

KROLL Adolphe (Jr)

(1882 - 1970)

Tilleur (BE)

Addendum

Publication

1945 ¹

In 1945 KROLL published a scientific article under the title: “*Die wissenschaftlichen Grundlagen der Atombombe*”. The article was purely of a didactic nature aiming to explain in a simple manner the mechanism of an atomic bomb.

Die wissenschaftlichen Grundlagen der Atombombe auf Grund des USA-Weißbuches 1945

In der englischen Zeitschrift Metal Industry Nr. 13 vom 28. Sept. 1945 werden die wissenschaftlichen Grundlagen zusammengefaßt, betreff der Atombombe, wie sie aus dem offiziellen White Paper 1945 („Statements Relating to the Atomic Bomb“), einem Weißbuch, das soeben in USA veröffentlicht wurde, zu ersehen sind.

Danach hat die Erfindung der Bombe ihren Ausgang genommen in den Arbeiten der deutschen Forscher des Atomforschungsinstitutes in Leipzig, nämlich O. Hahn, Straßmann, O. Frisch, Lise Meitner, denen sich die internationale Forschung mit den Namen Joliot, Halban und Kowarski angeschlossen hat.

Wir hatten bereits zu Anfang des Krieges durch die deutschen Zeitungen propagandistische Auslassungen über diese wunderbare Entdeckung zu lesen bekommen und mußten uns nur fragen, wie es möglich sei, daß die Weltöffentlichkeit in solche Geheimnisse eingeweiht werden konnte. Scheinbar haben die deutschen Forscher die ungeheuren technischen Schwierigkeiten, die sich einer praktischen Ausbeutung ihrer Entdeckung widersetzen, einfach überschätzt. Tatsächlich ist ja auch die technische Auswertung durch USA für den europäischen Krieg zu spät gekommen, freilich nur wenige Wochen!

Wie wir später erfuhren, hatte die deutsche Veröffentlichung in USA wirklich Sensation gemacht. Man überlege: O. Hahn und Straßer (Straßmann?) hatten gefunden, daß, von den drei Isotopen des Urans, das U235, in ganz reinem Zustand, explodiert, wenn es durch Neutronen (das sind unbeladene Atomkerne die sich in den Atomzertrümmerungsapparaten erzeugen lassen) bombardiert wird, der Atomkern des U235 spaltet sich dabei in zwei, annähernd gleiche Teile auf, wobei einmal sehr große Energiemengen freiwerden, dann aber auch (und das ist die Hauptursache der explosiven Wirkung), jedesmal mehrere (ungefähr drei) freie Neutronen ausstrahlen, die wieder auf Nachbaratome des U235 einwirken und diese, unter gleichen Erscheinungen, zertrümmern, unter Freigabe enormer Energiemengen, also unter Explosionswirkung

Dabei ist nur eines erforderlich: zu sorgen, daß genügende Mengen der freigewordenen Neutronen wieder von der Uranmasse selbst absorbiert werden und daß verhindert wird, daß sie sich nutzlos im Raume verlieren. Es liegt auf der Hand, daß es hierfür genügt, wenn genügend große Stücke des U235 zusammengebracht werden, damit die explosive Wirkung von selbst zustandekommt. Bei großen Stücken sind nämlich die in den freien Raum ausweichenden Neutronen relativ viel geringer und dann ihre Gesamtwirkung größer. Es kann also überhaupt erst dann eine Explosion des U235 eintreten, wenn die Größe des Stückes ein bestimmtes Maß erreicht, also ein bestimmtes Minimum an Masse überschreitet, eben die kritische Größe des Metallstückes. „Darum“, schreibt das Weißbuch, „ist alles was nötig ist, um eine Bombe aus U235 zur Detonation zu bringen, zwei Stücke des Metalls zusammenzubringen, von denen jedes an sich kleiner ist als die kritische Größe, die aber, zusammengebracht, diese Größe überschreiten“. Indes wird angenommen, daß die Entzündung der Bombe vervollständigt wird durch eine schwache Quelle primär erzeugter, schnell bewegter Neutronen, um die Explosion einzuleiten. Diese Quelle kann aus einem radioaktiven Element bestehen, indem man z. B. kleine Mengen eines Radium- oder Poloniumsalzes oder sogar von Radon (der Radiumemanation) mit gepulvertem Berylliummetall zusammenmischet.

¹ Obermosel-Zeitung, 27 October 1945, page 2

Die weitere Forschung hat gezeigt, daß außer dem U235 noch andere Atomarten die merkwürdige Eigenschaft der Atomspaltung aufweisen können und darin scheint sich ein weites Feld für die Verwendung der freierwerdenden Energie für industrielle, also friedliche Zwecke zu eröffnen. Für die Herstellung der Atombombe ist hier vorläufig am wichtigsten ein neues, künstliches Element, das sich in der Natur gar nicht vorfindet und das die Atomzahl 94 aufweist bei dem Atomgewicht von 239, für das vorläufig der Name Plutonium (Pu) gewählt wurde. Es scheint uns, daß in der Herstellung dieses Elementes die eigentliche technische Lösung der Frage der Atombombe liegt. Jedenfalls hat die amerikanische Technik ihr ganzes enormes Können auf die Herstellung der zwei neuen Materialien U235 und Pu239 verlegt. Es ist klar, daß diese Massen in einem ganz ungewöhnlichen Reinheitszustand fabriziert werden müssen, da jede Verunreinigung die freierwerdenden Neutronen aufzehren muß und dadurch die Chancen auf die Atomkernzerspaltung und deren explosive Ausbreitung auf die Nachbaratome mindert, da sie kettengliedartig weitergehen muß.

Das natürliche Uran besteht aus ungefähr 99,3% des Isotopen 238, 0,7 % des Isotopen 235 und 0,008 % des Isotopen 234. Der wirksame Bestandteil des Urans ist daher noch nicht zu von einem % in ihm enthalten, das würde die Herstellung größerer Mengen an Bomben schwerlich erlauben, wenn nicht der Weg über das neue Plutoniumelement ermöglichen würde, das ganze Uranmetall in einen Explosivstoff zu verwandeln. Daher ist es von wesentlichem Interesse zu erfahren, welche Produktion an Uran den USA unmittelbar zur Verfügung steht. Darüber gibt einen Anhalt die Erzeugung von Uranoxyd durch die Port Hope Radiumfabrik in Canada, der wichtigsten Radiumquelle der Welt, wo das Uranoxyd als Nebenprodukt abfällt. Im Jahre 1938 betrug diese Menge rund 15.000 kg monatlich. Daraus könnte man immerhin vermutlich 10 Tonnen Atombomben monatlich herstellen, eine schöne Aussicht für die Menschheit! Die nächstgrößte Radiumgrube befindet sich in Panda (Jadotville) im belgischen Katanga.

Wie wird nun das Uranoxyd behandelt, um daraus das explosive U235 bzw. des Pu239 zu gewinnen? Uranmetall wird in Barrenform von der I. C. I. Metals Division in USA geliefert, die Herstellung erfolgt also durch den Staat. Zur Verarbeitung dieses Urans, das noch die drei Isotopen enthält, stehen nun drei Verfahren zur Verfügung:

- 1) Trennung der Isotope 235 des Urans durch einen gasförmigen Diffusionsprozeß nach einem bisher nicht bekanntgegebenen Verfahren. Schwierig ist dies jedenfalls, da kein gasförmiges Uransalz bei gewöhnlicher Temperatur besteht, die gasförmigen Stoffe nur in der Hitze durch poröse Wandungen auseinander diffundieren können.
- 2) Trennung der Isotope U235 des Urans durch einen großgebauten Massenspektograph, also Trennung durch das Massenspektrum, demnach durch Ausstrahlung der Massen und prismenartige Dispersion der Massenstrahlen und ihre getrennte Niederschlagung. Das Verfahren stammt von Lawrence, dem Erfinder des Atomzertrümmerungsapparates „Cyclotron“ und Nobelpreisträger. Es ist nicht ergiebig, da der größte Apparat im Jahre 1939 nur ein Milligramm irgend eines Isotopen in 24 Stunden erzeugen konnte.
- 3) Die Herstelluig von Plutonium 239 durch Bombardierung des gewöhnlichen Uranmetalls, vornehmlich U238, mittels langsam bewegter Neutronen, indem man „schweres Wasser“ als Mittel benutzt, um die Verlangsamung der Neutronenstrahlen zu erreichen. Vorausgesetzt, daß noch die Neutronen die richtige Energiezahl besitzen (nämlich die Resonanzenergie) werden sie absorbiert. Der neugebildete Atomkern, der seine Masse auf 239 erhöht hat, emittiert nun, in mehreren Stufen, zwei Elektronen und bricht zusammen zu Plutonium 239. Wichtig ist hierbei, daß dieses neue Element chemisch von dem nicht völlig umgesetzten Uran getrennt werden kann. Diese Methode scheint die heutige Grundlage der Fabrikation der Atombombe zu bilden. Da aber die Gewinnung von „schwerem Wasser“ sehr teuer ist, indem es nur spurenweise in gewöhnlichem Wasser vorkommt und weil ferner die Bestrahlung des Urans mit Neutronen außerordentlich kostspielige und wenig ökonomische Apparaturen erfordert, dürfte, vom technisch-wirtschaftlichen Standpunkte aus, keine Kraftgewinnung auf diesem Wege zu erwarten sein, besonders bei dem hohen Anschaffungspreis des Grundstoffes Uran selbst.

Daß die USA-Regierung die genaue Herstellungsweise der Bombe nicht gleich öffentlich bekannt gibt, wie dies z. B. in Form eines Patentes erfolgen könnte, liegt offenbar daran, daß sie ihrem Land den Vorsprung einiger Jahre Arbeit nicht verloren geben will. Die Wissenschaft bewegt sich hier auf völlig neuem Gebiet, wo gewaltige Entdeckungen täglich erwartet werden können. Der Nutzen für die Landesverteidigung und für die Industrie kommt stets zuerst dem Lande zu, das den Vorsprung vor den andern einhält. Schon die Schaffung von Gegenmitteln wird durch die Geheimhaltung verspätet. Daß aber die Forscher anderer Völker die Atombombe in ihrer heutigen Form ausfindig machen werden, ist selbstverständlich und wird die Geheimhaltung sie darin nicht allzu lange zurückhalten. Hätte der Krieg mit Deutschland noch drei Monate gedauert, dann wäre die Bombe auch von den Deutschen benutzt worden, wie die Amerikaner selbst festgestellt haben. Es ist anzunehmen, daß die Deutschen Ersatzstoffe für das ihnen fehlende Uran gesucht und gefunden haben und ist die von ihnen bis

zum letzten Augenblick ausgegebene Parole des Durchhaltens wohl auf dieser Hoffnung nach neuen Waffen, die den Umschwung bringen sollten, zurückzuführen. Ein gütiges Schicksal hat die Welt davor geschützt. Ein nächster Krieg wird aber sicher im Zeichen der Atombombe stehen, es sei denn, daß die Welt schon vorher, bei den Versuchen, untergeht ... in Feuer, wie es geschrieben steht.

Dr. A. Kroll.

Public recognition

In 1938 KROLL was chosen to supervise the EXID experiment in his vineyard "Wenigfels". The local vineyards in Grevenmacher, situated close to woodland, were plagued by birds which fed on the grapes. An apparatus by the name of EXID was installed in the "Wenigfels" vineyard. It was a "Schreckschuss-Kanone" which is meant to scare away the birds. The canon emitted an explosive noise at regular intervals thus producing the desired effect. The experiment, under the supervision of Ing. Adolphe Kroll was reported to be successful.

1938 ¹

Exid, die automatische Schreckschuß-Kanone.

Eine Maschine, um sich auf einfache und billige Weise gegen die Ernteüberfälle besonders aus der Vogelwelt, zu schützen.

Über die Gefährdung der Traubenernte durch die Vögel, ist in den letzten Jahren öfter geklagt worden. Neuanlagen mit frühen Sorten verfallen am ehesten dem Vogelfraß. Amseln, Drosseln und alle Abarten dieser Vogelgattung stellen sich mit Vorliebe ein. Wo nun noch die Weinberge bis zu den mit Gestrüpp bewachsenen Höhen reichen, die den Vögeln einen sicheren und natürlichen Schutz bieten, kommt es zu einer wirklichen Plage. Es wurde schon versucht, der Kalamität Einhalt zu gebieten und einige Vögel wurden abgeschossen. Nun dürfen dies nur die Förster und sich den ganzen Tag über in den Weinberg auf die Lauer setzen, dazu hat der Winzer die Zeit nicht. Nunmehr ist aber eine Maschine gefunden, die Versuchsweise im Grevenmacherer Weinbergsareal steht, und die Erfolge der Exid-Schreckschuß-Kanone sind bis jetzt sehr beachtlich.

Herr A. Kroll, der in der „Wenigfels“ eine Musteranlage von zirka 30 Sorten edler Trauben hat, konnte sich, da diese Trauben früh reifen, kaum der einbrechenden Vögel erwehren. Der Schaden bezifferte sich im vergangenen Jahre in seinem Weinberge auf ungefähr 600 Franken, trotzdem er den Beerenfressern zu Leibe gerückt war.

Von der Firma Sinter, S. A., Luxemburg, hat die Regierung eine Exid-Schreckschuß-Kanone erworben und Herr Wilhelm Lethal, Präsident der Winzerkammer, stellte den Apparat Herrn Kroll vor etwa 14 Tagen gratis und versuchsweise zur Verfügung. Kaum hatte die Maschine einige Male geknallt, so zeigte sich schon die Wirkung und erst recht nach einem vollen Tag. Der damit erzielte Erfolg war augenscheinlich und total.

Alle Nascher der ganzen Umgegend waren, verscheucht.

Der leicht zu transportierende Apparat funktioniert auf folgende Art und Weise.

In den Acetylen-Gaserzeuger, etwas größer als eine gewöhnliche Karbidlampe, wird Karbid in ziemlich feiner Stückelung geschüttet. Darüber stellt man einen Behälter, der mit Wasser angefüllt ist. Durch eine hebelförmige Röhre, saugt der darin sich befindende Docht, das Wasser auf und läßt es Tropfen für Tropfen abfallen. Der Behälter der fest verschlossen ist, leitet durch das Acethylengas in einen Gummibalg ab. So wie der Gummibalg sich füllt, löst er einen Hebel aus, der seinerseits wieder einen Hahn öffnet, der das Gas stoßweise, in einen Auspufftopf entleert. Für den Zutritt der Luft ist dadurch gesorgt, daß sich am Boden des Auspufftopfes Luftlöcher befinden. In dem Topf bildet sich nun eine Acetylen-Gas-Luftmischung. Im selben Augenblick, wo der Hahn sich öffnet, schließt sich der Strom einer Taschenbatterie zelle die eine Induktionsspule kurzschließt. Im Zurückgehen öffnet der Hebel wieder den Stromkreis und erzeugt dadurch einen Öffnungsfunken, der in der Zündkerze des Auspufftopfes eine Entspannung des Gasgemisches verursacht, das durch einen mächtigen Knall, einem Schalltrichter folgend, ins Freie tritt. Der Schreckschuss ist immerhin so stark wie derjenige zweier Jagdfinten. Anfangs alle 10, später alle 20 Minuten schießt der Apparat und das ununterbrochen, d. h. Tag und Nacht. Füllt man den Behälter einmal auf, so dauert die Schußwirkung zwei bis drei Tage. Der Gesteignispreis für 1000 Schüsse beläuft sich auf höchstens 4 Fr. Eine wirklich billige Schießerei. Nachdem der Exid seit 14 Tagen seinen Dienst versieht und jetzt etwas weiter in dem Weinberge des Herrn J. B. Schock

¹ Obermosel-Zeitung, 29 September 1938, page 7

in der Fels Aufstellung fand. Konnte Herr A. Kroll keine neue Gewöhnung der Vögel in seinem Weinberge feststellen. Die Konstruktion der „Kanone“ ist ziemlich einfach, aber genial erdacht und gut ausgeführt. Der Hauptwert liegt darin, daß der Apparat ganz automatisch ist, fast keine Bedienung beansprucht und bei dem lächerlich billigen Kostenpunkt größere Erfolge erzielt, als wenn man den ganzen Tag auf der Lauer läge. Daneben erfordert die Bedienung sehr wenig fachmännische Kenntnisse, wenn man immerhin ein Minimum an Vorsicht obwalten lassen soll. Denn wer gerade mit der Nase bei der Explosion über dem Schalltrichter der Auspuffglocke hing, der bekäme einen mächtigen Schreck ab.

Herr A. Kroll sowohl, als auch Zerr I. B. Schock, die von der Wirkung des Exid-Schreckschuß-Apparates voll überzeugt sind, können dessen Anschaffung nur empfehlen. Der Apparat bewährt sich aber nicht nur im Weinbau, alle anderen Ernten können mit dem Exid geschützt werden.

Da denken mir besonders an die Kirschen-, Erdbeer- und Johannisbeerernten. Welchen Kummer und Verdruss bereiten manchmal dem binnen Bauern oder Gärtner Vögel, die die Früchte schon abrufen, ehe sie vollreif sind. Am 20. September berichteten wir unter Wormeldingen von, Wildschweinen, die in die Weinberge einbrachen. Die Wache hätte gespart werden können, denn dieser Apparat dort ausgestellt, würde die Grunzer sicherlich in die Flucht geschlagen haben. Es ist ja auch nur natürlich, die heftigen in bestimmten Abständen sich folgenden Schüsse, machen die Tiere kopfscheu und sie ziehen vor sich lieber nicht in die Gegend zu wagen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß die Vogelwelt geschont wird.

Die gefiederten Sänger, die das Jahr über bestimmt auch unschätzbaren Nutzen machen, sollen nicht so ohne weiteres vertilgt werden, sie sollen nur in der Zeit, wo die Früchte heranreifen, vertrieben werden.