

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1560

Jahrgang XXX. 51.

20. IX. 1919

Inhalt: Wandlungen in Weltschiffbau und Weltschiffahrt infolge des Krieges. Von Dr. RICHARD HENNIG. — Interessante Wolkenformen und ihre Entstehung. Von MAX HERBER. Mit vier Abbildungen. (Schluß.) — Rundschau: Dressurversuche zum Geruchsinn der Honigbiene. Von V. FRANZ. — Notizen: Von den kleinsten Dingen. — Der erste wahre neue Stern. — Temperaturperioden und Witterungsvoraussetzungen.

Wandlungen in Weltschiffbau und Weltschiffahrt infolge des Krieges.

Von Dr. RICHARD HENNIG.

In meinem im *Prometheus* Nr. 1525 (Jahrgang XXX, Nr. 16), S. 121 erschienenen Aufsatz: „Die gegenwärtige Größe der Welthandelsflotte“ gab ich der Vermutung Ausdruck, daß beim Abschluß des Waffenstillstandes im November 1918 die Welthandelsflotte nur 5—6 Mill. t kleiner als bei Kriegsausbruch gewesen sei (gegenüber pessimistischeren Schätzungen, die einen Fehlbetrag bis zu 15 Mill. t herausrechneten), und daß noch im Laufe des Jahres 1919 der durch den Krieg eingetretene Ausfall an Schiffsraum vollkommen wieder gutgemacht werden würde.

Diese Vermutung ist sehr viel rascher Wirklichkeit geworden, als ich damals, im Januar, glaubte. Alle schiffbautreibenden Staaten der Entente und der neutralen Welt haben sich mit dem Eintritt des Waffenstillstandes dem Schiffbau mit einer derartig beispiellosen, noch nie zuvor erlebten Intensität gewidmet, daß zur Zeit die Gefahr der Überproduktion an Schiffsraum sehr viel gefährlicher als die der zu großen Knappheit ist. Schon das vorige Jahr, 1918, hat nach den nunmehr vorliegenden Zahlenergebnissen die nie zuvor erreichte Bauleistung von fast $5\frac{1}{2}$ Mill. t neuen Handelsschiffsraums erbracht (in diese Zahl sind die nicht bekanntgegebenen, vermutlich aber nur bescheidenen Ergebnisse des deutschen und österreichisch-ungarischen Baus von Handelsschiffen nicht eingerechnet). Seither hat nun das naturgemäße Aufhören des Kriegsschiffbaues, wie es die Ereignisse vom November 1918 mit sich brachten, alle Kräfte der Werften auf den Handelsschiffbau konzentriert, der im Kriege in einigen Ländern, wie z. B. Frankreich, geradezu zum Erlöschen gekommen war; dazu hat sich der scharfe Wettbewerb in der Schiffbauproduktion, der

zwischen England und den Vereinigten Staaten seit wenigen Jahren im Gange ist, und der seit kurzem die letzteren in einen von Jahr zu Jahr größeren Vorsprung brachte, immer lebhafter gestaltet. Der jüngste Bericht von *Lloyds Register* über das erste Vierteljahr 1919 gibt Zahlen bekannt, die man kaum anders als mit dem Ausdruck „Eine Sintflut von neuem Schiffsraum“ charakterisieren kann, Zahlen, die zu schweren wirtschaftlichen Besorgnissen Veranlassung geben müssen.

Schon heute ist die Welthandelsflotte sicherlich größer als bei Ausbruch des Krieges. Nach einer zuverlässigen Berechnung des Liverpools Reederorgans *Journal of Commerce* vom 11. April 1919 „fehlte Anfang Januar 1919 nur noch 1 Mill. t an dem Bestand vom 1. August 1914“. Seither dürften schätzungsweise $2-2\frac{1}{2}$ Mill. t neu fertiggestellt worden sein, so daß in der Tat der durch den Krieg gebrachte Ausfall in der Welttonnage zur Zeit nicht nur gedeckt, sondern bereits überkompensiert ist. Wie sehr dabei England, das seit Jahrzehnten stets 3—8 mal so viel Schiffe erzeugte wie das nächstproduktivste Land (Ver. Staaten oder Deutschland), neuerdings ins Hintertreffen geraten ist, möge folgende Übersicht der drei leistungsfähigsten Schiffbauländer zeigen:

Handelsschiffbau in 1000 Br.-Reg.-T.:

Jahr	England	Ver. Staaten	Deutschland
1901	1525	433	218
1902	1428	379	214
1903	1191	381	184
1904	1205	238	252
1905	1623	302	255
1906	1828	441	318
1907	1608	475	275
1908	930	305	208
1909	991	210	129
1910	1143	331	211
1911	1804	172	330

Jahr	England	Ver. Staaten	Deutschland
1912	1739	284	383
1913	1932	276	424
1914	1684	201	}
1915	651	272	
1916	582	504	
1917	1163	998	
1918	1348	3033	

Auch Japan, das bis 1914 niemals 100 000, bis 1906 sogar niemals 50 000 t Schiffsraum produziert hatte, hat seine Bauleistungen während des Krieges derart gesteigert, daß es heute den ehemals von Deutschland eingenommenen Platz innehat. Folgende Entwicklung hat der japanische Schiffbau letzthin genommen (in 1000 Br.-Reg.-T.):

1905	31	1915	106
1910	30	1916	233
1912	58	1917	364
1914	86	1918	490

Unter den europäischen Kontinentalstaaten kommt Holland zur Zeit die führende Stellung im Schiffbau zu, doch ist ihm Italien nahegerückt, und auch Spaniens Schiffbau scheint neuerdings vor einem gewaltigen Aufschwung zu stehen, während derjenige Frankreichs 1918 fast zum Erlöschen gekommen war (nur 3 Schiffe mit 13 700 t), ähnlich wie heute derjenige Deutschlands. Der Schiffbau Österreichs und Rußlands hat tatsächlich völlig aufgehört. Für das Jahr 1918 ergeben sich im einzelnen folgende Leistungen der einzelnen Nationen:

Handelsschiffbau der einzelnen Länder im Jahre 1918:

Ver. Staaten	Zahl der Schiffe	Br.-Reg.-T.
Ver. Staaten	929	3 033 030
England	301	1 348 210
Japan	198	489 924
Englische Kolonien	100	279 814
Holland	74	74 026
Italien	15	60 791
Norwegen	31	47 723
Schweden	36	39 583
Dänemark	13	26 150
Spanien	18	17 389
Frankreich	3	13 715
China	9	11 778
Portugal	?	5 311

Summa: 5 447 444 Br.-Reg.-T.

Dieses Jahresergebnis ist, dank der imposanten Leistungen der Ver. Staaten, fast doppelt so groß wie das der bisher ergiebigsten Jahre 1906, 1912 und 1917. Folgende Tabelle mag diese Tatsache schärfer hervortreten lassen:

Welthandelsschiffbau in 1000 Br.-Reg.-T.

1902	2503	1912	2902
1902	1988	1914	2394
1906	2020	1915	1542
1908	1833	1916	1838
1910	1958	1918	5447

Am 31. März 1919 befanden sich nun, nach dem erwähnten Bericht *Lloyds*, nicht weniger als 7 796 266 Br.-Reg.-T. auf den Werften der Ententestaaten und der neutralen Länder. In den vorausgegangenen Vierteljahrsausweisen *Lloyds* war die höchste gleiche Zahl nur 3 446 558 t am 30. Juni 1913 gewesen, also beträchtlich weniger als die Hälfte. Die genannte, im Bau befindliche Schiffsmenge verteilt sich folgendermaßen auf die einzelnen Länder:

Weltschiffbau am 31. März 1919 auf den Werften:

Ver. Staaten	1 155 Schiffe mit	4 185 523 t
England (mit Kolon.)	841 „ „	2 557 933 t
England (ohne Kolon.)	657 „ „	2 254 845 t
Japan	74 „ „	254 835 t
Holland	87 „ „	182 308 t
Italien	59 „ „	135 034 t
Spanien	41 „ „	122 285 t
Frankreich	33 „ „	109 795 t
Schweden	73 „ „	100 123 t
Norwegen	162 „ „	67 061 t
Dänemark	38 „ „	50 920 t

Es ist anzunehmen, daß von diesen Schiffsmassen etwa $\frac{2}{3}$ noch im Laufe des Jahres 1919 fertiggestellt werden. Die gesamte Handelsflotte der Welt, die im Juni 1914 46 409 000 Br.-Reg.-T. umfaßte, dürfte daher Ende 1919 bereits rund 50 Mill. t aufweisen, und Ende 1920 vermutlich 56 Mill. t, wenn der drohenden Überproduktion an Schiffsraum kein Einhalt geschieht. Dabei scheint es, als habe *Lloyds Register*, um die Überflügelung Englands durch die Ver. Staaten nicht gar zu kraß in die Erscheinung treten zu lassen, die obige Zahl für die Ver. Staaten noch ein wenig „beschönigt“. Wenigstens werden nach einer durchaus glaubhaften Sondermeldung der englischen Fachzeitschrift *Financial News* zu Anfang 1919 auf den vereinsstaatlichen Werften 1336 Schiffe mit 9 275 006 dead weight-t gebaut: das wären aber nicht weniger als etwa 7 141 000 Br.-Reg.-T. Mag nun die höhere oder die niedrigere Zahl zutreffend sein — in jedem Fall haben die Ver. Staaten im Schiffbau einen Vorsprung vor England erlangt, den dieses in absehbarer Zeit nicht wird einholen können. Die englischen Werften sind zudem augenblicklich noch mit der Reparatur beschädigter Schiffe so ausgiebig beschäftigt, daß in den vier Monaten vom 1. Januar bis 30. April 1919 nur ganze 327 000 t Schiffsraum wirklich neu fertiggestellt wurden — eine für englische Verhältnisse nichts weniger als imponierende Leistung! Andererseits bauten gleichzeitig die vereinsstaatlichen Werften an einer 28 mal größeren Schiffsmenge als im Jahre 1914 und stellten in denselben 4 Monaten 204 Dampfer mit 781 908 Br.-Reg.-T. neu fertig, darunter 165 Stahlschiffe (*New York Times*, 13. Mai). Die Ver. Staaten scheinen ihrem ehrgeizigen

Ziel, sich die größte Handelsflotte der Welt zu verschaffen und die englische zu überflügeln, mit einer Schnelligkeit nahezukommen, die in England geradezu Schrecken erregt. Wie sich die Handelsflotten beider Länder seit 1900 entwickelten, ist aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen, welche den Handelsflottenbestand der acht führenden Länder aufzählt:

Entwicklung der Handelsflotten der wichtigsten seefahrenden Staaten (in 1000 Br.-Reg.-T.):

	1900	1905	1910	1914 (Juni)	1918 (Dezember)
England	14 261	17 010	19 012	20 524	17 023
Ver. Staaten	2 053	2 649	2 762	4 330	7 956
Japan	575	874	1 149	1 826	2 672
Deutschland	2 650	3 565	4 430	5 239	2 645 (Okt.)
Norwegen	1 641	1 776	2 015	2 529	1 865
Frankreich	1 351	1 728	1 882	2 286	1 498
Italien	984	1 189	1 321	1 430	1 489
Holland	530	702	1 015	1 472	1 328

Hierzu ist zu bemerken, daß diese Zahlen jeweilig den gesamten seetüchtigen Schiffsraum einschließlich der Küstenschiffahrt, bei den Ver. Staaten auch einschließlich der 2—2½ Mill. t großen Flotte auf den großen, meerähnlichen Binnenseen, umfassen. Die eigentliche Hochsee- und Ozeanflotte ist durchweg kleiner. Für England betrug sie z. B., nach einer jüngsten Angabe Levlie Wilsons im englischen Unterhaus, 18½ Mill. bei Kriegsausbruch und gegenwärtig 15¼ Mill. t, für die Ver. Staaten 1914 nur 1,7, Ende 1918 dagegen 6,4 Mill. t. Seit der letzten Jahreswende aber dürften sich die Verhältnisse schon wieder merklich verschoben haben. Wenn in den vier ersten Monaten 1919 in England nur 327 000 t Schiffsraum neu zu Wasser gebracht wurden, kann zur Zeit die gesamte englische Handelsflotte nur höchstens 17½ Mill. t umfassen. In den Ver. Staaten aber wird sich seit Ende 1918 der Flottenbestand wesentlich mehr als in England verstärkt haben. Die Schiffbauleistungen daselbst, die seit Juli 1918 erst ihre Hochkonjunktur aufwiesen, sind zwar seit dem Abschluß des Waffenstillstands durch Eingreifen der Regierung künstlich verringert worden, um der Überproduktion zu steuern, sie sind aber noch beträchtlich genug und jedenfalls wesentlich bedeutender als in England, wie folgende Zahlen zeigen:

Monatliche Schiffbauleistungen der Ver. Staaten 1918/19 (in Br.-Reg.-T.):

1918	1919
Juni 60 995	Januar 195 540
Juli 150 704	Februar 152 085
August 224 228	März 114 003
September 253 847	April 320 280
Oktober 265 069	Mai 542 000
November 287 507	
Dezember 167 979	

Die Ver. Staaten sind seit Juli 1918 England überlegen, und diese Überlegenheit nimmt von Monat zu Monat zu; in jüngster Zeit produzieren die amerikanischen Werften anscheinend 5—7 mal soviel Schiffe wie die englischen.

Dazu kommt, daß von der deutschen Schiffsbeute ein Löwenanteil, 664 500 t, zum großen Leidwesen der Briten, ebenfalls den Ver. Staaten in die Hände gefallen ist, darunter grade die schönsten und wertvollsten Ozeanpassagierdampfer, wie „Vaterland“, „George Washington“, „Kaiser Wilhelm II.“, „Amerika“, „Präsident Grant“ u. a. Auch der „Imperator“ befördert zur Zeit amerikanische Truppen und wird wesentlich von den Yankees wieder aus der Hand gegeben werden, da sie offen ausgesprochen haben, daß sie „nach Besitzergreifung der deutschen Ozeanriesen den nordatlantischen Seeverkehr kontrollieren werden“ (*Daily News*, 17. Mai 1919). Eine italienische Schätzung im *Economista d'Italia* vom 15. Mai 1919 veranschlagte die amerikanische Handelsflotte für das Frühjahr d. J. bereits auf 15 Mill. t. Diese Zahl dürfte vorläufig noch zu hoch gegriffen sein, auch wenn man berücksichtigt, daß es sich voraussichtlich um die in Amerika übliche Berechnung nach dead weight-Tonnage handelt, die einer Tonnage von 11½ Mill. Br.-Reg.-T. entsprechen würde. Immerhin ist zu erkennen, daß die amerikanische Handelsflotte der englischen bereits zu etwa 2/3 an Größe gleichkommt bzw. in aller nächster Zeit gleichkommen wird. Allein im Mai 1919 wurden in den Ver. Staaten 768 025 dead weight-t (ca. 591 000 Br.-Reg.-T.) neu in Dienst gestellt, im Juni 578 583 dead weight-t (ca. 445 000 Br.-Reg.-T.). Das amerikanische Bauprogramm sieht bis 1920 die Erreichung einer Handelsflotte von 16 732 700 dead weight-t = ca. 12,9 Mill. Br.-Reg.-T. vor. Die deutsche Handelstonnage umfaßte zur Zeit ihrer höchsten Blüte noch nicht 5,3 Mill. t gegenüber einer britischen von 20,5 Mill. t. In dieser Hinsicht ist also Englands Einkreisungskrieg gegen Deutschland für den Unternehmer ein recht schlechtes Geschäft gewesen.

(Schluß folgt.) [4349]

Interessante Wolkenformen und ihre Entstehung.

Von MAX HERBER.

Mit vier Abbildungen.

(Schluß von Seite 396.)

Die beiden Wolkenarten bieten sich uns häufig in der Form vieler paralleler Wulste dar, die wieder unterteilt sein können, und denen man eine große Regelmäßigkeit nicht absprechen wird. Wir haben also offenkundig sichtbare Luftwogen vor uns. Nehmen wir an, daß sich bei

einer Inversion die untere Schicht auf einem Feuchtigkeitszustand befindet, der nahe an die Sättigung heranreicht, so daß also die relative Feuchtigkeit wenig unter 100% ist. Es soll ein beträchtlicher Windsprung an der Grenzschicht vorhanden sein, so daß sich Luftwogen bilden. Das Wesen der Wasserwogen besteht darin, daß die einzelnen Teilchen nicht viel von der Stelle fortbewegt werden, daß sie vielmehr nur kleinere oder größere, je nach der Stärke des Windes, Hebungen und Senkungen (richtiger kreisförmige Bewegungen) erfahren. Solche Hebungen und Senkungen erfahren also auch unsere Luftteilchen, nur ist entsprechend der Wellenlänge der Betrag der Hebung stets vielfach so groß wie beim



Schematische Darstellung der Entstehung von Wogenwolken.

Wasser. Wie bei der Wasserwelle der Wellenberg scheinbar fortschreitet, obwohl in Wirklichkeit die Teilchen an Ort und Stelle bleiben, so schreitet auch der Wellenberg der Luftwoge fort, aber im Vergleich zu der Wellenlänge der Wogen viel langsamer. Mit der Hebung ist aber wegen der Druckverminderung zugleich eine adiabatische Abkühlung verbunden und, da die Luft der unteren Schichten beinahe gesättigt war, die Kondensation des in ihr vorhandenen Wasserdampfes. Senkt sich die Luft im Verlauf ihrer periodischen Bewegung wieder, so tritt eine Druckzunahme ein und der entstandene Nebel löst sich wieder auf. Wir sehen von unten nur das Ergebnis der Kondensation an den Wellbergen, während die dazwischenliegenden Wellentäler, die Luftmengen, die sich gerade im Zustand der Senkung befinden, von Kondensation freibleiben und daher Wolkenlücken darstellen. (Abb. 193.) Helmholtz und Wien haben die Luftwogen theoretisch untersucht, im Anschluß an ihre Arbeiten hat Wegener*) die Formel für die Länge der Wogen, hier also für den Abstand zweier *A Cu*-Wülste mit

$$\lambda = \frac{\pi}{2g} \cdot w^2 \cdot \frac{1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}}{1 - \frac{\rho_2}{\rho_1}}$$

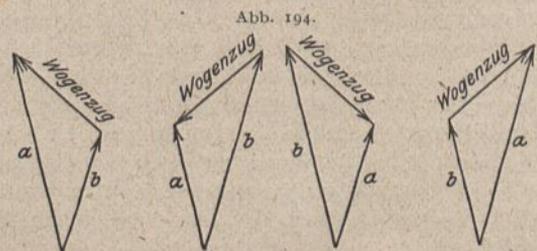
angegeben, wobei w = geometrische Winddifferenz, ρ_1 und ρ_2 die Luftdichten der unteren bzw. oberen Schicht sind. Da die Luft-

*) A. Wegener, *Thermodynamik der Atmosphäre*, S. 154. Leipzig, J. A. Barth.

dichten sich umgekehrt wie die Temperaturen verhalten, kann man die Formel auch schreiben:

$$\lambda = \frac{\pi}{2g} \cdot w^2 \cdot \frac{1 + \frac{t_2}{t_1}}{1 - \frac{t_2}{t_1}}$$

Vielfach ist das beobachtete Wogensystem nicht einheitlich, sondern es zeigt sich eine deutliche Unterteilung der einzelnen Wolkenstreifen. Man hat dafür die Erklärung, daß das erste Wellensystem durch ein zweites überlagert ist, das quer oder schräg zum ersten orientiert ist. Kommt die Inversion, also der Temperatursprung, in größeren Höhen, etwa in 5000—6000 m Höhe, vor, und sind die gleichen Bedingungen wie oben gegeben, so findet ebenfalls eine Kondensation statt, aber, entsprechend der geringeren Temperatur in diesen Höhen, eine Kondensation in fester Form. Es entstehen Eiswolken mit Wogenbildung, die sogenannten feinen Schäfchen oder *Cirrocumuli* mit meist überaus schöner Wellengliederung. Die Wellenlänge ist hier kleiner als bei den *A Cu*-Wogen, was damit zusammenhängt, daß der Temperatursprung, von dem die Wellenlänge wesentlich abhängt, in diesen Höhen nicht mehr so groß, zu sein pflegt. Natürlich kommt hinzu, daß wir wegen der größeren Höhe der Wolken mehr Wellenberge übersehen können. Von Interesse dürfte es sein, etwas Genaueres über die Fortpflanzungsrichtung der Luftwogen zu erfahren. Sie stimmt nur dann mit der Windrichtung in der betreffenden Höhe überein, wenn an der Grenzschicht ein Windsprung nur bezüglich der Windstärke, nicht der Windrichtung nach stattfindet. In allen anderen Fällen zeigt die Richtung des Wogenzuges ganz erhebliche Abweichungen, da sie bestimmt wird durch die geometrische Differenz der nach Richtung und Stärke aufgezeichneten Winde, also der Windvektoren (Abb. 194). Sind a und b die Winde der



Konstruktion der Richtung des Wogenzuges aus den Windrichtungen.

oberen und unteren Schicht, so zeigt die Abbildung, daß sich bei gleichbleibendem Winkel zwischen den Richtungen von a und b nur durch die Verschiedenheit des Stärkeverhältnisses alle möglichen Zugrichtungen ergeben können.

Während bei Wogenwolken die Wolkenteilchen ständig in periodischer Auf- und Abwärts-

bewegung sind, erweckt es den Anschein, als ob im Gegensatz dazu die Teilchen der übrigen Wolkenarten ruhig in ihrer Schicht schwebten. Das hat man früher angenommen und eine Erklärung darin gesucht, daß man sich die Wolken-elemente als winzige Wasserbläschen dachte, eine Annahme, die von Leibniz und Halley verfochten, aber in neuerer Zeit durch die mikroskopischen Untersuchungen von Assmann endgültig aus der Welt geschafft ist. Die Wolken bestehen vielmehr aus kleinen Tröpfchen, deren Radius je nach der Übersättigung der betreffenden Luftmassen ganz verschieden sein kann. Der kleinstmögliche Radius ist als $\frac{1}{10\,000}$ mm festgestellt worden. In dieser Größe haben wir allerdings noch keine Wolkenteilchen, sondern feinste Dunstbestandteile vor uns. Ihre Abwärtsbewegung durch den freien Fall ist so gering, daß sie praktisch ganz vernachlässigt werden kann. Erst Tröpfchen von $\frac{1}{200}$ mm Radius bewegen sich nach der von Wilhelm Schmidt aufgestellten Formel

$$v = \frac{10^6}{\frac{0,787}{r^2} + \frac{503}{\sqrt{r}}}$$

mit einer Geschwindigkeit von 0,3 cm abwärts. Mit der Zunahme der Tropfengröße wächst auch die Fallgeschwindigkeit, die bei einer Größe von $\frac{1}{20}$ mm Radius den Betrag von 26 cm in einer Sekunde erreicht. Als Wolken-elemente im engeren Sinne können wir erst Tropfen von $\frac{1}{200}$ mm Radius aufwärts ansprechen, und diese bewegen sich zweifellos in einer durch die Luftreibung als konstant anzunehmenden Geschwindigkeit abwärts. Selbst unter der Annahme eines ungehinderten Fallens würde sich also die Wolkenform bei dieser geringen Geschwindigkeit in der Zeit nur außerordentlich wenig verändern. Die Veränderung wird aber noch verringert durch zwei Umstände: durch einen vielfach auftretenden, aufwärts gerichteten Luftstrom, der die Tröpfchen schwebend erhält, einerseits, und durch die Verdunstung der Tröpfchen in der trockenen Luftschicht unterhalb der Wolkenbasis und Neubildung von Tröpfchen im oberen Teil der Wolken andererseits. Wegener bezeichnet Tropfen, die mit einer Geschwindigkeit von $\frac{1}{2}$ m pro Sekunde fallen, als Regentropfen, und berechnet für sie den Radius von 0,07 mm. Wenn sich Tröpfchen von dieser Größe aus einer Wolke niedersenken, so gelangen sie bei Wolken der unteren Regionen meist zur Erde, wobei sie sich im Fallen vielfach mit anderen, in paralleler Bahn fallenden Tropfen vereinigen und dadurch ihre Größe vervielfachen. Bei den Wolken des 4000 m-Niveaus dagegen lösen sie sich unter dem Einfluß der trockneren Luftschichten, die sie zu passieren haben, meist wieder auf, bevor sie die Erde erreichen. Sie bil-

den einen sichtbaren Schleier, der von der Wolke herabhängt. Wir bezeichnen ihn als Fallstreifen. Bekannt sind die Fallstreifen, die bei den Aprilböen von den Wolken des A Cu-Niveaus herabhängen und im internationalen Wolkenatlas mit dem Namen „falsche Cirren“ belegt worden sind. In diesem Falle der Aprilböen bestehen die Fallstreifen aus feinen Kristallen. Betrachten wir die Wolken der obersten Regionen, so finden wir die Fallstreifen geradezu als charakteristische Merkmale derselben. Die Cirrus- oder Federwolken bestehen vielfach nur aus ihnen, so daß wir diese Wolkenarten als weniger horizontal wie vertikal ausgedehnte Gebilde, also gewissermaßen als vom Himmel herabhängende Schleier ansehen müssen. Und wie ein Schleier vom Wind erfaßt wird und in jedem Augenblick seine Form wechselt, so sehen wir auch die Cirrus-Wolken unter dem Einfluß der in dieser Höhe häufig wechselnden Windströmungen die mannigfaltigsten Formen bilden. Durch Aufsteigen von Registrierballons hat man festgestellt, daß mehrfache Winddrehungen von 360° in zunehmender Höhe nichts Seltenes sind. Ebenso häufig kommt es natürlich vor, daß die ursprüngliche Eiswolke, der Cirrus selbst, nicht ganz hinter den Fallstreifen zurücktritt, sondern einen Wolkenkamm darstellt, von dem die Schleier in feiner Federform ausgehen.

Die in diesem Aufsatz behandelten Wolken-typen zeigen deutlich, daß eine Wolke in den weitaus meisten Fällen nichts Starres und Unveränderliches ist, daß sie sich vielmehr in einem beständigen Zustand der Auflösung und Neubildung befindet. Ja, wir können, wenn wir Nebel und Hochnebel von den Wolken im engeren Sinne ausschließen, diese Eigenschaft der Neubildung und Auflösung allen Wolken zuschreiben. Denn nur bei Nebel, Bodennebel und Hochnebel sind die Luftteilchen in Ruhe, müssen es sogar sein, damit der Nebel entstehen kann. Von allen anderen Wolkengebilden können wir uns auf den Doveschen Vergleich berufen: „Niemand wird die Schaumstelle in einem hellen Gebirgsbach, von der Höhe gesehen, für etwas Festes, auf dem Boden Liegendes halten. Und ist die Wolke, die den Gipfel des Berges umhüllt, etwas anderes? Der Stein ist der Berg, der Bach die Luft, der Schaum die Wolke“*). [4049]

RUNDSCHAU.

Dressurversuche zum Geruchsinn der Honigbiene.

Es dürfte schon weiten Kreisen bekannt sein, daß K. v. Frisch nach zahlreichen Versuchen, sowohl den Fischen als auch den Bienen Far-

*) Dove, Über das Gewitter. Poggendorfs Annalen, Bd. 13, S. 420.

bensinn nachsagt. Die Frage des Farbensinns der Tiere war ein neues Problem, seitdem vor etwa einem Jahrzehnt C. v. Heß darauf aufmerksam gemacht hatte, daß alle früheren Angaben über Farbenunterscheidungsvermögen von Tieren ebenso trügerisch sind wie die nicht seltene Angabe oder Meinung eines Farbenblinden, er könne Farben unterscheiden. Er unterscheidet nämlich z. B. Grün von Rot am verschiedenen Helligkeitswert dieser beiden Farben und wird sich des fehlenden Farbensinns nicht bewußt. Durch Vergleich des Verhaltens der Tiere gegenüber Farben mit ihrem Verhalten gegenüber grauen Tönen von entsprechendem Helligkeitswert konnte v. Heß genaue Angaben über den Umfang des wirklichen Farbenunterscheidungsvermögens bei Reptilien, Vögeln und Säugetieren machen. Für Fische und Wirbellose hat v. Heß in zahlreichen Arbeiten den Farbensinn bestritten, weil er fand, daß für diese Tiere die farblosen Helligkeitswerte im Spektrum ebenso verteilt und am größten im Gelbgrün sind wie beim total farbenblinden Menschen. Diese Begründung konnte man für nicht ausreichend halten; v. Frisch griff das Problem in zahlreichen Versuchen, namentlich Dressurversuchen, wie ja solche nicht nur bei Wirbeltieren möglich sind, mit den v. Heßschen Methoden auf, und fand auch bei Fischen und Bienen Farbensinn als das Vermögen, verschiedene Farben auch bei gleichem Helligkeitswert voneinander zu unterscheiden. Da hiergegen v. Heß seinen Standpunkt stets aufrechterhalten hat*), ist die Streitfrage zwar eigentlich nicht erledigt. Es kann vielmehr nur so viel gesagt werden, daß die Forscher zoologischer Schulung, soweit sie das Problem durchdacht oder gar einschlägige Versuche gesehen haben, es mit v. Frisch halten zu müssen meinen, Forscher physiologischer und ophthalmologischer Schulung aber sich zu v. Heß bekennen. Bei diesem Stand des Problems brauche ich ein eigenes Urteil nicht auszusprechen.

Nachdem nun v. Frisch mit seinen Ermittlungen an Bienen zu dem Ergebnis gekommen war, daß die alte Sprengelsche Lehre von der Bedeutung* der Blumenfarben für den Insektenbesuch — fast nur bunte Blüten werden durch Insekten befruchtet, unscheinbare durch den Wind — nicht widerlegt sei, fragte er sich wei-

*) In seiner neuesten einschlägigen Arbeit (*Der Lichtsinn der Krebse, Pflügers Archiv*, Bd. 174, 1919, S. 245—282) fügt v. Heß für Krebse verschiedenster Art hinzu, daß ihnen das Purkinjesche Phänomen, die Verschiebung des Helligkeitsmaximums des Spektrums nach Blau hin im Falle Herabsetzung der Lichtstärke des gesamten Spektrums, fehle. Da beim Menschen das Purkinjesche Phänomen nur dem Farbenblinden fehlt, seien auch die Krebse farbenblind.

ter, ob außer der Farbe noch anderes für die Honigbiene, unsere wichtigste Blütenbestäuberin, die Blüten kennzeichnen mag. Es zeigte sich, daß die Bienen es leicht und sicher lernten, Formen voneinander zu unterscheiden und als Merkzeichen zu verwerten, falls die Formen mit Blütenformen eine gewisse Ähnlichkeit hatten. Sie versagten aber vollständig vor geometrischen Figuren: ein Quadrat von einem Dreieck zu unterscheiden, lernten sie nicht*).

Die nächste sich aufdrängende Frage war nun die nach dem Geruchsinn der Biene und seiner Bedeutung für den Blumenbesuch. Damit betreten wir ein erfreulicherweise, bisher wenigstens, nicht im mindesten strittiges Gebiet, auf dem v. Frisch etwa seit 1914 folgendes ermittelte**).

Um zu prüfen, ob die Biene es lernt, „Duft“ und „Futter“ zu assoziieren, wurde versucht, sie auf bestimmte Düfte, z. B. auf Akazienduft, zu dressieren. Dies gelang. Sie wurden zunächst durch Honig angelockt, und zwar an den Besuch von Kästchen mit Flugloch gewöhnt, in welchem sich je ein Napf mit Zuckerwasser sowie Akazienduft befand. Nach Entfernung des Honigs fanden sie bald das Zuckerwasser, und es entwickelte sich immer mehr ein regelmäßiger Verkehr zwischen dem Bienenstand und den duftumgebenen Futternapfen, während daneben befindliche ebensolche Kästchen, aber ohne Duft und ohne Zuckerwasser, natürlich nicht besucht wurden. Nach einigen Stunden und nachdem zur Vermeidung der Dressur auf einen bestimmten Ort die gegenseitige Lage der Kästchen häufig verändert worden war, wurden sämtliche Kästchen — es waren je zwei mit und ohne Duft und Zuckerwasser verwendet — durch ebensoviele neue, noch unbenutzte ersetzt, eins mit Akazienduft, die anderen drei ohne diesen, und alle vier ohne Zuckerwasser. Von da an flogen die Bienen auch bei jeglichem Platzwechsel der Kästchen nur noch zu dem nach Akazienblüten duftenden Kästchen.

Das verschiedenartige „Duftmaterial“ für diesen und die folgenden Versuche bestand zum Teil in Vaselineöl, welches nach Bestreuung mit Blumen deren Duft annahm, zum Teil auch in durch Destillation gewonnenen ätherischen Ölen.

Weiterhin wurden die an Akazienduft gewöhnten Bienen daraufhin geprüft, ob sie nun auch auf anderweitige Düfte reagieren. Sie verhielten sich gegenüber Kästchen mit Rosen- und Lavendelduft ebenso teilnahmslos wie gegen

*) *Der Farbensinn und Formensinn der Biene. Zool. Jahrb., Abt. f. allgem. Zool.*, Bd. 35, 1914, H. 1—2, S. 1—188.

**) *Über den Geruchsinn der Biene und seine Bedeutung für den Blumenbesuch. Verhandl. d. K. K. zool. bot. Gesellsch. Wien*, Bd. 65, H. 1—4, 1915. II. Mitteilung, 1918.

duftlose. Dieses somit festgestellte Unterscheidungsvermögen für Düfte dürfte dazu beitragen, daß eine Biene auf der Wiese immer für lange Zeit Blüten einer und derselben Art besucht, was der Blütenbefruchtung durch das Insekt zugute kommt.

Nachdem in einem anderen Falle die Bienen in oben beschriebener Weise auf den Duft von Pomeranzenschalenöl dressiert worden waren, wurden ihnen daneben 46 andere Düfte in ebensolchen Kästchen geboten. Jetzt widerfuhren den Bienen doch Verwechslungen. Denn innerhalb fünf Beobachtungsminuten wurde zwar das jetzt gewohnt gewordene Pomeranzenschalenöl von 205 Bienen aufgesucht, bei Wiederholung des Versuchs von 120, daneben aber auch Cedratöl von 148 Bienen, Bergamottöl von 93, eine zweite Art Pomeranzenschalenöl von 60 Bienen, dann folgt Spiköl mit nur 8 Besuchen, Orangenblütenduft mit 7, 4 weitere Düfte mit 5, 2 mit 4, 3 mit 3, 4 mit 2, 6 Düfte mit 1 Besuch und 22 Düfte, darunter Bittermandelöl, Gurkenöl, Reseda und viele andere, mit keinem Besuch. Also nur gewisse Düfte wurden von den Bienen mit dem des Pomeranzenschalenöls häufig verwechselt, und zwar diejenigen, die diesem auch für menschliches Geruchsempfinden sehr ähnlich sind, was sich offenbar für Biene wie Mensch daraus erklärt, daß Cedratöl und Bergamottöl beide gleich dem Pomeranzenschalenöl aus Früchten von Citrusarten gewonnen sind und sie gleich diesem Linalaol und Limonen als für den Geruch bedeutungsvolle Komponenten enthalten. Da diese Gerüche für den als stumpf geltenden Geruchssinn des Menschen trotz aller Ähnlichkeit immerhin deutlich voneinander zu unterscheiden sind, darf man sich von dem Geruchssinn der Biene keine übertriebenen Vorstellungen machen.

Stoffe, die für den Menschen zwar sehr ähnlich duften, obwohl sie in ihrer chemischen Zusammensetzung wesentlich voneinander unterschieden sind, wurden, wie weitere Versuche ergaben, bis zu gewissem Grade auch von den Bienen miteinander verwechselt. Doch besteht keine völlige Übereinstimmung mit dem Geruchssinn des Menschen. So wurden Nitrobenzol und Bittermandelöl hochgradig miteinander verwechselt, zwei für den Menschen zwar etwas ähnliche, aber unschwer unterscheidbare Gerüche, während Isobutylbenzoat und Salizylsäureamylester, für den Menschen im unwissentlichen Versuch nicht trennbar, von den Bienen scharf unterschieden wurden. Para- und Metakresolmethyläther, die bei gleicher chemischer Zusammensetzung nur durch die Gruppierung der Atome im Molekül verschieden sind, duften für Mensch wie Biene verschieden.

Auf Tuberosenduft dressierte Bienen konnten diesen, auch wenn er mit Jasminduft vermischt wurde, herausriechen, allerdings nur noch beim Mischungsverhältnis Tuberosen : Jasmin = 1 : 5. Auch hiernach wird die Biene den Duft einer bestimmten Blütenart auf der Wiese nur aus der Nähe verwerten können.

Lysolgestank hat für Bienen etwas Abstoßendes; er wird vom Imker verwendet, um Bienen irgendwo zu vertreiben. Trotzdem konnten sie auf Lysolgeruch dressiert werden, wenn man ihn in der obenbeschriebenen Weise in Verbindung mit Zuckerwasser darbot. Alsdann umschwärmten sie sogar den Untersucher, der das Lysolfläschchen in der Hand trug; gleichwohl zeigten sie deutlich, wie unangenehm ihnen der Geruch war; denn während sie bei der Dressur auf einen Blütenduft sich in aller Ruhe mit Zuckerwasser in den Kästchen vollsogen, kamen sie aus dem Lysolkästchen stets schnell wieder heraus, und die Außenwand dieses Kästchens war bedeckt mit Bienen, die sich putzten und lüfteten. Hiernach kann man Blütendüfte nicht unbedingt als Lockmittel für die Bienen betrachten, unbedingt aber als Merksteuern. Immerhin dürfte z. B. der weithin getragene Duft einer Lindenallee die Bienen auch anlocken.

Fast noch merkwürdiger ist das Ergebnis mit dem für uns so häßlichen Skatolgeruch, einer Komponente des Kotgeruchs: er hat für die Bienen nichts Abstoßendes, aber es war überhaupt nicht möglich, sie auf diesen Geruch zu dressieren. Hieraus darf man nicht folgern, daß sie ihn überhaupt nicht wahrnehmen, denn es zeigte sich, daß sie reinen Orangenblütenduft sehr wohl von einem Gemisch von ebensoviel Orangenblütenduft mit Skatolgeruch unterscheiden lernen. Wenn vielmehr eine positive Dressur auf Skatol- und übrigens ebenso Patschuligeruch nicht möglich ist, so muß das daran liegen, daß diese Gerüche den Bienen von Natur aus vollständig fremd sind — ein ähnlicher Fall wie bei der Unfähigkeit, zwischen Quadrat und Dreieck unterscheiden zu lernen.

Bei immer weiter fortschreitender Verdünnung von Düften zeigte sich so viel, daß die Grenze der Wahrnehmbarkeit für die Bienen ungefähr dieselbe ist wie für den Menschen, und zwar gleichviel, ob auf einen sehr starken oder einen bereits verdünnten Duft dressiert worden war.

Man hat die Vermutung aufgestellt, daß jene seltenen Blütenarten, die, obwohl duftlos, von Bienen viel besucht werden, für sie duften mögen. Für die Blüte des wilden Weins ist das nach v. Frischs Versuchen zu verneinen.

Wurden die Bienen auf Duft und Farbe zugleich dressiert, z. B. durch Fütterung in einem Kästchen mit Resedaduft und mit blauer Vorderseite, so gingen sie hernach zögernd

sowohl an ein duftloses, blaues als auch an ein duftendes ohne Blau. Der Duft hatte zwar im ganzen mehr Überzeugungskraft als die Farbe, dagegen wirkte die Farbe auf viel größere Entfernung: die Bienen flogen zuerst gegen die Farbe, dann schienen sie das Fehlen des Duftes zu merken und schlüpfen teils trotzdem in das Farbkästchen, die meisten aber suchten weiter, bis sie das duftspendende Flugloch fanden.

Alle diese Feststellungen sind unstreitig sehr anziehende Beiträge zur Sinnesphysiologie; diejenigen mit Lysol und mit Skatol aber fallen mehr ins Gebiet der Psychologie. V. Franz. [4397]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Von den kleinsten Dingen. Das Atom ist bekanntlich der kleinste, weder auf chemischem noch physikalischem Wege mehr teilbare Teil eines Elementes. Über die „Größe“ eines Atoms gibt die kinetische Gastheorie einigen Aufschluß, die den Radius eines kugelförmig gedachten Atoms mit $\frac{1}{10^8}$ cm angibt und die

Maße eines Wasserstoffatoms zu $\frac{1,62}{10^{24}}$ g berechnet. Es ist aber außerordentlich schwierig, mit diesen beiden Zahlen auch eine Vorstellung von den Größen zu verbinden, welche durch sie ausgedrückt werden, und wenn man auch 10^8 und 10^{24} als 1 mit 8 bzw. 24 Nullen ausschreibt, so ist damit nur sehr wenig geholfen. Etwas deutlicher wird uns die Kleinheit eines Atoms schon, wenn wir hören, daß 114 500 000 Wasserstoffatome dicht aneinandergelegt — der Begriff dicht reizt hier schon zum Lächeln — eine Linie von 1 cm Länge bilden würden, und daß sich die Masse eines Wasserstoffatoms zur Masse eines Gramms verhält, wie etwa die Masse eines Kilogramms zur Masse des ganzen Erdballes. Und die Wasserstoffatome sind durchaus nicht die kleinsten und die leichtesten Dinge, deren Gewicht und Größe wir berechnen können. Die Elektronen, die „Atome der Elektrizität“ sind ihnen noch weit über, denn das negative Elektron hat einen Radius von nur $\frac{2}{10^{13}}$ cm

und seine Masse beträgt nur $\frac{1,62}{1900 \times 10^{24}}$. Die Masse von 1900 negativen Elektronen verhält sich also zur Masse eines Gramms etwa so wie die Masse eines Kilogramms zur Masse des Erdballes! Da beginnt denn doch das Vorstellungsvermögen zu streiken, aber es muß ihm noch viel mehr zugemutet werden. Nach neueren Anschauungen trifft nämlich die eingangs gegebene Begriffserklärung des Atoms nicht mehr zu, ein Atom ist vielmehr zusammengesetzt aus einem positiv geladenen Kern, um welchen sich, wie die Planeten um die Sonne, negative Elektronen bewegen. Im Raum eines kugelförmig gedachten Atoms, dessen

Größe durch den Radius = $\frac{1}{10^8}$ cm bestimmt wird, hat man sich also noch ein vollständiges, in Bewegung befindliches Sonnensystem zu denken, dessen Sonne der

Atomkern ist, der naturgemäß so klein sein muß, daß noch Raum für die Bahnen der Elektronen-Planeten bleibt. Und dieser Raum bleibt; die Elektronen können ungehindert ihre Straße ziehen, denn der Radius eines Wasserstoffkerns ist nur $\frac{1}{10^{16}}$ cm, d. h. erst etwa 2000

Wasserstoffkerne sind zusammen so „groß“ wie ein negatives Elektron! Das aber konnten wir uns schon nicht mehr vorstellen, und nun will zum Vergleich auch der Erdball nicht mehr ausreichen, wenn wir nicht seine Stellung zum Atom künstlich verändern. Dann aber geht es: Wenn wir uns das Atom auf die Größe des Erdballes angewachsen denken — ich werde mich hüten, auszurechnen, eine wievielfache Vergrößerung das wäre —, dann besitzt der Atomkern ungefähr die Größe einer Billardkugel und das negative Elektron ist eine Kugel von vielleicht 100 m Durchmesser, auf ein paar Meter mehr oder weniger kommt es wirklich nicht an*).

Ob es noch etwas kleineres gibt als den Atomkern? Bst. [4377]

Der erste wahre neue Stern wäre nach der *Astron. Zeitschr.*, Juni 1919, am 14. Juni 1917 von Wolf (Heidelberg) im Sternbild der Schlange als Stern 9. Größe und später nach Baily (Harvard) auf einer Platte vom 9. Juli 1909 als Stern 14. und vom 21. März 1910 als 11. Größe auf photographischem Wege entdeckt worden. Auf 44 Platten von 1891—1908 fehlt das Objekt völlig. Wenn man auch weitere Bestätigungen noch abwarten wird und ein „neuer“, d. h. wirklich neu sichtbarer Stern keineswegs etwas absolut Neues sein kann, so vergegenwärtigt man sich bei dieser Gelegenheit doch, daß alle anderen bisher daraufhin geprüften Novae einschließlich der Nova Persei und der Nova aquilae 3 sich als nicht wirklich neue Sterne erwiesen haben.

V. Franz. [4396]

Temperaturperioden und Witterungsvoraussagungen. Die möglichst lange Aufrechterhaltung des Schiffsverkehrs längs der schwedischen Nordlandsküste ist aus wirtschaftlichen Gründen schon lange ein besonderes Anliegen der schwedischen Regierung und der beteiligten Kreise. Unter den in dieser Richtung angestellten Erhebungen befinden sich auch besonders merkwürdige Untersuchungen von Professor Ekholm über Witterungsperioden und damit zusammenhängende Voraussagungen für die Winterschiffahrt im Bottnischen Meerbusen. Ekholm hat eine bisher unbekannte Temperaturperiode von 212 Jahren entdeckt und hat deren Verlauf vom Jahre 1699 bis zum Jahre 1935 berechnet. Ekholm hat durch Berechnung und Vergleich einer großen Anzahl einfacher Temperaturperioden versucht, lange Zeit voraus die künftige Lufttemperatur eines Ortes zu berechnen, wobei er sich jedoch auf die Berechnung von Monatsmittelzahlen der Lufttemperatur für einen bestimmten Ort, nämlich Stockholm, beschränken mußte.

Auf ähnliche Versuche von Periodenbildungen, die einen Zusammenhang selbst zwischen Sonnenflecken und kriegerischen Ereignissen finden wollten, ist im *Prometheus* Nr. 1319 (Jahrg. XXVI, Nr. 19), S. 303, und Nr. 1428 (Jahrg. XXVIII, Nr. 23), S. 367 hingewiesen. Dr. S. [4364]

*) Die Atomtheorie in ihrer neuesten Entwicklung. Von Dr. Leo Graetz, Stuttgart 1918, J. Engelhorn's Nachf.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1560

Jahrgang XXX. 51.

20. IX. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Nachrichtendienst.

Die technische Leistung der ostafrikanischen Funkstelle*). So schmerzhaft der Verlust unserer Kolonien ist und wir uns jetzt nicht gern an die Zeiten erinnern lassen, da wir sie besaßen, so wenig dürfen wir aber über die technischen Leistungen der einzelnen Funkstellen der Kolonien hinweggehen, zumal einige unerwartete Erscheinungen im Funkdienst eintraten, die Wert für die technische Welt haben. Bis zur Zeit des Kriegsausbruchs war die einzige Nachrichtenübermittlung zwischen Deutsch-Ostafrika und Deutschland außer der mehrere Wochen dauernden Briefpostverbindung das englische Überseekabel über Sansibar. Es war daher noch der Anschluß an den Weltverkehr durch Einrichtung von Funkanlagen geplant. Bei Kriegsausbruch waren aber von diesen Anlagen erst die Stationen in Daressalam und am Viktoriasee fertig, die nur mit geringer Reichweite lediglich für den Dienst im Schutzgebiet und den Verkehr mit der Schifffahrt bestimmt waren. Die Großstation, deren Errichtung in Tabora geplant war, und die erst den Anschluß an den Weltverkehr und an die Funkengroßstationen in Togo und Südwest bringen sollte, war noch nicht fertig. Nachdem die letzten von Europa kommenden Dampfer die Post noch von Anfang Juli gebracht hatten, die dortigen Deutschen so wenigstens über die den Kriegserklärungen vorhergehende bewegte Zeit unterrichtet waren, wären sie ohne jede weitere Nachricht von Deutschland gewesen, wenn nicht die Funkanlagen in ganz unerwarteter Weise an Stelle des gänzlich verstummten englischen Kabels sich gemeldet hätten. Gegen alle Erwartung fing die kleine Funkanlage in Daressalam die von Deutschland in die Welt gefunkten und von Togo weitergegebenen Kriegswarnungen auf. Als der Turm der Daressalamer Funkstation aus taktischen Gründen gesprengt werden mußte, gelang es, auch ohne den Turm auszukommen und die Funkanlage zu einer neuen Aufnahmestation umzugestalten, mit der es ebenfalls ermöglicht wurde, fast ganz regelmäßig die von der Großstation Kamina in Togo weitergegebenen Funknachrichten zu hören. Es wurde sogar, nachdem auch Kamina bei der Besetzung Togos vernichtet worden war, *N a u e n* selbst gehört. Trotzdem keine Großstation vorhanden war, wurde mit den kleinen Mitteln die Verbindung über rund 6000 km Entfernung mit Deutschland hergestellt. Allerdings konnten Nachrichten nur empfangen, aber nicht über die kurze Reichweite der bestehenden Gebeeinrichtungen hinaus ab-

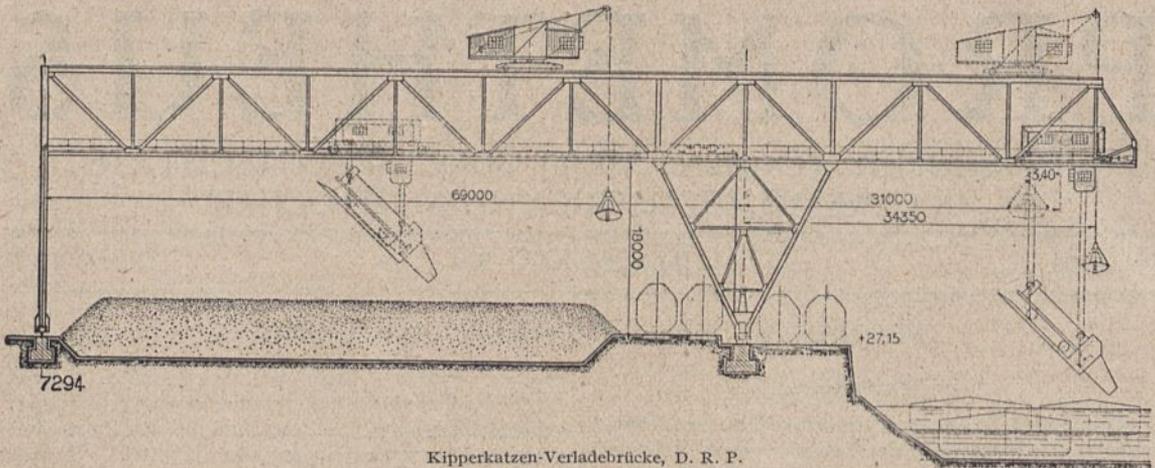
gegeben werden. Noch an verschiedenen anderen Orten des Schutzgebietes wurden Aufnahmestationen gebaut, die alle gut arbeiteten und die von *Nauen* ausgesandten Funkenmeldungen hören konnten. P. [4255]

Fördertechnik.

Kipperkatzenverladebrücken. (Mit drei Abbildungen.) Die gebräuchlichen Wagenkipperanlagen sind bei ihrer anerkannten großen Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit doch in ihrer Verwendbarkeit ziemlich beschränkt. Sie heben und kippen die Eisenbahnwagen, können sie aber nur immer an einer bestimmten Stelle aufnehmen und ihren Inhalt an einer bestimmten Stelle ausschütten. Leistungsfähiger und vielseitiger verwendbar, besonders auch da, wo mit der Verladeanlage auch ein Lagerplatzbetrieb verbunden ist, sind die neuerdings von der *Deutschen Maschinenfabrik Aktiengesellschaft* in Duisburg gebauten Kipperkatzenverladebrücken, welche die Eisenbahnwagen nicht nur heben und kippen, sondern auch verhältnismäßig große Strecken verfahren und an beliebiger Stelle auskippen, wenn diese nur innerhalb der Reichweite der Brücke gelegen ist. Die allgemeine Anordnung solcher Kipperkatzenverladebrücken lassen die Abbildungen 80—82 deutlich erkennen. Auf dem Untergurt der parallel zum Ufer auf Gleisen verfahrenen Verladebrücke (Abb. 80) fährt die drehbare Kipperkatze, an welcher eine Plattform zur Aufnahme der Eisenbahnwagen aufgehängt ist, und zwar so, daß durch Anziehen von zwei der vier Trageile eine Schrägstellung dieser Plattform und damit ein Auskippen des auf ihr stehenden Eisenbahnwagens bewirkt wird. Das Auskippen kann also, da die Katze die ganze Länge der Brücke befahren kann, an beliebiger Stelle im Bereich der Brückenlänge, oberhalb eines mehr oder weniger weit vom Ufer liegenden Schiffes oder oberhalb des Lagerplatzes erfolgen. Die Drehbarkeit der Kipperkatze ermöglicht dabei, wie Abb. 81 erkennen läßt, ein Einstellen der Plattform mit dem Wagen in der für das Kippen in jedem Einzelfalle günstigsten Stellung. Zur Aufnahme und Wiederabgabe der Wagen wird die Plattform, wie in Abb. 82 erkennbar, auf das Gleis gesetzt, ein auf der Plattform angeordnetes elektrisches Spill, das vom Kranführer vom Führerkorbe der Kipperkatze aus gesteuert wird, bewirkt das Ab- und Auffahren der Wagen, die von einem Hilfsarbeiter an das Seil nur angehängt werden. Alle Bewegungen der Brücke und der Kipperkatze selbst werden ebenfalls vom Kranführer von der Katze aus elektrisch gesteuert, der mit dem erwähnten Hilfsarbeiter, der beim Kippen auch das Öffnen der Stirn-

*) *Jahrb. d. drahtlosen Telegraphie und Telephonie* 1919, S. 439.

Abb. 80.

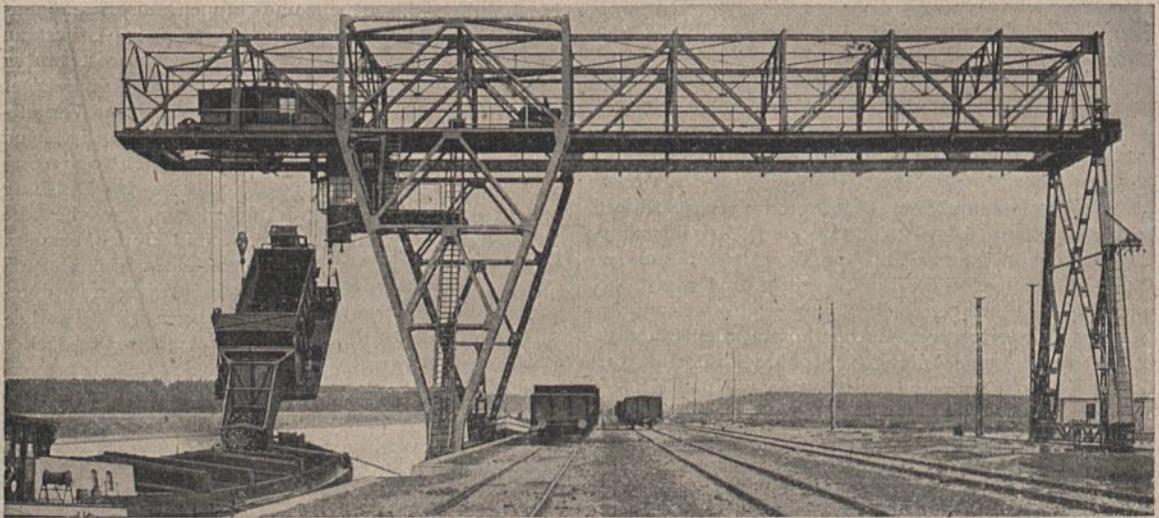


Kipperkatzen-Verladebrücke, D. R. P.

wände des Wagens besorgt, die einzige Bedingung für das Bewegen und Kippen der Eisenbahnwagen bildet. Nun sind aber auch noch auf dem Obergurt der Brücke fahrende Drehkrane mit Greifern vorgesehen, die vom

schaltung eines Kippkübels, der in Abb. 82 zwischen den beiden Lagerhaufen steht und, wenn gefüllt, von der Plattform der Kipperkatze aufgenommen, an die Kippstelle verfahren und ausgekippt wird. Durch die Arbeit

Abb. 81.

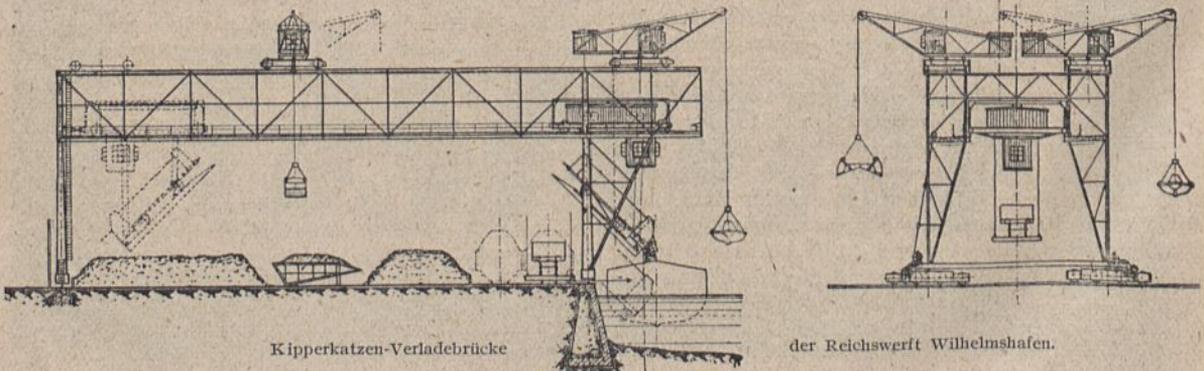


Kipperkatzen-Verladebrücke im Nordhafen von Hannover.

Lagerplatz in die Eisenbahnwagen oder ins Schiff verladen können, bei größeren Spannweiten unter Zwischen-

der beiden Drehkrane wird das Arbeiten der Kipperkatze in keiner Weise gestört. Wohl aber können beide

Abb. 82.



Kipperkatzen-Verladebrücke

der Reichswerft Wilhelmshafen.

Vorrichtungen zusammen arbeiten und beispielsweise kann ein Schiff durch die Kipperkatze von den Eisenbahnwagen und durch die Drehkrane vom Lagerplatz aus beladen werden. Wenn bei kleineren Anlagen, wie in Abb. 81, auf die Anordnung von Drehkranen verzichtet werden kann, dann wird die Kipperkatze außer mit der Wagenplattform auch noch mit einem Greiferwindwerk ausgerüstet, so daß sie als Greiferdrehlaufkatze verwendet werden kann, wie das auch bei der größeren Verladebrücke Abb. 80 der Fall ist, deren zur Kipperlaufkatze gehöriger Greifer direkt unter der Brücke am hinteren Ende der Katze punktiert angedeutet ist. Die durchschnittliche Leistung einer solchen Kipperkatzenverladebrücke beträgt 12—18 Wagen von je 20 t Ladegewicht in der Stunde, insgesamt also stündlich 240—360 t. W. B. [4223]

Schiffbau.

Turbinenantrieb für Frachtdampfer. Während des Krieges hat man namentlich in Amerika viele Versuche mit der Verwendung des Turbinenantriebes für Frachtdampfer gemacht; es handelte sich dabei durchweg um große Schiffe. Für kleinere Dampfer hat man in einigen Fällen in Schweden mit Erfolg den Turbinenantrieb benutzt. Neuerdings hat die schwedische Reederei Brodin neun Frachtdampfer mit Turbinenantrieb bei der leistungsfähigsten Werft Norwegens, Frederikstads mekaniske Verkstad, in Auftrag gegeben, und zwar sieben Dampfer von 3000 und zwei von 4500 t Tragfähigkeit. Sämtliche Schiffe erhielten schwedische Stal-Turbinen mit elektrischer Übertragung. Der erste dieser neuen Dampfer „*Arkturus*“ von 4500 t Tragfähigkeit ist kürzlich in Dienst gestellt worden. Er hat den Hauptmaschinenraum mit der Kesselanlage, den Turbinen und den Dynamos mittschiffs, während sich die Elektromotoren ganz hinten befinden. Es ergibt sich daraus eine ganz kurze Schraubenwelle, und der Raumverlust, der auf anderen Dampfern durch die Schraubenwelle im hinteren Laderaum entsteht, fällt weg. Auf diese Weise hat dieser Dampfer eine um 300 t größere Tragfähigkeit, als wenn er eine Kolbenmaschine hätte. Es liegt allerdings ein gewisser Nachteil darin, daß der Antriebsmotor von der übrigen Maschinenanlage getrennt ist, was die Überwachung bedeutend erschwert. Auf den Probefahrten zeichnete sich diese Anlage durch gute Manövrierfähigkeit aus. Stt. [4320]

Englische Schnellkreuzer. Für die englische Kriegsmarine sind während des Krieges verschiedene neue Schiffstypen gebaut worden, u. a. ein Tauchboot mit schwerer Armierung, ganz flachgehende Küstenpanzer und auch ein besonderer Typ von Schnellkreuzern. Über diese Schnellkreuzer sind neuerdings Einzelheiten bekanntgeworden. Ihre Aufgabe sollte in erster Linie darin bestehen, überraschend in die deutsche Bucht, bis in die Nähe von Helgoland oder noch weiter, vorzustoßen, wofür man ihnen außer besonders großer Geschwindigkeit einen sehr geringen Tiefgang und besonders schwere Geschütze gab. Es wurden zunächst zwei solche Schnellkreuzer „*Courageous*“ und „*Glorious*“ gebaut, die 240 m Länge, 24,7 m Breite und nur 6,8 m Tiefgang aufweisen, 1900 t verdrängen und mit 90 000 PS. 32 Knoten laufen. Kriegsschiffe dieser Größe haben sonst einen Tiefgang von meist 9 m.

Die Bewaffnung dieser beiden Fahrzeuge, die nur eine geringe Panzerung haben, besteht in der Hauptsache aus vier Stück 38-cm-Geschützen. Ein drittes Fahrzeug namens „*Fourious*“ hat nur 6,55 m Tiefgang und ist mit zwei Geschützen von 46 cm ausgerüstet. Dieses Schiff wurde nachher als Flugzeugmutterschiff ausgerüstet, um Flugzeuge in die Nähe der deutschen Küste zu bringen. Kriegerische Erfolge haben allerdings diese Schnellkreuzer anscheinend nicht aufzuweisen gehabt, und vor allem sind sie der deutschen Küste, trotz ihres geringen Tiefgangs und ihrer schweren Geschütze, nicht gefährlich geworden. Stt. [4319]

Photographie.

Die Entwicklung der Fliegerphotographie im Kriege. Photographische Aufnahmen des Kriegsschauplatzes aus der Höhe der Wolken gehören heute bei allen Armeen zu den eifrigst gebrauchten Mitteln der militärischen Aufklärung. Die von einem Ballon oder Flugzeug aus aufgenommene Photographie stellt die vollkommenste und vollständigste Abbildung dar, an deren Genauigkeit auch die besten und sorgsamst ausgeführten Landkarten in gleichem Maßstabe nicht entfernt heranreichen. Neben der Kampf-tätigkeit war dem Flieger während des Weltkrieges ein umfangreicher Aufklärungsdienst übertragen; es war seine Aufgabe, Truppen- und Materialverschiebungen an und hinter der Front zu beobachten, neue Verkehrswege und neue Bauwerke festzustellen, neue Maßnahmen zur Befestigung und Verteidigung an der feindlichen Front zu melden. Es erwies sich als unmöglich, all das Gesehene im Gedächtnis zu behalten oder aufzuzeichnen, und so blieb als einzige Möglichkeit die photographische Aufnahme. Und es zeigte sich sehr oft, daß die erzielten Photographien zum Teil sogar deutlicher waren, als der Flieger im Fluge sehen konnte.

Die in der ersten Zeit benutzten Handkammern, die an einem Revolvergriff gehalten wurden, wichen bald Kammern mit Brennweiten von 50, 70, sogar 120 mm, die in der Bombenöffnung des Flugzeugrumpfes mit Gummiringen eingehängt wurden und das Gelände äußerst genau von oben aufnehmen konnten. Solche Bilder, die das Gelände ähnlich wie die Landkarte veranschaulichen, sind in vieler Beziehung den Karten selbst überlegen, weil sie der Wirklichkeit viel mehr entsprechen und durch eine Fülle von Einzelheiten das Wiedererkennen eines bestimmten Ortes erleichtern. Besonders eindrucksvoll und merkwürdig sind die Bilder, wenn das Flugzeug sich auf das Meer hinauswagt. Die so aufgenommenen Bilder zeigen sich von einer Reihe regelmäßiger Linien gekreuzt und gestreift, die den Horizont des Wassers markieren. Auf ihm bewegt sich die Flotte, das Kielwasser jedes Schiffes kräuselt sich in ununterbrochenen Linien, von denen einige im Zickzack, andere in Kurven dahinflaufen, in dem Gischt, den die Schrauben im Wasser aufwirbeln. Folgt man diesen Linien, so kann man mühelos den Kurs bestimmen, den das in Bewegung befindliche Schiff einhält. Auch Unterseeboote, die unter Wasser fahren, sind zu erkennen. Der dünne, fast unsichtbare Wasserstreifen, den sie hinter sich lassen, bezeichnet die Richtung, in der sie sich bewegen.

Nachdem man den besonderen Wert der Fliegerphotographie besonders für die Zwecke der Aufklärung

erkannt hatte, wurde an ihrer weiteren Vervollkommnung gearbeitet. Den Gipfel des Fortschrittes bildet der sogenannte Reihenbildner, ein photographisches Gerät, das selbsttätig die Aufnahme großer Geländestrecken ermöglicht. Er besteht aus einer im Flugzeug federnd aufgehängten Kammer, die das Gelände auf einem sich selbsttätig fortbewegenden 5 cm breiten Filmband während des Fluges in Streifen aufnimmt, die später zu einem Gesamtbild zusammengesetzt werden. In Zeitabständen von einigen Sekunden entstehen fortgesetzt etwa 20 cm lange und 5 cm breite Bilder des überflogenen Geländes, wobei es möglich ist, die Aufnahme so zu regeln, daß sich die Bilder gegenseitig etwas überschneiden. Bei 30 cm Brennweite des Objektivs und 3000 m Flughöhe kann man mit einer Filmrolle Gelände von etwa 200 km Länge und 2 km Breite im Maßstab von 1 : 10 000 abbilden.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß solche photographischen Aufnahmen nicht nur für Heer und Marine, sondern auch für die Wissenschaft und den wissenschaftlichen Unterricht, für Kultur, Technik und Forstwesen, Hoch- und Tiefbau, Handel und Verkehr, kurz für alle Betätigungen des öffentlichen Lebens, die für ihre Zwecke genauer Karten bedürfen, von unschätzbarem Wert sind. Die höchst wertvollen Situationspläne, die an Genauigkeit, Schärfe und Feinheit die gewöhnlichen, sonst mit der Hand gefertigten Grundrisse übertreffen, machen die Flugzeugphotographien zu wichtigen Hilfsmitteln der Geländeermessung. Schließlich leistet auch die Ballonphotographie sowie die Photographie vom Flugzeug aus für die Erweiterung und Ergänzung unserer naturwissenschaftlichen Kenntnisse vorzügliche Dienste; denn man kann mit Hilfe eines Luftballons oder Luftschiffes sonst dem Menschen unzugängliche Gegenden erforschen und im photographischen Bilde festhalten.

Es ist erfreulich zu hören, daß man die in dieser Hinsicht im Weltkrieg gemachten Erfahrungen nun auch im Frieden durch weitere Arbeiten anwenden und sich zu nutze machen will.

Walter Thielemann, Berlin. [4297]

Bodenschätze.

Steinkohlenbergbau auf den Philippinen. Nach neueren Untersuchungen der Kohlenvorkommen auf den Philippinen durch amerikanische Bergbausachverständige scheinen die Philippinen das an Kohle reichste Land Asiens zu sein. Besonders die südliche, zweitgrößte Insel der Gruppe, Mindanao, soll neben reichen Anthrazitlagern ausgedehnte Vorkommen von Kokskohle und Dampferkohle bergen, und stellenweise soll die Kohle tatsächlich zutage treten. Auch die nördliche und größere Insel Luzon enthält Kohle, ferner die Inseln Cebu und Batan. Mehrere amerikanische Bergwerksgesellschaften haben unter namhafter Beteiligung der Regierung begonnen, an verschiedenen Stellen Kohle abzubauen, und wenn zurzeit auch erst wenige hundert Tonnen täglich gefördert werden und die meisten Gruben noch im Bau sind, so besteht doch alle Aussicht, das bisherige japanische Kohlenmonopol in den Bunkerhäfen Ostasiens bald zu brechen, und für die Entwicklung der Industrie auf den Philippinen dürften deren Kohlenschätze auch in naher Zukunft große Bedeutung erlangen*).

-II. [4269]

*) *Coal Age*, 13. 3. 19, S. 492.

Die Platinproduktion in Kolumbien spielt eine große Rolle, seit die russischen Vorkommen auf dem Weltmarkt nicht mehr auftreten. In Kolumbien tritt das Platin in einem Flusse Choco auf, der aus den Anden kommt. Die Ausbeute hat sich in Kolumbien von Jahr zu Jahr vermehrt. 1911 betrug sie 12 000 Unzen, 1912 15 000 Unzen, 1913 15 000 Unzen, 1914 17 400 Unzen, 1915 18 000 Unzen, 1916 25 000 Unzen und 1917 50 000 Unzen. Man bezahlt gegenwärtig die Unze mit 500 Dollar (nach *Metall und Erz* 1919, Heft 16).

Hdt. [4390]

Abfallverwertung.

Von der Kehricht- und Müllverwertung der Stadt Amsterdam. Der auf einer Insel gelegenen, vom Staate betriebenen Kehrichtverwertungsanstalt wird der gesamte Abfall in etwa 3000 Schiffsladungen und etwa 1000 Eisenbahnwagen jährlich zugeführt. Es wurden in einem Jahre ausgesucht und verwertet: 196 000 kg Papier, 561 528 kg Lumpen, 231 750 kg Konservbüchsen, 145 386 kg dunkles Glas, 139 226 kg grünes Glas, 120 000 kg weißes Glas, 127 000 kg Eisen, 85 550 kg Leder, 57 230 kg Knochen, 3200 kg Zink, 2000 kg Kupfer und 3700 kg Gummi, insgesamt 1673 t noch verwertbarer, zum großen Teil sogar wertvoller Stoffe. Die brennbaren Bestandteile werden zur Heizung eines Dampfkessels verwendet, der Dampf für die Betriebsdampfmaschine der Anstalt und Warmwasser für die Lumpenaufbereitung liefert. Der Rest des Kehrichts wird in Haufen aufgeschüttet, mit Jauche übergossen und als Dünger verkauft*). Leider sagt die Quelle nichts über die zweifellos recht gute Wirtschaftlichkeit dieses Kehrichtverwertungsbetriebes, der nur den einen großen Fehler haben dürfte, daß er recht unhygienisch ist.

-II [4287]

Verschiedenes.

Kochsalz aus Meereswasser mit Hilfe der elektrischen Kraft gewinnt man jetzt in Norwegen, nachdem die angestellten Versuche erfolgreich geglückt sind. Man will im südlichen und nördlichen Norwegen je ein großes Werk anlegen. Wasserfälle und das Werk Herlandsfossen sollen die nötige elektrische Kraft liefern. Man muß 300 000 t Salz gewinnen, wenn man den Jahresbedarf Norwegens decken will. Das gewonnene Salz soll der Fischerei und der chemischen Industrie dienen. Als Nebenprodukte ergaben sich 2900 t Chlorkalium, 4100 t Gips, 242 t Brom, dazu nicht unbedeutende Mengen Chlormagnesium, schwefelsaure Magnesia und Glaubersalz.

Hdt. [4216]

Branntwein aus Kohlrüben**). Bei der allmählich sich bessenden Lage unserer Lebensmittelverhältnisse wird wohl zu allererst die Kohlrübe in ihrer Herrschaft beschränkt werden. Bei der ungeheuren Anpflanzung dieses Gewächses ist eine nicht weniger wichtige Verwendungsmöglichkeit im Auge zu behalten, nämlich ihre Ausbeutung zu Alkohol. Versuche einer Branntweinherstellung aus Kohlrüben, die in Schweden gemacht wurden, haben ein befriedigendes Ergebnis gehabt. Aus 100 kg Kohlrüben wurden 5 l Spiritus mit 50% Alkoholgehalt gewonnen.

P. [4370]

*) *Die Chemisch-technische Industrie*, 23. 4. 19, S. 798.

***) *Der Weltmarkt* 1919, S. 324.