

## **8. Die N-Strahlen**

### **8.1. Einleitung**

Im Jahre 1903 veröffentlichte der Physikprofessor R. Blondlot aus Nancy in den Comptes rendues der französischen Akademie der Wissenschaften über die Entdeckung neuartiger Strahlungen, die er N-Strahlen nannte. Er behauptete, daß man die Lichtintensität eines kleinen Funkens oder phosphoreszierender Schirme durch Bestrahlung mit N-Strahlen steigern oder herabstimmen könne.

Blondlot machte seine Entdeckung bei der Untersuchung von Röntgenstrahlung. Ausgehend von einer Beobachtung von Smyngedawn von 1896, die erwies, daß die Durchschlagspannung von Gasen durch Röntgenstrahlung herabgesetzt wird, versuchte Blondlot mittels eines kleinen Funkens Röntgenstrahlung nachzuweisen.<sup>(1)</sup> Blondlot stellte bei seinem sehr kleinen, 0,1 mm langen Funken das Gegenteil fest. Die kritische Spannung stieg bei Bestrahlung mit der Röntgenröhre. Der Funke wurde dabei heller. Dieses Ergebnis störte ihn anfangs nicht weiter, er interpretierte es so, daß durch die Röntgenbestrahlung der Widerstand des Gases erniedrigt wurde, was zur Verstärkung der Leuchtkraft des Funkens führte. Als er jedoch feststellte, daß seine Strahlen sich im Gegensatz zu Röntgenstrahlen von einem Quarzprisma ablenken ließen, glaubte er etwas Neues entdeckt zu haben und nannte diese die N-Strahlen<sup>(2)</sup>. Die Entdeckung fand in Frankreich begeisterte Zustimmung, hauptsächlich an der Universität in Nancy und auch in Paris. Blondlot wurde hochgehrt und erhielt den Prix Leconte über 50000 Franc. Es gab bald viele Nacheiferer, die Ergebnisse publizierten.

Doch im Ausland war die Begeisterung nicht so groß und die Zahl derer, die die Effekte nicht sehen konnten, mehrte sich, denn Blondlot operierte an der Wahrnehmungsschwelle des Auges. Deshalb wurde der Amerikaner Wood in Blondlots Labor geschickt. Er sollte Blondlot auf die Finger sehen. Es gelang ihm bei Versuchen, Blondlot erfolgreich zu täuschen. So nahm er einmal ein Prisma aus dem Strahlengang der N-Strahlen. Blondlot merkte das nicht und gab weiter Meßwerte an, die er abzulesen glaubte. (Wie wir später sehen, kann dieses Faktum durch die Verladungseigenschaft der N-Strahlen bedingt sein.)

Versuche von Bordier<sup>(4)</sup>, die Wirkung der N-Strahlen mit der Photographie zu verifizieren, konnten in fremden Laboratorien nicht bestätigt werden und wurden als Artefakte einer unpräzisen Experimentiertechnik erklärt.

Man gab Blondlot die Chance, im Blindversuch mit seinem Funkendetektor eine N-Strahlenquelle (etwa eine Feile aus abgeschrecktem Eisen in einer Pappschachtel) von einer Nicht-N-Strahlenquelle (ein Stück Blei in einer Pappschachtel) zu unterscheiden.<sup>(3)</sup> Blondlot lehnte dieses Ansinnen nach langer Bedenkzeit ab. Es erschienen Artikel, die die Wirkung der N-Strahlen als subjektive Wahrnehmung interpretierten, die aufgrund von Autosuggestion zustande gekommen waren.<sup>(6)</sup>

Der letzte Artikel über N-Strahlen, den der Autor gefunden hat, erschien 1906 von Mascart. Er überprüft und bestätigt Meßergebnisse von Blondlot.<sup>(7)</sup> Zu diesem Zeitpunkt waren die meisten Forscher von diesem Gebiet wieder abgesprungen.

Trotz dieses unlöblichen Ausgangs der Sache berichten wir den vollen Faktenumfang der Sache - und das aus zwei Gründen:

- 1) die Angaben von Blondlot, Charpentier u.a. ähneln denen von Reichenbach und Ziegler in einigen Punkten, und
- 2) gibt es heute 2 objektive Verfahren, nämlich die Kirlianfotographie und die Lichtdetektion mit hochempfindlichen Photomultipliern, die manchmal ähnliche Ergebnisse liefern, wie sie Blondlot u.a. mit einfachen Hilfsmitteln gefunden haben.

## **8.2. Die Detektion der N-Strahlen**

Insgesamt wurden von den Befürwortern der N-Strahlen 3 Verfahren entwickelt, die zur Detektion herangezogen wurden.

- 1) Beeinflussung der Lichtintensität eines sehr kleinen elektrischen Funkens durch N-Strahlen
- 2) Beeinflussung der Lichtintensität einer sehr kleinen, blauen Flamme durch N-Strahlen
- 3) Beeinflussung der Phosphoreszenzabklingzeit von mit Sonnen- oder mit Kunstlicht bestrahlten Stoffen.

Wir werden jetzt diese verschiedenen Verfahren besprechen.

- 1) In den ersten Aufbauten Blondlots diente ein 0,025 mm - 0,1 mm langer Funke zwischen zwei Messingspitzen als Detektor.<sup>(1)</sup> Die Spitzen waren auf 3 mm Messingstäben konisch zugefeilt worden. Die Oxidationsschicht mußte immer wieder abgeschmirgelt werden.<sup>(8)</sup> Die Funken wurden von einer Holtzmaschine ge-

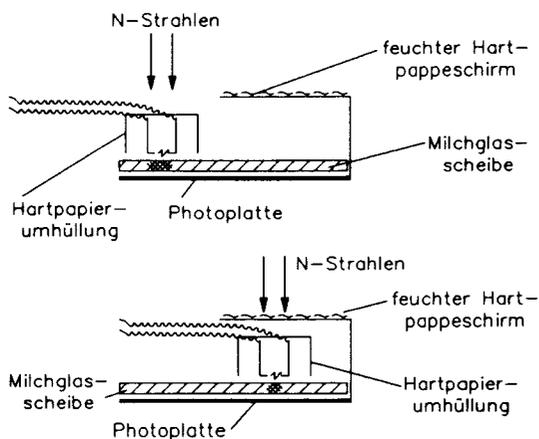


Abb.67: das Prinzip der Detektion der N-Strahlen

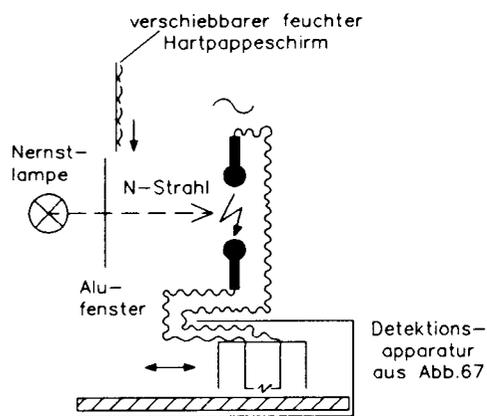


Abb.68: die verbesserte Detektion der N-Strahlen nach Gutton

liefert, ein Gerät, das ähnlich wie eine Autozündung regelmäßig Funken liefert. Der Funke muß möglichst schwach sein, ansonsten gibt es keine Beeinflussung der Licht-Intensität durch N-Strahlen. Anfangs war der Detektor der Lichtintensität das menschliche Auge. Um die Abschwächung noch besser zu beobachten zu können, wurde der Funke bisweilen durch Blauglas betrachtet.<sup>(28)</sup> Später wurde zur Objektivierung des Meßergebnisses die Intensität des Funkens durch eine Milchglasscheibe hindurch auf eine Photoplatte (Abstand Photoplatte - Funke ~2 cm) gebannt. Um vergleichen zu können, wurde einmal mit und einmal ohne N-Bestrahlung fotografiert. Blondlot entwickelte dazu den Aufbau, wie er in Abb. 67 gezeigt ist. Als Meßparameter diente die Schwärzung und die Ausdehnung des Belichtungsfleck.

Später wurde die Apparatur von Gutton weiter verbessert.<sup>(8)</sup> Die weitere Verbesserung bestand darin, daß einem kleinen Funken, der die Platte belichtete, ein zweiter stärkerer Funke parallel geschaltet war, der mit den N-Strahlen belichtet wurde, vgl. Abb. 68. Wenn der stärkere Funke mit N-Strahlen bestrahlt wurde, nahm die Licht-Intensität am kleinen Funken ab, da die N-Strahlen den Widerstand des großen Funken herabsenkten. Der Mangel an den Blondlot'schen Aufbauten war, daß die Intensität des Funkens sehr stark schwankte, was wahrscheinlich durch die mechanischen Unterbrecherkontakte der Holtz'schen Maschine bedingt war.<sup>(3)</sup>

zu 2) Als weiteres Detektionsmittel, die N-Strahlen zu beobachten, diente eine winzige Gasflamme. Fielen N-Strahlen auf die Flamme, so schreibt Blondlot, beginnt sie mehr zu leuchten und ihre bläuliche Farbe wird mehr weiß. Die Änderung soll

sich am besten studieren lassen, wenn man die Flamme im Abstand von 2,5 - 3 cm durch eine Milchglasscheibe betrachtet.<sup>(10)</sup> Die Flamme als Detektionsinstrument wurde kaum benutzt.

zu 3) Das wohl am häufigsten verwendete Beobachtungsmittel der N-Strahlen waren insolierte (= zuvor mit Sonnenlicht bestrahlte) Calciumsulfit-Phosphoreszenzschirme. Diese bestanden meist aus Pappe (~10x5 cm), auf die Flecke, Striche oder Kreuze aus CaS-Puder mit einem Leim (Kollodium, Leim, heutzutage vielleicht Klarlack) aufgeklebt waren.<sup>(11)</sup> Teilweise wurde dem CaS auch Zucker oder Fluoreszein beigemischt, was eine Verbesserung der Wirkung bewirken sollten. So soll z.B. eine phosphoreszierende Glasflasche voll von blauem CaS in gelbe Fluoreszeinlösung getaucht die deutlichste Aufleucht-Wirkung auf N-Bestrahlung hervorbringen.

Zur Beobachtung wurden die Schirme erst dem Licht ausgesetzt. Dann brachte man die nachleuchtenden Schirme ins Dunkle und ließ N-Strahlen darauf fallen. Die Wirkung der N-Strahlen bestand darin, daß der Schirm, anstatt weiter Intensität abzuklingen, heller wurde. Das Leuchten setzte mit einer gewissen Trägheit ein, die von der Dicke des aufgetragenen Materials abhing.

Eine Variation dieser Beobachtungsmethode bestand darin, einen 3-cm-langen 3-mm-dicken Strich aus CaS auf weißem Karton im Orangelicht zu beobachten.<sup>(12)</sup> Wenn das insolierte Schwefelkalzium so weit in seiner Intensität nachgeläßt, daß seine blaue Eigenfarbe im Orangelicht zu weiß verschwimmt, kann man durch N-Bestrahlung die blaue Farbe wieder hervortreten lassen. Der Grundeffekt - die Steigerung der Phosphoreszenz durch N-Strahlen läßt sich also in allen möglichen Variationen zur Detektion einsetzen.

Zur Beobachtung abgegrenzter Zonen des menschlichen Körpers baute A. Broca das folgende Gerät: Am Ende einer  $\varnothing$  5-6-mm-Röhre aus Blei (N-Absorber) befand sich ein Phosphoreszenzschirm. Die CaS-Schicht muß sehr dünn sein, damit die Verzögerung auf Bestrahlung eine nur geringe ist. Für Broca bestand der Schirm aus einem Kork- oder Holzstöpsel (durchlässig für N-Strahlen), der die Röhre verschloß. In den Kork oder das Holz wurde ein Kreuz geritzt. Die Ritzen wurden mit Leim gefüllt und mit CaS bestreut. Dieser Schirm wurde in die Nähe der Körperoberfläche gebracht. Die Reaktion des Schirmes auf die N-Strahlen konnte man dann durch die Röhre betrachten.<sup>(58)</sup>

### 8.3. Quellen von N-Strahlung

Die erste N-Strahlenquelle, die Blondlot entdeckte, war die Röntgenröhre. Später kamen andere hinzu, so das Auerlicht, gewöhnliches Gaslicht, und als intensivste Quelle die Nernstlampe<sup>(14)</sup>. Ein Bunsenbrenner im Gegensatz dazu entwickelt keine Strahlung. Da die vorig genannten Licht-Quellen nach Blondlots Angaben sehr starke N-Quellen sind, baute er sie für seine Zwecke in Kisten ein, die ein Fenster aus einer Aluminiumscheibe besaßen, das - so Blondlot - die N-Strahlen durchließ und das sichtbare Licht wegblendete. Als weitere Strahlenquellen wurden gefunden:

#### 8.3.1. der Magnet<sup>(15)</sup>

Ein insolierter CaS-Schirm im Magnetfeld soll - so Gutton - intensiver leuchten, wenn a) das Magnetfeld inhomogen ist. Im Innern eines homogenen Magnetfeldes, das man durch zwei Helmholtz-Spulen erzeugen kann, gibt es keine Änderung der Intensität, b) wenn das Magnetfeld sich langsam ändert. Das kann man bewerkstelligen, indem man den Strom durch die Spule langsam ändert oder indem man den Schirm durch das Magnetfeld bewegt. Das Magnetfeld kann dabei homogen oder inhomogen sein.

#### 8.3.2. der Kristall<sup>(16)</sup>

Ein Kristall - so Bichat - sendet längs seiner Achse N-Strahlen aus und erhöht somit die Lumineszenz eines insolierten CaS-Schirms. Parallel zu seiner Achse sendet er  $N_1$ -Strahlen aus, d.h. er erniedrigt die Lumineszenz eines insolierten CaS-Schirms.

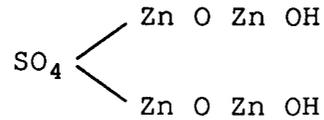
#### 8.3.3. Pflanzliche und tierische Organismen

Tierische und pflanzliche Organismen senden ebenfalls beide Sorten von Strahlung aus. Bei Pflanzen scheint die N-Strahlungsintensität mit Wachstumsprozessen verknüpft zu sein.<sup>(17)</sup> Bei Tieren registriert man Abstrahlung hauptsächlich im Bereich von Nerven und Nervenzentren, in zweiter Linie im Bereich von Muskeln. Die Strahlung ist bei einer Aktivität der Nerven und Muskeln besonders groß. Der Bereich der N-Strahlen im physiologischen Bereich wurde insbesondere von A. Charpentier erforscht.<sup>(18)</sup> Er fand hier auch Strahlungen, die vom Verhalten der gewöhnlichen N-Strahlen abwichen.

#### 8.3.4. Chemische Reaktionen<sup>(19)</sup>

Es wurde z.B. bei verschiedenen Enzymreaktionen die Entwicklung von N-Strahlen festgestellt. Der Moment der Blutgerinnung wird ebenfalls auf dem CaS-Schirm sichtbar und zeigt N-Strahlen an.

Jedoch nicht alle chemischen Reaktionen entwickeln N-Strahlen. Wenn man z.B. Kalilauge in  $ZnSO_4$  schüttet, so entstehen - so Colson -  $N_1$ -Strahlen. Bei dieser Reaktion entsteht als Salz



bei einer Bildungswärme von 5 cal/mol. Wenn man jedoch umgekehrt  $ZnSO_4$  in Kalilauge schüttet, so entsteht N- bzw.  $N_1$ -Strahlung. Bei diesem Vorgang entsteht  $Zn(OH)_2$ . Colson machte den analogen Versuch mit  $CuSO_4$  mit analogem Ergebnis. Er verallgemeinerte danach aufgrund weiterer Ergebnisse<sup>(20)</sup>, daß die Bildung basischer Salze  $N_1$ -Strahlung freisetzt. Die N-Strahlen können somit als Diagnosemittel für chemische Reaktionswege benutzt werden.

#### 8.3.5. der Schall

Macé de Lepinay beobachtete, daß Schallwellen N-Strahler sind. Die größte N-Intensität findet sich dabei bei stehenden Schallwellen im Bereich der Knoten.<sup>(21)</sup>

#### 8.3.6. Lösung und Kristallisation, Verdampfung (Phasenübergänge)

Eine Kristallisation einer übersättigten Lösung erzeugt  $N_1$ -Strahlung.<sup>(22)</sup> Die Auflösung von Stoffen dagegen scheint mit der Entwicklung von N-Strahlen verbunden zu sein. Ebenso erwiesen sich flüssige Luft und gelöste Kohlensäure, Ozon und alle Duftstoffe als starke N-Strahler.<sup>(23)</sup>

#### 8.3.7. Wärme

Glühende Metalle waren eine der ersten Blondlot'schen N-Quellen. Ein gleichmäßig erwärmter Körper - so Becquerel - sendet keine N-Strahlen aus. Eine Erwärmung aber, etwa indem man heißes Wasser in kaltes schüttet, erzeugt N-Strahlen.

Eine analoge Abkühlung erzeugt  $N_1$ -Strahlen. Ebenso erzeugt eine ungleichmäßige Erwärmung N-Strahlen. Wenn man einen Kegel aus Metall an der Basis erwärmt, etwa indem man die Basis in kochendes Wasser hält, so strahlt die Spitze  $N_1$ -Strahlen aus.

Wenn man den Kegel in kaltes Wasser hält, so konzentrieren sich an der Spitze N-Strahlen so lange, bis der Temperatureausgleich eingetreten ist. Ein zeitlicher oder räumlicher Temperaturgradient also scheint für die Entstehung der N-Strahlen Bedingung zu sein. (24)

#### 8.3.8. Druck, Spannung

Allgemein gilt, daß Stoffe, die unter innerer Spannung stehen, N- und  $N_1$ -Strahlen aussenden. So sendet abgeschreckter Stahl (Stahlfeilen) N-Strahlen aus. (25) Abgeschreckte Glastropfen senden sowohl N- als auch  $N_1$ -Strahlen aus. Sind diese Glastropfen langgezogen, so senden sie an der Spitze  $N_1$ - und an den Seiten N-Strahlen aus. Des weiteren senden ausgezogene Metalldrähte aus Cu, Ag oder Pt  $N_1$ -Strahlen aus. Ein Gasvakuum sendet ebenfalls  $N_1$ -Strahlen aus. Wenn man einen zylindrischen Körper auf seine runden Flächen preßt, so sendet dieser in Richtung des Drucks N-Strahlen aus, wohingegen die dazu senkrechte Mantelfläche  $N_1$ -Strahlen am Schirm anzeigen.

Aus diesen Ergebnissen wurde die Regel abgeleitet, daß Kompression N-Strahlen erzeugt,  $N_1$ -Strahlen hingegen durch eine Dilatation entstehen.

#### 8.3.9. Batterie und Bodenelektrizität

Um eine N-Strahlenquelle zu erhalten, genügt es, ein Stück Metall über Draht mit dem Boden (Wasserleitung) zu verbinden. Dieser Draht wirkt als N-Strahlenquelle, die Strahlung kommt aus dem Boden. Die N-Strahlung wird senkrecht von der Metalloberfläche ausgesandt, denn sie konzentriert sich, wenn man als Metallstück einen Hohlspiegel nimmt, in dessen Krümmungsmittelpunkt.

Wenn man bei einer Batterie den einen Pol mit dem Boden verbindet, so wirkt der andere Pol als  $N_1$ -Quelle. die Bodenelektrizität scheint als Reservoir der Rayon N eine Rolle zu spielen. Wenn man ein Stück Platin erwärmt, das aus einer lichtdichten Blechbüchse ragt, in der ein Bunsenbrenner das andere Ende erhitzt, so sendet das Platinstück N-Strahlen aus, es sendet jedoch noch mehr N-Strahlung aus, wenn es zusätzlich leitend mit dem Boden verbunden ist.

Ein Stück Platindraht sendet N-Strahlen aus, wenn er durch den elektrischen Strom erhitzt wird, aber nur dann, wenn der Strom über die Erde geschlossen ist.

### 8.3.10. Rayonnement pesante

Eine Besonderheit bei den N-Strahlen, für die es bei anderen Outsidern fast keine Parallelen gibt, stellt die Rayonnement pesante (schwere Strahlung) dar. Dem liegt folgende Beobachtung von Blondlot zugrunde.<sup>(27)</sup> Ein geerdetes Metallstück, das horizontal relativ frei in der Luft hängt, erzeugt auf einem CaS-Schirm, der sich genau senkrecht unterhalb davon befindet, eine Stimulierung der Phosphoreszenz und auch des Funkens. Der Schirm kann dabei über 1 m Abstand vom Objekt haben. Oberhalb des Metallstücks ist keine Stimulierung der Phosphoreszenz zu beobachten. Die Lumineszenz ließ sich stören, wenn man zwischen Münze und Schirm hineinbläst und den Strom stört. Blondlot sah die Ursache in einer Strahlung, die vom Metallstück herunterfällt. Hinzu kommt eine weitere Beobachtung. Wenn man eine Silbermünze als Quelle nimmt, so kann man in Verlängerung der Ebene der Geldmünze eine Intensivierung der Phosphoreszenz auf einem Schirm feststellen. Blondlot erklärte das so, daß von den Kanten Ströme von Materie ausgesandt werden, die den Effekt hervorrufen.

Die schwere Strahlung soll Kupfer, Zink, Blei und feuchtem Karton durchdringen, nicht aber bei Gold, Platin, Glas und trockenem Karton.

## **8.4. Die Eigenschaften der N-Strahlen und ihre Beeinflussung durch andere physikalische Größen**

### 8.4.1. Ausbreitungsgeschwindigkeit

N-Strahlen bewegen sich nach Blondlots Messungen mit Lichtgeschwindigkeit. Dies hat Blondlot mit dem im folgenden Text beschriebenen Versuchsaufbau gemessen<sup>(29)</sup>, vgl. Abb. 69. Grundgedanke ist dabei folgender:

Maximales Leuchten am Funken entsteht dann, wenn 1) die Amplitude der N-Strahlen maximal ist und 2), wenn die Amplitude des elektrischen Feldes maximal ist, das den Funken erzeugt. Blondlot verwendete als Sender eine Röntgenröhre und als Empfänger einen Funken. Beide waren im Abstand voneinander  $d$  entfernt und wurden von der selben Stromquelle betrieben.

Eine Induktionsspule lieferte die nötige Hochspannung für Röhre und Funken. Die Frequenz der Induktionsspule war  $f = 1,14 \cdot 10^8 \text{sec}^{-1}$ . Das entspricht einer Wellenlänge von 1,52 m. Damit maximale Intensität am Funken entsteht, müssen zu einem Zeit-

punkt  $t_0$  sowohl die N-Strahlen über den Weg  $d$  den Funken erreicht haben. Ebenso muß die elektrische Spannung über die Kabellänge  $l$  am Funken maximal anstehen. Bei maximaler Lichtintensität gilt deshalb:

$$t_0 = d/v_n = l/c$$

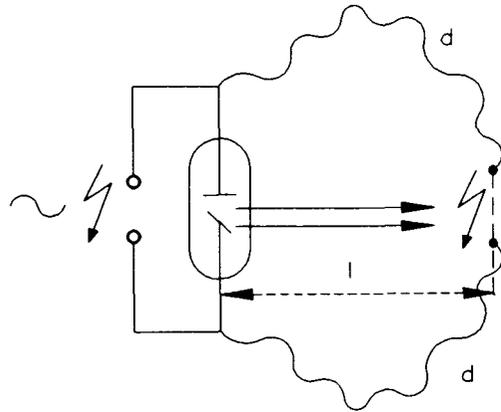


Abb.69: Versuchsaufbau von Blondlot zur Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der N-Strahlen

Dabei ist  $l$  die Kabellänge,  $d$  die Entfernung Funken-Strahlenquelle,  $v_n$  Geschwindigkeit der N-Strahlen und  $c$  die Lichtgeschwindigkeit.

Blondlot fand, daß das Maximum sich immer einstellte, wenn  $l=d$ . Damit war für Blondlot  $v_n = c$ . Das bedeutete, daß die N-Strahlen - oder wie Blondlot zuerst noch vermutete, die Röntgen- oder X-Strahlen - sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen.

#### 8.4.2. Polarisation

Blondlot stellt fest, daß die X- - oder wie sich für ihn später herausstellte - die N-Strahlen eine Polarisationssebene hatten:<sup>(30)</sup> die X- oder N-Strahlen konnten den Funken nur dann heller machen, wenn das elektrische Feld des Funkens parallel zum elektrischen Feld in der Röhre stand. Als er jedoch gewöhnliches polarisiertes Licht statt Röntgen-Strahlung verwendete, stellte Blondlot fest, daß es hier umgekehrt war: Der Funke wurde heller, wenn er mit Licht bestrahlt wurde, das senkrecht zum elektrischen Feld des Funkens polarisiert war.<sup>(31)</sup> Blondlot stellte weiter fest, daß die Polarisationssebene sich drehen ließ, wenn man die X bzw. N-Strahlen durch Zucker(-lösung?) schickte. Er fragte sich, ob man die Polarisation der X bzw. N-Strahlen aufheben konnte, indem man sie durch doppelbrechenden Glimmer schickte. Das funktionierte, der Funke sprach nun in allen Richtungen gleichmäßig auf N-Strahlen an.<sup>(30)</sup>

Das führte ihn schließlich darauf zu untersuchen, ob die X(bzw. N)-Strahlen sich nicht nur doppelt, sondern auch einfach brechen ließen.

### 8.4.3. Brechung und Beugung

Diese Versuche führten zum Erfolg<sup>(32)</sup> und erwiesen, daß es sich nicht um X-Strahlen handeln konnte, sondern um - wie Blondlot es nannte - N-(=Nancy)Strahlen, denn in damaliger Zeit konnte man noch nicht den relativ kleinen Brechungsindex von Röntgenstrahlen messen.

Blondlot stellte fest, daß ein N-Strahl, der durch eine Blende aus Blei, Zink oder feuchtem Karton ausgeblendet wurde, sich durch ein Quarzprisma oder eine Quarzlinse ablenken läßt. Er errechnete dabei für Quarz aus der gemessenen Ablenkung einen Brechungsindex  $n$  zwischen 2 und 3<sup>(33)</sup> (zum Vergleich Brechungsindex von Quarz für sichtbares Licht  $n \sim 1,3$ ). Das bedeutete, daß die Brennweite von N-Strahlen bei Quarzlinzen kürzer als beim Licht ist, was Blondlot auch bestätigen konnte.

Durch Ausblendung eines N-Strahls und durch Brechung an einem Aluprisma (Brechungswinkel  $\gamma = 27^\circ 15'$ ) und einer Alulinse gelang es ihm dann, das ganze Spektrum der N-Strahlen festzustellen, vgl. Abb. 70. Tabelle 6 gibt eine Aufstellung über die gemessenen Brechungsindices der verschiedenen Wellenlängen des N-Licht.<sup>(34)</sup>

Da Blondlot jetzt die spektralen Anteile des N-Lichts aufgetrennt hatte, konnte er jetzt die störenden Wellenlängen mit einer Blende wegblenden und mit einem Gitter die Wellenlänge einer Ablenkungsrichtung bestimmen, vgl. Abb. 71. Er kam dabei

Tab.6: der Brechungsindex von Aluminium bei N-Strahlen  
verschiedener Wellenlänge

Linie	Prisma ( $\gamma = 27^\circ 15'$ ) Brechungsindex	Linse der Brennweite $f$		
		$f = 40\text{mm}$	$f = 30\text{mm}$	$f = 22\text{mm}$
1	1,85	1,86	1,91	1,91
2	1,68	1,67	1,66	1,67
3	1,48	1,5	1,49	1,48
4	1,40	1,42	1,42	1,43
5	1,36	1,36	1,36	1,37
6	1,29	1,31	1,31	»
7	1,19	1,20	»	»
8	1,04	»	»	»

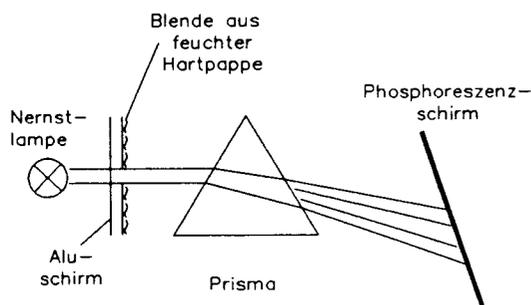


Abb.70: Versuchsaufbau zur Brechung der N-Strahlen

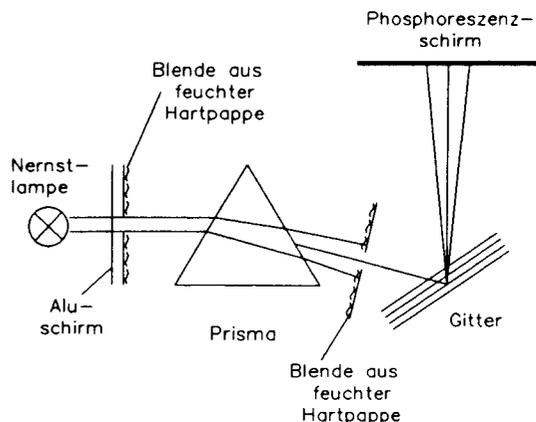


Abb. 71: Versuchsaufbau zur Bestimmung der Wellenlänge der N-Strahlen

auf Wellenlängen, die im Bereich des weichen Röntgenlichtes liegen.

Bei den Untersuchungen bediente er sich der Nernst-Lampe als Quelle und benutzte einen Schirm, auf dem ein max. 1-mm-breiter Strich CaS aufgetragen war. Die Messungen waren diffizil, die Beugungsmaxima lagen im Abstand von Millimetern. Bei diesen Experimenten wurde er auch erfolgreich von Wood getäuscht. (3) Später wurden jedoch seine Messungen noch einmal von unabhängiger Seite bestätigt. (7) Blondlots Meßergebnisse finden sich in Tab.7.

Die Interpretation dieser Meßergebnisse wurde später revidiert. (35) Guilloz hatte entdeckt, daß ein Fluoreszenzschirm bei Bestrahlung manchmal dunkler wurde. Wenn man einen Schirm mit absorbierendem Blei in den Strahlengang dazwischenstellte, wurde der Schirm plötzlich heller. Das wurde so interpretiert, daß eine andere Sorte N-Strahlen verantwortlich dafür war, daß der Schirm dunkler wurde. Diese Strahlen wurden  $N_1$ -Strahlen genannt.

Tab.7: Blondlots Messungen der Wellenlänge der N-Strahlen

Brechungsindex	Gitter (0,005mm)	Gitter (0,01mm)	Gitter (0,05mm)	Mittelwert
1,04	0,00813	0,00795	0,00839	0,00815
1,19	0,0093	0,0102	0,0106	0,0099
1,4	0,0117	»	»	0,0117
1,68	0,0146	»	»	0,0146
1,85	0,0176	0,0171	0,0184	0,0176

Tab.8: die Wellenlängen verschiedener N-Spektrallinien

Linie	Brechungsindex	Wellenlänge in $\mu\text{m}$
$N_1$	1,004	0,003
N	1,0064	0,0048
$N_1$	1,0096	0,0056
N	1,011	0,0067
$N_1$	1,0125	0,0074
N	1,029	0,0083
N	1,041	0,0081

N und  $N_1$  sind immer aneinander gebunden. Man konnte z.B. beobachten, daß bei N-Bestrahlung der Schirm nur heller wurde, wenn man frontal draufschaute. Wenn man von der Seite parallel draufschaute, so war der bestrahlte Ort als Verdunkelung auf dem Schirm zu erkennen. Bei einer  $N_1$ -Bestrahlung verhielt sich das umgekehrt. Frontal betrachtet beobachtete man eine Erniedrigung der Intensität, horizontal eine Erhöhung.

Mit Oberflächen, die N-Strahlen aussandten, verhielt es sich ähnlich. Sie strahlten N-Strahlen senkrecht und  $N_1$ -Strahlen in horizontaler Richtung aus (Es gibt eine Ausnahme - die Wärme-N-Ausstrahlung).

Das Blondlot'sche Spektrum wurde nun so interpretiert, daß durch das Prisma der Strahl in N und  $N_1$  zerlegt wurde, vgl. Tab.8.

#### 8.4.4. Absorption von N-Strahlen

Da die N-Strahlen andere Qualitäten besitzen als die elektromagnetischen Wellen, haben sie auch andere Absorptionseigenschaften.<sup>(33)</sup> So wurde festgestellt, daß die N-Strahlen durch Holz, Pappe, Glas, Aluminium, Kupfer und Salzwasser hindurchgehen, daß sie hingegen von Zink, Platin, Blei, Eisen und destilliertem Wasser (Ausnahme: Die N-Strahlung von Eisenfeilen wird von Wasser durchgelassen) nicht durchgelassen werden. Wenn die N-durchlässigen Metalle geerdet werden, so werden sie N-undurchlässiger.<sup>(33)</sup> Bei Wasser (aqua dest.) hat Meyer die Auffassung vertreten, daß es durch die N-Bestrahlung zum  $N_1$ -Strahler wird. In Blondlots Aufbauten dagegen wurde das Wasser nur als Absorber für N-Strahlen benutzt. Nach Meyer geht  $N_1$ -Strahlung auch leicht durch Wasser und Blei.<sup>(36)</sup>

Tab.9: Durchgängigkeit verschiedener Stoffe bzgl. N-Strahlen

Material	Durchgängigkeit bei Brechungsindex							
	1,04	1,196	1,286	1,36	1,40	1,48	1,67	1,85
Blei	nein	nein	nein	ja	nein	ja	nein	ja
Kupfer	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja
Glas	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	ja
Zink	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja	ja
Silber	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Gold	nein	nein	ja	nein	nein	ja	ja	ja
Palladium	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Nickel	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Iridium	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

Alle diese Angaben gelten nur für Zimmertemperatur. Bei höherer Temperatur kann sich das ändern, z.B. Platin wird dann undurchsichtiger.<sup>(39)</sup>

Bichat untersuchte die spektrale Durchlässigkeit verschiedener Metalle auf N-Strahlen. Seine Meßergebnisse sind oben aufgelistet. Man erkennt, daß verschiedene Wellenlängen verschieden durchgängig sind.<sup>(39)</sup> vgl.Tab.9

Die Angaben, die für N-Strahlen hier gemacht wurden, treffen für die "schwere Strahlung" nicht mehr zu. So erwähnt Blondlot, daß die Strahlung Glas nicht durchdringt, sondern es umströmt.<sup>(40)</sup>

#### 8.4.5. Aufladung

Durch Bestrahlung mit N oder  $N_1$  kann man einen Körper mit N- oder  $N_1$ -Strahlung aufladen und dann als Quelle benutzen. Die Kapazität der verschiedenen Körper für diese Fluida ist dabei freilich unterschiedlich. Quarz lädt sich z.B. mit N-Strahlen gut auf, Al tut das weniger gut und wurde deshalb von Blondlot als Prismenmaterial bevorzugt. Salzwasser speichert ebenfalls die N-Strahlen. Die Auf- und Entladungszeiten liegen in der Größenordnung von 5 Minuten.<sup>(4)</sup>

Man kann die Entladungsdauer beschleunigen, indem man ein aufgeladenes Material erwärmt. Der Schirm wird dadurch intensiver leuchtend, die Ausstrahldauer ist dafür herabgesetzt.<sup>(42)</sup>

Körper, die mit N-Strahlen aufgeladen sind, erfüllen das Stoke'sche Gesetz, d.h. wenn sie mit einer Frequenz der N-

Strahlen bestrahlt wurden, so zeigt der aufgeladene Körper, als N-Quelle benutzt, alle Frequenzen des Spektrums unterhalb der Frequenz mit der er aufgeladen wurde.<sup>(34)</sup>

#### 8.4.6. Leitung und Reflexion

N-Strahlen - so Charpentier - lassen sich fortleiten. Charpentier bediente sich bei seinen Untersuchungen meist einer 0 2-cm-Kupferplatte, die in der unmittelbaren Nähe des strahlenden Objektes sich befand und dessen Strahlung aufnahm. Ein Draht leitete die Strahlung von der Kupferplatte ab. Das andere Ende des Drahtes wurde um einen meist schwarzen CaS-Schirm gewickelt, der als Detektor diente.<sup>(43)</sup> Bichat erklärte sich die Fortleitung der N-Strahlen durch fortlaufende innere Reflexion der Strahlung an der Draht-Luftgrenzfläche. Knickte man nämlich den Draht im spitzen Winkel, so wird die N-Strahlung nicht weiter fortgeleitet.<sup>(42)</sup> Die Speicherung der N-Strahlen in Quarz erklärte sich Blondlot analog durch interne Reflexion an den Grenzschichten.<sup>(44)</sup>

Werden N-Strahlen fortgeleitet, so senden sie senkrecht zur Ausbreitungsrichtung  $N_1$ -Strahlen aus. Bei analoger Ausbreitung von  $N_1$ -Strahlen beobachtet man senkrecht N-Strahlen.

$N_1$ - und N-Strahlen sind ineinander umwandelbar. Oxidiert man einen elektrischen Draht auf einer Länge von 20-30 cm mit einer Flamme, so wird die Leitung unterbrochen und an der oxidierten Stelle tritt die Strahlung aus. Wenn man mit solchen Drähten Nernst-Lampen betreibt, so werden diese zu  $N_1$ -Quellen.<sup>(45)</sup>

#### 8.4.7. Einfluß des Magnetismus

J. Bequerel berichtet von einem Versuch, wo er N-Strahlen durch ein schwaches homogenes Feld eines Elektromagneten schickte. Zur Abschirmung des CaS gegen die inhomogenen Feldanteile waren dabei die Pole mit einem Blechkasten eingehüllt. Die N-Strahlen wurden in einem Glasstab durch das Feld geschickt. J. Bequerel beobachtete, daß die N-Strahlen nicht durchgelassen werden, wenn sie sich senkrecht zum Feld (Feldstärke mindestens 120 Oe), daß sie aber durchgängig sind, wenn sie sich parallel zum Feld bewegen.<sup>(46)</sup> Auch die Leitung der N-Strahlen durch Draht statt durch Glas wird in analoger Weise blockiert. Blondlot widersprach diesem Versuch insofern, als daß er behauptete, daß eine Nernst-Lampe ein starkes Magnet-

feld sehr wohl senkrecht durchdringen kann. Daraufhin untersuchte J. Becquerel diese Strahlen auch und stellte fest, daß die N-Strahlung sich im Magnetfeld analog wie die radioaktive Strahlung in drei Bestandteile zerlegen ließ.<sup>(47)</sup>

Die N-Strahlen werden senkrecht zum Magnetfeld nach links und rechts abgelenkt, wie wenn sie positive oder negative Partikel waren. Die "positiven" N-Strahlen zeigen  $N_1$ -Wirkung, die "negativen" N-Wirkung. Die neutralen N-Strahlen, die vom Feld unbeeinflusst blieben, brachten keine spürbare Wirkung auf dem Schirm hervor. Bagard untersuchte, ob der Polarisationsinn der N-Strahlen sich durch ein Magnetfeld ändern ließ.<sup>(48)</sup> Er erzeugte polarisiertes N-Licht, indem er N-Strahlen durch Scheiben fallen ließ, die im Brewsterwinkel geneigt waren. Dies N-Licht ging durch 2 cm Aluminium oder Schwefelkohlenstoff, was sich in einem magn. Feld von 52 Gauss sich befand. Das Ergebnis zeigte, daß die Polarisationsebene weit stärker (bei Alu  $\times 700$ ) als bei normalem Licht gedreht wird, und daß die Drehung für jede Wellenlänge verschieden ist. Dabei können lichtrechtsdrehende für N-Strahlen linksdrehend sein. (Bsp. tartrische Säure).<sup>(49)</sup>

Die schwere Strahlung läßt sich durch ein Magnetfeld ebenfalls ablenken. Bei einem homogenen Feld von 6 cm Ausdehnung zwischen zwei Stabmagnetpolen von  $4 \times 4 \text{ cm}^2$  Polfläche kann man bei 64 cm Fallhöhe eine Ablenkung von 11 cm nach links und nach rechts beobachten. Daneben gibt es aber auch Strahlung, die senkrecht herunterfällt. Das deutet darauf hin, daß die schwere Strahlung +, - und neutrale Partikel enthält. Diese These läßt sich bestätigen, wenn man elektrisch geladene Stäbe in die Nähe dieser fallenden Strahlung bringt. Das CaS-Phosphoreszenzbild wird dadurch demgemäß verschoben.<sup>(40)</sup>

#### 8.4.8. N-Strahlen und Radioaktivität

J. Becquerel fragte sich, ob es eine Beziehung zwischen der Radioaktivität und den N-Strahlen gebe. Er stellte fest, daß ganz schwach aktive Präparate sich analog wie  $N_1$ -Strahlen verhielten. Ihre  $N_1$ -Wirkung wurde von destilliertem Wasser geschluckt, der Schirm änderte seine Ausstrahlung nicht, während bei Salzwasser der  $N_1$ -Anteil gut hindurchging, denn wenn man einen  $\alpha$ -Strahler, der auf einen CaS-Schirm wirkte, durch dest. Wasser ansah, so sah man die Abschwächung der Phosphoreszenz undeutlicher, als wenn man durch Salzwasser beobachtete.<sup>(50)</sup>

Wenn man einen X-Strahler (Polonium) unter einen Aluminiumkegel legte, so wirkte dessen Spitze als  $N_1$ -Strahler und verminderte die Phosphoreszenz. Bequerel interpretierte das Experiment so, daß  $\alpha$ -Strahlen von  $N_1$ -Wirkung begleitet werden und er vermutete, daß die  $\beta$ -Strahlen von N-Wirkung begleitet sind. Der neutrale Strahl, der durch die Zerlegung der N-Strahlen im magn. Feld erzeugt wurde und für sich unwirksam war, konnte (außer bei der Nernstlampe) durch radioaktive Präparate wieder wirksam gemacht werden. Wenn er durch einen  $\alpha$ -Strahler geschickt wurde, so wurde der austretende Strahl hinter dem Präparat hauptsächlich  $N_1$ -aktiv. Bei einem  $\beta$ -Strahler war er dann N-aktiv. Wenn man den neutralen Strahl sowohl durch ein  $\alpha$ - als auch durch ein  $\beta$ -Präparat schickte, gab es keine Wirkung. Die so aus dem neutralen Strahl erzeugten Strahlen ließen sich durch ein Prisma in  $N_1$ - und N-Bestandteile wieder auftrennen. Bei einem  $\beta$ -Strahler war dabei die Lage der N- und  $N_1$ -Maximas gegenüber einem  $\alpha$ -Strahler vertauscht. (51)

Die Versuche waren - so Bequerel - schwierig. Bequerel glaubte von seinen Ergebnissen her, daß die  $\alpha$ -Strahlen mit den  $N_1$ -Strahlen identisch sind, da die  $N_1$ -Strahlen wie die  $\alpha$ -Strahlen durch Papier abgehalten wurden.

#### 8.4.9. die Wirkung von Anästhetika

Ausgehend von Ideen von Bose<sup>(77)</sup> versuchte J. Bequerel, ob er die Ausstrahlung von N-Strahlen durch eine Narkose beeinflussen konnte. Es stellte sich heraus, daß Metalle in einer Atmosphäre von Chloroform, Lachgas o.ä. für N-Strahlen undurchsichtig wurden, während das Gas für sich allein für N-Strahlen durchlässig war. N-Strahler, wie Stahlfeilen oder abgeschrecktes Glas wurden in ihrer Ausstrahlung nicht beeinflusst.

J. Bequerel interpretierte dieses Ergebnis so, daß die Stoffe nur dann betroffen wurden, wenn die Ausstrahlung der N-Strahlen von der Oberfläche aus erfolgte. Bei Eisen oder Glas erfolgte sie von innen, weil die N-Strahlen aufgrund von innerer Spannung entstanden. Bei Kupfer kam sie von der Oberfläche her. (52)

## 8.5 Die N-Strahlen in Biologie und Medizin

8.5.1. N-Strahlen als Informationsquelle über den Körperzustand  
Daß durch Pflanzen und Tiere N-Strahlen ausgesandt werden, haben wir schon erwähnt. Die N-Aktivität ist nicht dabei daran gebunden, daß das Tier lebt, sondern man kann sie auch bei mumifizierten toten Fröschen beobachten.<sup>(53)</sup> Bei tierischen Organismen sind in erster Linie die Nerven N-Strahler, ihr Verlauf läßt sich mit dem Fluoreszenzschirm von Broca abtasten<sup>(58)</sup>. Die Muskeln sind in zweiter Linie N-Strahler.<sup>(54)</sup> Durch die Aktivität von Muskeln und Nerven wird ihre N-Aktivität erhöht. Lahme Nerven senden so z.B. nur sehr wenig Strahlung ab.<sup>(56)</sup>

Die Aktivität scheint durch die biochemischen Reaktionen im Körper verursacht zu sein. So erhöht z.B. die Coagulation des Blutes die Phosphoreszenz, ebenso tun das Enzymreaktionen.<sup>(57)</sup> Eine Einwirkung von Medikamenten und Betäubungsmitteln läßt sich ebenfalls über die N-Strahlung des Gehirns und Rückenmarks verfolgen. So bringt z.B. Chloroform erst eine kräftige Erhöhung der N-Strahlung hervor, die später von einer  $N_1$ -Ausstrahlung abgelöst wird.<sup>(57)</sup>

Aufgrund seiner Forschung am Herzmuskel versuchte Charpentier zu verallgemeinern, daß eine Aktivierung der Nerven mit N-Ausstrahlung verknüpft ist, eine Inhibition jedoch mit  $N_1$ .<sup>(59)</sup> Jedoch ließ sich diese These bei der Erregung gewöhnlicher motorischer Nerven nicht aufrechterhalten, dort kann auch eine Erregung der hemmenden Nerven N-Strahlung verursachen.<sup>(60)</sup>

### 8.5.2. N-Strahlen und Sensibilität

Da die Objektivierung der N-Strahlen durch Bordier ein offensichtlicher Mißerfolg war, wurde die Helligkeitssteigerungen des Schirmes bald dadurch erklärt, daß durch die N-Strahlen, die vom CaS-Schirm gespeichert und abgestrahlt wurden, die Sensibilität der Sinne gesteigert wurde, durch die  $N_1$ -Strahlen jedoch herabgesetzt.<sup>(61)</sup> Das gilt für alle Sinne, den Gesichtssinn, den Geruchs- und den Gehörsinn.

Für den Gesichtssinn stellte Charpentier fest, daß man die Verstärkung der Fluoreszenz auch erreichen konnte, wenn man die Zone am Schädel mit N-Strahlen beschickt, wo die optischen Informationen des Auges verarbeitet werden, Legt man auf den 7. Nackenwirbel eine Platte aus Kupfer und schickt per Draht

N-Strahlen darauf, so kann man eine Erweiterung der Pupillen beobachten. (62)

Den Gehörsinn kann man analog zu oben verstärken, indem man N-Strahlen 7 cm oberhalb des Ohrlochs hinleitet. Leise Schallquellen in größerem Abstand werden dann auf einmal etwas lauter. (64)

Den Geruchssinn kann man verstärken, wenn man einen N-Strahler zusätzlich vor die Nase hält. (63)

Der Geschmack wird ebenfalls verstärkt, wenn man der Zunge, die mit einem Stoff stimuliert wird, einen N-Strahler nähert. (65) In den beiden letzten Fällen kann man ebenfalls die Erhöhung der Sensibilität auch erreichen, indem man die entsprechenden Schädelstellen mit N-Strahlen reizt.

Bei allen Sinnen kann man in analoger Weise die Empfindlichkeit erniedrigen, wenn man statt mit N mit  $N_1$  bestrahlt. (65)

Bohn erklärte aufgrund dieser Beobachtung die Tatsache, daß bestimmte Lebewesen wie *hediste diversicolor* sehr lichtempfindlich werden, wenn sie vom Süßwasser ins N-durchsichtige Salzwasser kommen. (66)

### 8.5.3. Verbesserte Schirme / Resonanzschirme

Charpentier machte die Beobachtung, daß, wenn man einen N-Strahler wie eine Kampferplatte mit CaS bestreicht, so verstärkt sich die Lichtintensität eines solchen Schirms bei N-Bestrahlung weit mehr, als wenn man einen normalen Schirm benutzt. Er stellte fest, daß Medikamente wie Digitalis und Alkaloide ähnlich gute Strahler sind. (67) Digitalisschirme sprechen am besten an, wenn sie sich in Herznähe befinden. Einen ähnlichen Effekt kann man auch beobachten, wenn man ein Schweinekeimdrüsenextrakt zwischen den Schirm und einen lebendigen Schweinehoden bringt. (68) In dieser Anordnung wird der Schirm an dieser Körperstelle am stärksten erhellt, während an anderen Körperstellen dieser Effekt nicht so stark auftritt. Charpentier erklärte das Phänomen als eine Art Resonanzeffekt. Silberjodidschirme sollen nach Charpentier die Eigenschaft besitzen, daß sie N-Strahlung von transversal bewegten Körpern durchlassen, während N-Strahlung von unbewegten Körpern absorbiert wird. Charpentier baute aufgrund dieses Effektes Schirme, die aus einer Schicht AgJ und einer Schicht CaS bestanden. Die Schirme benutzte er, um die Herzumrisse sichtbar zu machen. (67)

#### 8.5.4. Nervenwellen

Charpentier war ursprünglich Physiologe. Seine früheren Arbeiten erforschten das Verhalten von elektrisch gereizten Nerven. Er hatte festgestellt, daß diese elektrisch gereizt mit einer Frequenz von ca. 800 Hz antworteten und einer Wellenlänge von 3,5 cm Impulse weiterleiteten. Er fragte sich also, ob das Frequenzverhalten der Nervenimpulse sich in der N-Ausstrahlung niederschlug und wählte deshalb folgenden Aufbau:

Er leitete die N-Strahlung mittels zweier Drähte von zwei Punkten des Nervs ab und ließ beide Drähte auf einen insolieren CaS-Fleck einwirken. Er stellte fest, daß wenn die Abgreifpunkte im Abstand eines Vielfachen  $n$  der Nerven-Wellenlänge  $\mu$  waren, daß dann die Wirkung auf den Schirm maximal war, während Abstände von  $(2n+1) \cdot \mu / 2$  (mit  $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ ) keine Wirkung am Schirm hervorbrachten. Das bewies, daß die N-Ausstrahlung des Nervs parallel mit der elektrischen Feldamplitude ging.<sup>(69,70)</sup> Folgende Beobachtung schien mit diesen Nervenwellen zusammenzuhängen. Wenn man einen Schirm in die Nähe der Körperoberfläche bringt, so zeigt er periodisch im Abstand der Nervenwellen Maxima und Minima. Wenn man Blei oder feuchten Karton zwischen den Körper und den Schirm bringt, wird die Erscheinung nicht unterbunden. Die Strahlung in Herznähe zeigt dabei eine Wellenlänge von 3,5 cm und ist bis zu 54 cm vom Körper weg bemerkbar. Das Auge hat dagegen eine Wellenlänge von 2 mm. Charpentier stellte darüber hinaus fest, daß auch gewöhnliche Quellen wie abgeschrecktes Eisen diese Zonenstruktur hatten.

#### 8.5.5. Objektivierbare physiologische Effekte

Nach Lambert und Meyer<sup>(72)</sup> bringen die N-Strahlen meßbare Unterschiede bei der Keimung von Kresse hervor. Die Keimung wird dadurch leicht gehemmt. Lambert und Meyer ließen Kresse auf feuchter Watte in Epruvetten keimen, die einesteils in reinem destillierten Wasser, andererseits in N-durchlässigem Salzwasser eingetaucht waren. Er stellte fest, daß die N-bestrahlten Samen langsamer keimten. Die Unterschiede waren nur sehr gering und wurden nur in einer gewissen Wachstumsphase bemerkbar. Bei Fermenten konnte er ebenfalls feststellen, daß die Aktivität der N-Strahlen gehemmt wurde: so ist die Aktivität der Amylase bei N-Strahlung geringer als ohne Bestrahlung. Die Effekte sollen dabei gering (1% Unterschied), jedoch meßbar sein.

## 8.6. Vergleich mit heutigen Meßmethoden

Zwei Untersuchungsmethoden scheinen heute am geeignetsten, so obskure Dinge wie N-Strahlen, Orgon oder Od untersuchen zu können.

1) die Kirlianphotographie

2) die Lichtdetektion der Phosphoreszenz mit rauscharmen, hochempfindlichen Photomultipliern.

Bei der Kirlianfotographie<sup>(73)</sup> wird etwa mit einer Autozündspule ein elektrischer Strom sehr hoher Spannung und niedriger Stromstärke von einer Elektrodenplatte über ein Dielektrikum (Isolator) auf ein Objekt geschickt. Zwischen Dielektrikum und Objekt liegt ein Film, der durch das Licht des entstehenden Funkens geschwärzt wird. Beim Menschen entsteht dabei um die Finger ein Strahlenkranz der Funkenentladung, dessen Musterung vom Gesundheitszustand abhängt. Das Kirlianfoto dient somit als Diagnosemittel.

Mit dieser Methode kann man analoge Dinge finden, wie sie z.B. von den Esoterikern berichtet werden, daß sich z.B. die Fingeraugen von sich sympathischer Menschen gegenseitig anziehen und verschmelzen wollen, während sich die Auren von sich unsympathischen Menschen abstoßen.<sup>(74)</sup> Der Hauptfehler bei der Blondlot'schen Apparatur waren die spontanen Schwankungen der Helligkeit des Funkens, die wahrscheinlich einerseits durch die mechanischen Unterbrecher der Holtz'schen Maschine bedingt waren und andererseits durch eine nicht konstante Feuchte im Raum. Diese Fehler lassen sich mit den heutigen elektronischen Schaltbauelementen wie Triac und Thyristor beseitigen. So wird man im Prinzip mit einer Tesla-Kirlianstromquelle diese Versuche unter besseren Bedingungen wiederholen können.

Bei der Lichtdetektionsmethode<sup>(75)</sup> muß man wie schon in Kap. 2.9. erklärt empfindliche Photomultiplier als Lichtdetektoren nehmen, die ja im Grunde nichts anderes als winzige elektrisch gezähmte Funken sind. Der Autor möchte in diesem Zusammenhang auch nochmal auf die Versuche von Teubner verweisen, (vgl.Kap. 6.7.5).

Einen ähnlichen Effekt will Rothé schon 1904 fotografisch registriert haben. Er maß den Durchmesser der photographischen Schwärzung von einem insolierten CaS-Fleck in Abhängigkeit von der Zeit. Er stellte fest, daß bei N-Bestrahlung die Abnahme des Durchmesser langsamer erfolgte als ohne.<sup>(75)</sup>

Wie dem auch sei, eine Überprüfung der Ergebnisse von N-Strahlen, Od und Orgon mit den technischen Mitteln unserer Zeit könnte durchaus brauchbare Ergebnisse bringen.

### **Bibliographie**

- 1) Comptes rendues (Abkürzung = C.R. acad) de l'academie de la France 30.06.1902, Blondlot, R.
- 2) C.R. acad. 23.03.1903, Blondlot, R.
- 3) Scientific American Bd.252(5), S.168, Klotz, I.M.
- 4) C.R. acad. 5.12.1904, Bordier, H.
- 5) C.R. acad. 9.05.1905, Chanoz, M. et al.
- 6) Best, F.Klin. Monatsblatt f.Augenheilkunde (Bd.43)1905,S.297
- 7) C.R. acad. 15.01.1906, Mascart
- 8) C.R. acad. 15.01.1906, Gutton, C.
- 9) C.R. acad. 22.02.1906, Blondlot, R.
- 10) C.R. acad. 25.05.1903, Blondlot, R.
- 11) C.R. hebd. soc. biol. 14.03.1904, Charpentier, A.
- 12) C.R. acad. 11.07.1904, Blondlot, R.
- 13) C.R. acad. 9.05.1904, Broca, A.
- 14) C.R. acad. 11.05.1902, Blondlot, R.
- 15) C.R. acad. 29.02.1904, Gutton, C.
- 16) C.R. acad. 6.06.1904, Bichat, E.
- 17) C.R. hebd. soc. biol. vol 56 I, Meyer, E.

- 18) C.R. hebd. soc. biol. 14.12.03, Charpentier, A.
- 19) C.R. acad. 11.04.1904, Colson, A.
- 20) C.R. acad. 6.06.1904, Colson, A.
- 21) C.R. acad. 11.01.1904, Macé de Lepinay, J.
- 22) C.R. acad. 2.05.1904, Colson, A.
- 23) C.R. acad. 29.04.1904, Bichat, E.
- 24) C.R. acad. 13.06.1904, Bequerel, J.
- 25) C.R. acad. 7.12.1903, Blondlot, R.
- 26) C.R. acad. 6.06.1904, Bichat, E.
- 27) C.R. acad. 13.06.1904, Blondlot, R.
- 28) C.R. acad. 6.06.1904, Blondlot, R.
- 29) C.R. acad. 27.10.1902, Blondlot, R.
- 30) C.R. acad. 2.02.1903, Blondlot, R.
- 31) C.R. acad. 23.03.1903, Blondlot, R.
- 32) C.R. acad. 23.03.1903, Blondlot, R.
- 33) C.R. acad. 11.05.1903, Blondlot, R.
- 34) C.R. acad. 18.01.1904, Blondlot, R.
- 35) C.R. acad. 29.02.1904, Blondlot, R.
- 36) C.R. acad. 13.06.1904, Meyer, J.
- 37) C.R. hebd. soc. biol. 28.05.1904, Meyer, E. Lambert
- 38) C.R. acad. 25.01.1904, Charpentier, A.

- 39)C.R. acad. 29.02.1904, Bichat, E.
- 40)C.R. acad. 27.06.1904, Blondlot, R.
- 41)C.R. acad. 9.11.1903, Blondlot, R.
- 42)C.R. acad. 25.07.1904, Bichat, E.
- 43)C.R. acad. 25.02.1904, Charpentier, A.
- 44)C.R. acad. 8.02.1904, Bichat, E.
- 45)C.R. acad. 25.07.1904, Bichat, E.
- 46)C.R. acad. 20.06.1904, Becquerel, J.
- 47)C.R. acad. 25.07.1904, Becquerel, J.
- 48)C.R. acad. 29.02.1904, Bagard, H.
- 49)C.R. acad. 14.03.1904, Bagard, H.
- 50)C.R. acad. 4.07.1904, Becquerel, J.
- 51)C.R. acad. 25.07.1904, Becquerel, J.
- 52)C.R. acad. 6.06.1904, Becquerel, J.
- 53)C.R. hebd. soc. biol. 13.06.1904, Charpentier, A.
- 54)C.R. hebd. soc. biol. 14.12.1904, Charpentier, A.
- 55)C.R. hebd. soc. biol. 12.01.1904, Charpentier, A.
- 56)C.R. acad. 22.02.1904, Ballet, G.
- 57)C.R. acad. 24.05.1904, Becquerel, J. et al.
- 58)C.R. acad. 9.05.1904, Broca, A.
- 59)C.R. acad. 22.02.1904, Charpentier, A.

- 60) C.R. acad. 28.03.1904, Charpentier, A.
- 61) C.R. acad. 16.05.1904, Bequerel, J.
- 62) C.R. acad. 1.02.1904, Charpentier, A.
- 63) C.R. acad. 29.02.1904, Charpentier, A.
- 64) C.R. acad. 7.03.1904, Charpentier, A.
- 65) C.R. acad. 7.03.1904, Charpentier, A.
- 66) C.R. hebd. soc. biol. 26.12.1903, Bohn, G.
- 67) C.R. hebd. soc. biol. 14.03.1904, Charpentier, A.
- 68) C.R. hebd. soc. biol. 10.05.1904, Charpentier, A.
- 69) C.R. acad. 02.05.1904, 10.05.1904, Charpentier, A.
- 70) C.R. acad. 15.05.1904, 24.05.1904, Charpentier, A.
- 71) C.R. acad. 11.07.1904, Charpentier, A.
- 72) C.R. acad. 24.05.1904, Lambert, Meyer
- 73) Krippner, Rubin      Lichtbilder der Seele  
    Scherz München 1975
- 74) Igenbergs, E.      Die Kraft des Denkens  
    Peter Belej München 1981
- 75) C.R. acad. 20.06.1904, Rothe, E.
- 76) Feerhow, F.      N-Strahlen und Od  
    Max Altmann Leipzig 1912
- 77) Tomkins, P.; Bird, C.      Das geheime Leben der Pflanzen  
    Scherz München 1978