

normalen elektrischen Wellen „natürliche“ Wellen mischen. Von den wirklichen Telegrammzeichen, die sich im Telephon wie *Töne* anhören, sind sie durch ihren Charakter als *Knackgeräusche* leicht zu unterscheiden.

Diese „natürlichen“ Wellen rühren wohl von elektrischen Entladungen her, die von Wolke zu Wolke oder von Wolke zur Erde vor sich gehen. Dabei handelt es sich nicht um Nahgewitter, sondern um ferne Vorgänge, die mehrere Tausende von Kilometern von der Empfangsstation entfernt erfolgen. *Eccles* hat durch Vergleich der Radiogramme von Stationen, die nur Hunderte von Kilometern voneinander entfernt waren, den Nachweis dafür erbracht.

Diese natürlichen Wellen — „Vagabunden“ könnte man sie nach *Eccles* nennen — werden häufiger bei Nacht als bei Tage gehört. Es hängt das nicht etwa mit einer Tagesperiode der betr. elektrischen Entladungen zusammen, sondern erklärt sich durch die bekannte Tatsache, daß sich die elektrischen Wellen bei Nacht weiter fortzupflanzen vermögen als am Tage. Wir erhalten demnach bei Nacht aus einem weiteren Umkreis Kenntnis von elektrischen Entladungen als am Tage.

Die neue und sehr merkwürdige Entdeckung von *Eccles* ist die, daß die Frequenz dieser natürlichen Wellen nicht einen *stetigen* Anstieg beim Übergange vom Tage zur Nacht oder eine *stetige* Abnahme von der Nacht zum Tage ergibt, sondern daß etwa 15 Minuten vor Sonnenaufgang und etwa 10 Minuten nach Sonnenuntergang die „Vagabunden“ ein Minimum haben. Die Abschwächung ist mitunter so präzise, daß die Intensität der natürlichen Wellen vollkommen auf Null herabgehen kann.

Um die Erscheinung zu erklären, gibt es zwei Möglichkeiten: entweder weisen die elektrischen Entladungen innerhalb der Atmosphäre zur Zeit der Dämmerung ein Minimum auf — diese Annahme ist, wie *Eccles* eingehend zeigt, unhaltbar — oder die Wege, welche die natürlichen Wellen im Zwielicht zurückzulegen vermögen, sind nicht bloß kleiner als die bei Nacht, sondern auch kleiner als die am Tage durchlaufenen Strecken.

Die Schwächung, welche alle elektrischen Wellen am Tage erleiden, ist bereits vollkommen erklärt: die Sonnenstrahlung ionisiert die Luft, welche durch ihren Ionenreichtum für die elektrischen Wellen „opak“ wird. Die elektrischen Ladungsträger wirken als Resonatoren für elektrische Wellen ganz ähnlich wie die Moleküle einer absorbierenden Substanz für die Lichtwellen im Bereiche der selektiven Absorption.

Die Ionisation der Luft hat ein Maximum am Tage, ein Minimum bei Nacht. Bei Sonnenuntergang tritt die Wiedervereinigung der am Tage gebildeten Ionen ein. *Der Übergang vollzieht sich nach Eccles nicht stetig.* Stellen rascherer Wiedervereinigung in der Atmosphäre wechseln ab mit „Bänken“ und „Flecken“, in welchen die Ionisation noch einige Zeit bestehen bleibt. Diese Unstetigkeiten wirken besonders störend auf die Ausbreitung der elektrischen Wellen, es tritt „*Ionenrefraktion*“

ein. Ganz ähnlich wird am Morgen bei Sonnenaufgang die Ionisierung der Atmosphäre nicht stetig verlaufen. Auf dem größten Kreise um die Erde, welcher der Dämmerungsgrenze entspricht, finden sich also besonders „opake“ Schichten, denen das Minimum der „Irrläufer“ bei Sonnenauf- und -untergang zu verdanken ist.

Man sieht, wenn die Vorstellung richtig ist, dann kann die Schwächung eigentlich nur nennenswerte Beträge erreichen für natürliche elektrische Entladungen, welche annähernd im Meridiane des betr. Ortes erfolgen. Für Orte Europas kommt hierfür das tropische Afrika in Frage, dessen Gewitterreichtum demnach in den Knackgeräuschen der (englischen) Funkstationen zum Ausdruck kommt.

A. Schmauß.

Kleine Mitteilungen.

Das *Osmium* gehört zu den Platinmetallen und wird in sehr kleiner Menge bei der Verarbeitung der Platinerze gewonnen. Früher fand das sehr seltene Element nur in der Form der Überosmiumsäure (Osmiumtetroxyd OsO_4) in der mikroskopisch-physiologischen Technik Anwendung. Im Jahre 1902 hat dann *Auer von Welsbach* das Metall als Fadenmetall in seiner elektrischen Lampe verwandt. Der bei dieser Gelegenheit festgestellte Weltvorrat an Osmium erwies sich aber für eine erfolgreiche Ausnützung der Erfindung als zu klein. Er überstieg damals nicht wesentlich 1 kg und die jährliche Produktion beschränkt sich auf sehr geringe Mengen. Ferner hat *Haber* das Osmium als sehr wirksame Kontaksubstanz bei der seitdem vollständig technisch ausgebildeten Synthese des Ammoniaks aus Wasserstoff und Stickstoff benutzt. Doch auch auf diesem Gebiet hat das kostbare Element anderen Stoffen weichen müssen, die in der Natur eine größere Verbreitung besitzen. — In den *Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft*, 1912, S. 3329 vom 7. Dezember 1912, hat nun *K. A. Hofmann* von einer neuen, sehr interessanten Verwendung des Osmiumtetroxyds Mitteilung gemacht, die auf der außerordentlich hohen Fähigkeit dieses Oxyds beruht, Sauerstoff zu übertragen und *Oxidationsvorgänge* in hohem Maße zu *beschleunigen*. Am überraschendsten tritt diese Wirkung bei Oxydationen mit Kalium- oder Natriumchlorat auf, Mitteln, die an sich in *neutraler wässriger Lösung* merkliche Oxydationswirkungen überhaupt nicht ausüben, aber *bei Gegenwart sehr kleiner Mengen des Osmiumoxyds* eine energische Oxydationswirkung entfalten. *Arsenige Säure* wird z. B. durch eine Lösung von Kaliumchlorat nicht oxydiert; gibt man aber 0,015 g OsO_4 zu, so ist in einer Minute unter heftigem Aufkochen der Flüssigkeit die Oxydation zu Arsensäure beendet. In ähnlicher Weise lassen sich andere, sonst schwer oxydierbare Stoffe mittels der durch Osmium aktivierten Chloratlösung in ihre Oxydationsprodukte mit Leichtigkeit überführen. So wird verdünnter *Alkohol* zu Aldehyd und Essigsäure oxydiert, ohne daß gleichzeitig Chlor in die Oxydationsprodukte eintritt. *Anthracen* wird in derselben Weise leicht zu dem technisch wichtigen Anthrachinon oxydiert. Diese wenigen Beispiele, die den zahlreichen Beobachtungen von *Hofmann* entnommen sind, genügen, um erkennen zu lassen, daß dieser neuen Reaktion unter Umständen eine große technische Bedeutung zugute kommen kann, besonders, wenn es gelingt, das Osmiumtetroxyd, das bei der Oxydation in Dioxid übergeht, während des Prozesses immer

wieder zu regenerieren und so mit einer kleinen Menge des kostbaren Stoffes große oder vielleicht auch unbegrenzte Mengen Sauerstoff auf das zu oxydierende Objekt zu übertragen. R. J. M.

Eine **Röntgenröhre** von beliebig und momentan einstellbarem, vom Vakuum unabhängigem Härtegrad haben J. E. Lilienfeld und W. J. Rosenthal, Leipzig, konstruiert. (*Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Bd. 18. Heft 4.*) Die Röhre läßt sich mit Hilfe eines primären Stromkreises vor jeder Aufnahme auf irgendeinen gewünschten Grad der Strahlenhärte einstellen. Die Haltbarkeit der Röhre soll sehr gut und die Erwärmung der Antikathode sehr gering sein. Das Konstruktionsprinzip beruht auf folgendem: In einem Glasgefäß, das so luftleer ist, daß der gewöhnliche Induktor-Sekundärstrom unüberwindlichen Widerstand findet, kann man (nach Lilienfeld) eine Leitfähigkeit dadurch herstellen, daß man zwischen zwei anderen Elektroden im Rohr einen Stromdurchgang einleitet. Dieser Hilfsstrom ist nur dadurch möglich, daß seine Kathode eine Wehnelt'sche Glühkathode ist (mit Erdalkalien überzogen). Diese Primärentladung ist es, die im höchsten, erreichbaren Vakuum im Röhreninnern die Leitfähigkeit herstellt, die dem sekundären Induktorstrom Durchgang verschafft und ihn die Röntgenstrahlen auslösen läßt. Weiter zeigte sich, daß die Röntgenstrahlen, je nach der Stärke des Hilfsstromes, verschiedene Härte besitzen: mit dem Anwachsen des Hilfsstromes werden die Röntgenstrahlen weicher. Die Form einer nach dem beschriebenen Prinzip gebauten Röntgenröhre weicht nicht wesentlich von der Form der gebräuchlichen Röntgenröhre ab, der Hilfsstrom verlangt eine Spannung von der Größe der Spannung städtischer Elektrizitätswerke. Lg.

Das von den Molekeln wirklich eingenommene Volumen ist sowohl dem Koeffizienten b der van der Waals'schen Zustandsgleichung, als auch der Molekularrefraktion proportional. Aus der Tatsache, daß hiernach der Quotient der beiden letzten Größen konstant sein muß, leitet Clarence Smith (*Optische Eigenschaften der Materie beim kritischen Punkt. Proc. Roy. Soc. London. (A) 87, 366—371, 1912.*) eine Gleichung für n_k die **Brechungszahl im kritischen Zustande** her und findet $n_k = 1,126$. Diese Größe hat also für alle Substanzen im kritischen Zustande denselben Wert. Diesem Ergebnis liegen die Annahmen zugrunde, daß die spezifische Refraktion konstant und die Brechungszahl n_k auf unendliche Wellenlänge bezogen ist. Da experimentelle Daten für letztere nur selten sind, berechnet Smith n_k indem er von der Brechungszahl n für die D-Linie bei 0° ausgeht, und findet bei etwa 2% der von ihm berücksichtigten Stoffe eine Übereinstimmung mit dem Werte 1,126 bis auf 1%, bei den übrigen Stoffen dagegen größere Abweichungen. Bei Bestätigung des obigen Ergebnisses würde der Umstand, daß die Geschwindigkeit bei allen Stoffen im kritischen Zustande dieselbe ist, zu wichtigen Folgerungen für die elektromagnetische Lichttheorie und die Elektronentheorie der Materie führen. Mk.

Nach Gouy's früheren Beobachtungen hängen die **Eigenschaften** der von leuchtenden Metaldämpfen erzeugten **Flammen** (Emission, Absorption, Strahlenbreite usw.) nicht von der Dichte des Metaldampfes, noch von der Dicke der Flamme, sondern von dem Produkt dieser beiden Größen ab, der Quantität des in der Gesichtslinie befindlichen Dampfes. Die Anzahl der in der Flamme leuchtenden Gasmoleküle bestimmt ihre Eigenschaften.

(Gouy, *Beziehung der Strahlungsintensität der D-Linie zur Physik der Sonne. Comptes Rendus 154, 1764, 1914.*) Er berechnet die Lichtstärke der Natriumflamme in absoluten Einheiten und findet, daß eine Flamme von 1000 m Dicke mit Strahlen, entsprechend denen der Sonne, im ccm $2 \cdot 10^{-18}$ g Natrium enthalten muß, also 2 mg im Kubikkilometer. Eine Dicke von 1000 m legt man nun der umkehrenden Schicht der Sonnenatmosphäre bei, welche die Fraunhoferschen Linien erzeugt. Wenn diese Schicht sich nicht durch besondere physikalische Eigenschaften von unseren Flammen unterscheidet, so enthält sie den Na-Dampf in einer erstaunlich großen Verdünnung, die 1000 Millionen mal größer ist, als das Vakuum in den Crookes'schen Röhren. Mk.

Dem im Jahre 1911 gegründeten internationalen embryologischen Institut (Vorsitz Professor Dr. F. Keibel zu Freiburg i. Br.) ist vor kurzem von Professor Reinh. Dohrn in Neapel die **vollständige Sammlung** embryologischer Schnittserien seines verstorbenen Vaters, Professor Anton Dohrn, übergeben worden.

Zum ersten Male seit Bestehen der Preisstiftung ist der **Nobelpreis** an einen in praktischer Berufstätigkeit wirkenden Ingenieur verliehen worden. Dieser Preisträger, Gustav Dalén, dem für 1912 der Physikpreis zuerkannt wurde, ist (nach Engineering v. 6. Dezember 1912) am 30. November 1869 zu Stentorp in Schweden geboren. Seine bedeutendste Leistung ist die Erfindung des **Azetylenakkumulators**, der das 100 fache seines Volumens an Azetylen aufzunehmen vermag. Dieser besteht in einem Stahlzylinder, dessen Inneres mit Azeton angefeuchteter Asbest ausfüllt und so in kleine Kapillarräume zerteilt, um ein Explodieren des Azetylens beim Einpressen zu verhüten. Mit Hilfe seines Azetylenakkumulators konstruierte Dalén eine in kurzen Zwischenräumen aufblitzende **Leuchtboje**. In dieser ist der Akkumulator durch ein Rohr mit einem kleinen Gasbehälter verbunden. Das zu diesem Behälter führende Ventil wird durch den Druck des Akkulators geöffnet und nach Anfüllung des Behälters automatisch geschlossen. Darauf gibt der Behälter seinen Gasinhalt an eine wiederum automatisch entzündete Flamme ab und dieses abwechselnde Spiel des Anfüllens des Behälters und des Verbrennens seines Inhaltes wiederholt sich fortgesetzt im Bruchteil einer Sekunde. Um nun aber das unnütze Brennen der Boje bei Tageslicht zu vermeiden, hat Dalén noch sein **Sonnenscheinventil** erfunden, das die Boje sich nur bei dunklem oder nebligem Wetter betätigen läßt. Dies wird bewirkt durch ein doppeltes Metallband, das aus einem schwarzen und einem glänzenden Streifen eines Metalles von starker Wärmeausdehnung besteht. Indem der schwarze Streifen vermöge seiner größeren Fähigkeit, strahlende Wärme zu absorbieren, sich stärker ausdehnt, wirkt er auf einen Hebel, der bei Bestrahlung das Gasventil schließt und beim Nachlassen der Bestrahlung dieses sich wieder öffnen läßt. Diese Erfindung ist so vollkommen, daß Leuchttürme, mit dieser Vorrichtung versehen, auf eine lange Zeit hin ohne jede besondere Wartung verbleiben können. Das System ist daher an vielen Orten zur Einführung gelangt, so z. B. an den Küstenstrecken Südamerikas und am Panamakanal. Der Gasakkumulator Daléns wird auch zur Betätigung von Signallichtern bei Eisenbahnen verwandt. — Bedauerlicherweise hat der Erfinder im September letzten Jahres sein Augenlicht durch eine Gasexplosion eingebüßt, doch hofft man allgemein, daß er sein Werk wird fortsetzen können. Mk.