

4 Ernst Schiebolds „Röntgenkanonen“

Mit Datum „5. April 1943“ ging im Berliner Büro des Generalfeldmarschalls Erhard Milch (1892-1972) ein recht sonderbares Schreiben ein. Milch war damals Generalluftzeugmeister und Generalinspekteur der Luftwaffe des Reiches, einer der einflussreichsten Männer unter Hermann Göring (1892-1946).

Eine vollständige Kopie des Originals dieses Schriftstückes mit Datum und Unterschrift des Autors konnte ich bis jetzt nicht einsehen. Im Sächsischen Staatsarchiv in Leipzig und im Universitätsarchiv Leipzig befinden sich aber Kopien von zehn maschinengeschriebenen Textseiten, die wahrscheinlich dem Inhalt des Originalschreibens entsprechen [SE43a]. Es fehlen allerdings die Bilder und Tabellen, und auch die griechischen Buchstaben in den Formeln. Es könnte sich also auch um ein Konzept handeln, das nicht genau dem eingereichten Original entspricht. Nach drei darauf folgenden „Nachträgen“ zu urteilen, und auch nach späteren Schriftstücken, kann es aber nicht wesentlich davon abweichen. Den oberen Teil der Titelseite habe ich mit freundlicher Genehmigung der Leipziger Archive hier wiedergegeben:

V o r s c h l a g

*eines zusätzlichen Kampfmittels zur Bekämpfung und Vernichtung
der Besatzung feindlicher Flugzeuge und Erdkampftruppen in der
Defensive mittels Röntgen- und Elektronenstrahlen
Von Prof. Dr. Ernst Schiebold Leipzig C1 Talstrasse 38*

Der Unterzeichnete gestattet sich, im Interesse der Landesverteidigung im totalen Krieg nachstehend Vorschläge zu machen, die ihm als langjährigen Fachmann auf dem Gebiet der Röntgen- und Elektronenstrahlen als neuartig für die Feindbekämpfung erscheinen.

Der Verfasser, Prof. Dr. Ernst Schiebold, war tatsächlich ein bekannter Spezialist auf dem Gebiet der Anwendungen von Röntgenstrahlen, vor allem im wissenschaftlichen Bereich (Kristallographie und Mineralogie), aber auch für die Untersuchung von Werkstoffen. Allerdings war er kein ausgesprochener Fachmann auf dem Gebiet der Herstellung von Röntgenröhren, und darum ging es dann im Grunde bei seinem hier unterbreiteten Vorschlag. Mehr über sein Leben findet man in der exzellent recherchierten Schiebold-Biographie des Wissenschaftshistorikers Prof. Dr. Burgard Weiss [We03]. Schiebold wird heute weltweit als einer der Pioniere der zerstörungsfreien Materialuntersuchung betrachtet und gefeiert.

Der übertrieben pathetische Ton im Titel des soeben genannten Schieboldschen Vorschlages entspricht aber überhaupt nicht dem in der Wissenschaft üblichen, recht nüchternen Stil. Man könnte sogar zu dem Schluss kommen, dass es absichtlich so formuliert wurde, um klarzustellen, dass das danach folgende Schreiben einen eher politischen als wissenschaftlichen Charakter hat und sich an technisch weniger versierte Funktionäre wendet.

Aber Ernst Schiebold hatte relativ viel Erfahrung auf dem Gebiet der Beantragung von Forschungs- oder Entwicklungsaufträgen bei Behörden oder Privatfirmen. Die Kriegslage hat er dabei natürlich berücksichtigt. Außerdem war Schiebold im Reichsluftfahrtministerium RLM und bei Generalfeldmarschall Milch persönlich wohlbekannt. Man schätzte wohl seine Fähigkeiten. Am 10. Dezember 1942 hatte er vom RLM einen Auftrag erhalten, um für 50.000 RM ein „Leichtmetallaustauschverfahren“ zu entwickeln, das in Gießereien Anwendung finden sollte [SJ94a].

In seinem Vorschlag vom 5. April 1943 vergleicht Schiebold als erstes sehr ausführlich und ganz allgemein konventionelle Waffen mit dem Einsatz verschiedener Strahlenarten als Kampfmittel. Dabei berücksichtigt er auf etwas sonderbare Art wirtschaftliche und physikalische Kriterien, die er noch mit numerischen Daten untermauert. Es klingt zwar formell korrekt, aber irgendwie bei den Haaren herbeigezogen, worüber man natürlich streiten kann.

Auf jeden Fall richtete er sich dabei vor allem an Militärs und nicht an Physiker.

Dann zeigt Schiebold, dass schwerere Teilchen wie zum Beispiel Atomkerne (die man damals mit den in den 30er Jahren entwickelten „Zyklotrons“ beschleunigen konnte) als „Strahlen“ längerer Reichweite *nicht* geeignet sind.

Hierzu möchte ich bemerken, dass es sich hier zum Beispiel um Atomkerne des Wasserstoffs (Protonen), des Deuteriums (Deuteronen) und des Heliums (Alpha-Teilchen) handelte. Bei den damals erreichbaren Energien (für Protonen 20 bis etwa 100 MeV) würden sie in Luft schon nach einigen Metern oder Zentimetern gestoppt werden. Schwerere Atomkerne hätten eine noch geringere Reichweite. Und man wusste schon, dass mit Zyklotrons konventioneller Art aus physikalischen Gründen keine viel höheren Energien erreichbar sind. Zyklotrons waren eher für die Kernphysik und zur Erzeugung künstlicher radioaktiver „Isotope“ (besonders für die Medizin) geeignet. Damit beschäftigten sich schon mehrere Institute in Deutschland.

Schiebold meinte mit Recht, dass auch „Neutronen“ (die neutralen Bestandteile der Atomkerne), die zwar eine höhere Reichweite in Luft haben, als „Strahlen“ für militärische Zwecke ungeeignet sind. Die Herstellung energiereicher Neutronenstrahlen war außerdem gar nicht einfach.

Auch für Elektronen betrachtet Schiebold die Reichweite in Luft für ungenügend, wobei er allerdings nur die ihm damals zur Verfügung stehenden Energien berücksichtigt hat, die man mit Hochspannungsgeneratoren verschiedener Bauart erreichen konnte. Eine Beschleunigungsspannung von etwa 1 bis 2 Millionen Volt konnte zur Verfügung gestellt werden (s. diesbezüglich die Kästen 3 und 4). Die mögliche Anwendung anderer Teilchenbeschleuniger (wie das damals schon bekannte „Betatron“), die viel höhere Elektronenenergien erreichen könnten, hat Schiebold in seinen ersten Schreiben nicht erwähnt.

Dagegen versprachen Röntgenstrahlen sehr kurzer Wellenlänge (auch Gammastrahlen genannt) laut Schiebold den meisten Erfolg, da nach seiner Meinung die entsprechende Röntgentechnik

damals genügend weit dafür fortgeschritten war. Er beschreibt dann auch die biologischen Effekte der Strahlen, die man aus der Medizin (Krebsbekämpfung) schon recht gut kannte.

Schiebold unterscheidet zwei Möglichkeiten zur Anwendung von Röntgenstrahlen als Waffen:

(a) *Strahlenkonzentration auf ein kleines Ziel (Punkt).*

(b) *Allseitige oder stark aufgefächerte Raumstrahlung.*

Während die konzentrierten Strahlen (a) auf Tiefflieger oder (ungepanzerte) Erdtruppen einzusetzen wären, würde man die Raumstrahlung (b) für Luftsperrgebiete zum Defensivschutz von Grenzen oder Städten verwenden.

Schiebold hält es für technisch durchführbar, eine schädigende Wirkung *„auch in der Luft auf kilometerweite Entfernungen zu erreichen, wenn eine Strahlung mit genügender Durchdringungsfähigkeit und Intensität verwendet wird. Letzteres ist eine Frage der zur Verfügung stehenden primären Energie, ersteres hängt von der Spannung ab, welche mindestens 500.000 Volt, besser aber mehr betragen sollte.“*

Für die gewünschte Reichweite (in Luft) müssen die Röntgenstrahlen eine möglichst hohe Energie (also „Härte“) haben, das heißt, sie müssen von hochenergetischen Elektronen erzeugt werden. Schiebold gibt einige Millionen Volt, also einige Megavolt als „geeignet“ an, wohl weil er damals keine genügend leistungsfähige Hochspannungsgeräte viel höherer Spannung kannte – denn eine noch höhere Spannung wäre nach seiner Meinung noch vorteilhafter gewesen.

Die damals recht anspruchsvoll formulierte Zielsetzung hat Ernst Schiebold klar dargelegt: Es sollten in einer Entfernung von einigen Kilometern Menschen getötet oder handlungsunfähig gemacht werden. Die dafür nötige Strahlendosis war bekannt.

Die Strahlung sollte bei „gezielter Punktwirkung“ möglichst konzentriert auf das Ziel treffen. Dafür müsste man sie entweder gut bündeln, etwa wie es in einem Scheinwerfer mit geeignet geformten Spiegeln und Linsen der Fall ist. Dies ist allerdings mit konventionell erzeugten Röntgenstrahlen nicht möglich und man muss sie mit anderen Mitteln, zum Beispiel schon bei ihrer Erzeu-

gung, auf das Ziel fokussieren, wie es Schiebold auch vorschlägt. In diesem Fall wird am meisten der von der Röntgenröhre abgestrahlten Energie auf dem Ziel landen. Solch starke Bündelung wurde aber erst viel später möglich, mit Hilfe der Lasertechnik, erst für sichtbares Licht, und gegen Ende des 20. Jahrhunderts auch für Röntgenstrahlen.

Dagegen wird bei aufgefächerter Raumstrahlung (innerhalb eines Konus) natürlich viel weniger an einem entfernten und kleinen Ziel ankommen. Dann muss die Leistung der Röntgenröhre entsprechend höher sein.

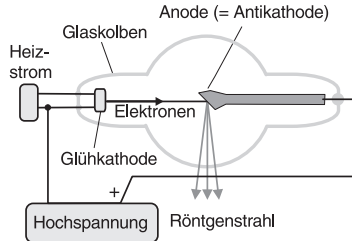
Um ein Luftsperrgebiet effizient zu schützen, müsste eine Reihe nach oben gerichteter Röntgenstrahler im Abstand von etwa ein bis zwei Kilometer aufgestellt werden. Flugzeuge, die in einigen Tausend Meter Höhe mit einer Geschwindigkeit von vielleicht 400 Kilometern pro Stunde die „Sperrzone“ überfliegen, würden dann etwa eine halbe Minute lang „bestrahlt“. Für den Schutz einer größeren Stadt würden einige hundert Röntgenstrahler genügen, für ganz Deutschland einige tausend. Man könnte sich auch vorstellen, dass so ein „Raumstrahler“ (zum Beispiel in einem Panzer montiert) ein gegnerisches Lager von einem Hügel aus stundenlang beschießen könnte, ohne dass man etwas hört oder sieht. Solche Details hat aber Schiebold in seinem Schreiben (und auch später) nie erwähnt. Er meinte immer, dass man zuerst die grundlegenden Probleme lösen müsste.

Ein entscheidender Punkt für die Realisierbarkeit der Vorschläge ist die für ihren Betrieb nötige Energie. Für einen wahrscheinlich vorteilhaften Fall von Strahlbündelung (der allerdings nicht näher spezifiziert ist) schätzt Schiebold, dass man eine Röntgenröhre brauchen würde, die kurzzeitig eine Leistung von *mindestens 10, aber besser bis zu 1000 Megawatt* aufnehmen kann.

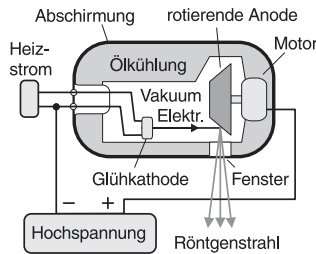
Des Weiteren meint Schiebold, dass mehrere 10 Megawatt einem normalen städtischen Kraftwerk für relativ kurze Zeit entnommen werden könnten, eventuell durch Einschränkung des zivilen Stromverbrauchs. Noch höhere, kurzzeitige Leistungen könnten durch Speicherung von Energie in geeigneten Kondensator-

Röntgenröhren

Schematische Darstellungen von Standard-Röntgenröhren mit möglichst kleinem „Brennpunkt“, der sich stark erhitzt.



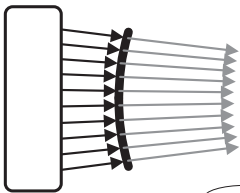
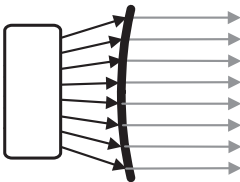
Einfache Röntgenröhre mit Glühkathode



Röntgenröhre mit rotierender Anode

Großflächige Anoden zur besseren Kühlung und für eventuelle Fokussierungseffekte.

Unten, weit aufgefächerte Strahlen für einen Strahlengürtel zur Luftabwehr.



Elektronenquellen

