheim a. Inn auch eine Besegelung her.

**Antwort auf Frage 104, Heft 30.** Wenn man eine Reise auf der Düna unternimmt, darf man nicht erwarten, so viel Abwechslung und romantische Landschaften zu sehen, wie etwa am Rhein. Ich habe eine Fußtour längs der Düna von Stoettmannshof bis Kokenhusen gemacht; die Tour war beschwerlich, aber lohnend. Oberhalb Dünaburg sind die Dünaufer sehr malerisch bei Kraslau und Zuzefowo, wo sich das alte Ordensschloß Düna-

burg befand, auch bei Koplau oberhalb Dünaburg. Weiter zitiere ich noch Kupffer, Baltische Landeskunde, 1911, bei G. Löffler, Riga (ausverkauft):

„Sonst sind die Dünaufer etwa bis zur Ewst-(Aiviekste-)Mündung nicht besonders hoch und bieten nichts sonderlich Bemerkenswertes dar. Anders zwischen der Ewst- und Oger-Mündung. Hier hat die Düna in einem tiefen Tale die ehemalige Verbindungsschwelle des südlivländischen mit dem oberkurischen Hügellande durchbrochen. Die Felswände, hier von Trümmern und Geröll überschüttet, dort frei zutage tretend, bald völlig nackt, da glatt wie eine Mauer, dort mit zahllosen Zacken, Rissen und Vorsprüngen versehen, stellenweise bis gegen 20' und 30 m über den Flußspiegel emportretend, von Seitenschluchten, Quellen und Wasserfällen vielfach unterbrochen, machen diesen Abschnitt des Dünatales zu einer unserer herrlichsten Landschaften... Zahllose menschliche Niederlassungen, von unserer baltischen Hauptstadt bis zum kleinsten Bauernhofe, von den ältesten Burgruinen bis zum modernen Landhause zieren die Ufer unseres stattlichen Stromes. Verschiedene seltene Gewächse und Tiere, allerlei Merkwürdigkeiten des Mineralreiches fesseln das Interesse des Naturfreundes.“

Weiter, ebenfalls nach Kupffer: „Zwischen Ewstmündung und Kokenhusen reiht sich eine



Stromschnelle an die andere; das Gefälle derselben erreicht ganz außerordentliche Werte, stellenweise bis gegen 10 ‰. Diese Stromschnellen gefährden den Bootverkehr und die Holzflößung in hohem Maße, machen sie bei niedrigem Wasserstande gar unmöglich. Sie sind deshalb sehr gefürchtet; jede hat ihren Eigennamen, und nur erfahrene Leute, die die Führung von Booten und Flößen durch diese Fährnisse zu ihrem Gewerbe gemacht haben, wissen sie zu vermeiden. Trotz aller Vorsicht zerschellen alljährlich soundsoviele Flußfahrzeuge an den tückischen Klippen. Auch bei Kraslau, Stoplau, zwischen Lievenhof und Jakobstadt und der Ewstmündung, bei Keggum, Oger und Dahlen gibt es gefährliche Stromschnellen...“

Daher ist eine Bootfahrt auf der Düna nur dann zu empfehlen, wenn man: 1. eine gute Karte besitzt, auf der die Stromschnellen verzeichnet sind (Deutsche Generalstabskarte?), 2. wenn man ein sehr erfahrener und tüchtiger Bootfahrer und guter Schwimmer ist. Sonst ist wegen der damit verbundenen sehr erheblichen Lebensgefahr davon dringend abzuraten.

Die Bevölkerung bei Dünaburg ist überwiegend russisch, weiter abwärts lettisch. An Touristen ist man hier nicht gewöhnt, daher dürften Sie angestaunt werden. Man wird sich aber zu Ihnen, besonders als Ausländer, wohlwollend verhalten.