

Zeitschrift: Protar
Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes
Band: 24 (1958)
Heft: 1-2

Artikel: Raketen und künstliche Satelliten starten ins Weltall
Autor: Horber, Heinrich
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-363738>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

(11) kann die Pressluft durch die im Zylinder (10) vorhandenen Auspufflöcher entweichen und über den drei Meter langen Auspuffschlauch ins Freie gelangen. Soweit über den Verlauf der Pressluft, die dazu dient, dem Rotor die nötige motorische Kraft abzugeben.

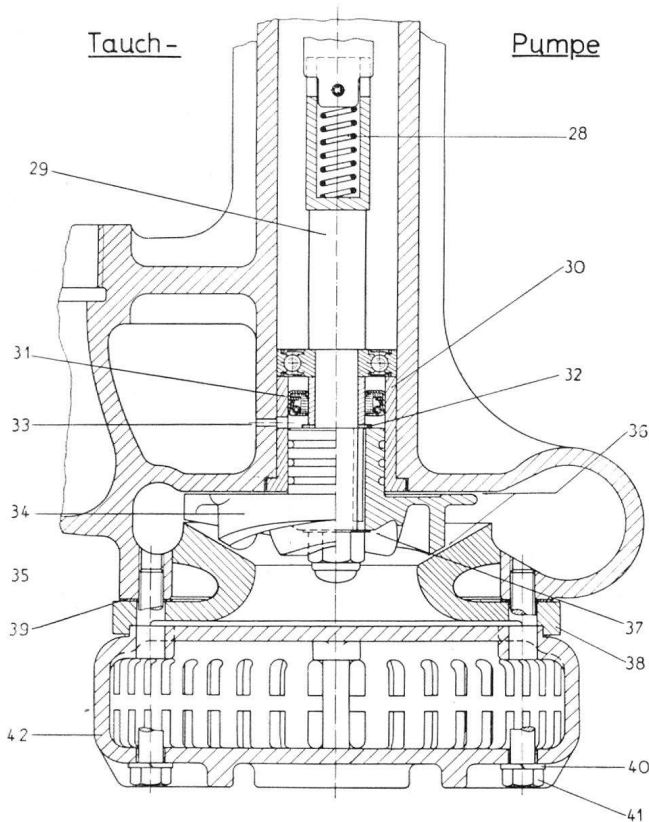


Bild 1b.

In Bild 1b sieht man nun, wie diese motorische Kraft in Saugkraft umgewandelt wird. Mittels einer Welle (29) wird der Rotor (11) mit dem Flügelrad (34) verbunden. Letzteres und sein Flügelraddeckel sind aber derart gebaut, dass das Wasser gezwungenerweise in die Entleerungsleitung abgestossen wird. Als Flügelradschutz ist ein Einlass (42) filterartig vorgebaut.

Die Tauchpumpe kann nicht je nach ihrem Energiebedarf gedrosselt werden. Sie arbeitet stets unter voller Belastung. Deshalb ist sie abzustellen, bevor sie aus dem Wasser herausgenommen wird. Um jedoch ein Durchbrennen des plötzlich unbelasteten Motors zu verhüten, ist ein Regulator (6) als Sicherheitsvorrichtung eingebaut.

Letzterer arbeitet wie folgt:

Ein auf dem Rotor (11) aufgebauter schirmartiger Fliehkraftregulator (7) verschiebt sich mit steigender Drehzahl nach oben. Je höher die Drehzahl des Rotors, um so grösser ist der Verschiebungsweg. Bei dieser Bewegung wird der in der Verlängerung des Fliehkraftregulators angebrachte kolbenartige Regulator (6) mit steigender Drehzahl nach oben gestossen und schliesst dabei die Verbindungslöcher zu den Kanälen «A» ab. Somit ist der Pressluftweg zum Rotor (11) gesperrt und die Drehzahl sinkt. Gleichzeitig sinkt die Drehzahl des Fliehkraftregulators und durch die Regulatorfeder (4) befreit der Regulator nach und nach die Verbindungslöcher zu den Kanälen «A». Im Leerlauf, d. h. wenn die Tauchpumpe nicht im Wasser steht, arbeitet der Regulator mit einer sehr hohen Frequenz, was unbedingt zu vermeiden ist.

(Fortsetzung folgt.)

Raketen und künstliche Satelliten starten ins Weltall

Von Heinrich Horber

Als in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der am 8. Februar 1828 in Nantes geborene *Jules Verne* sein Buch «Von der Erde zum Mond» schrieb, taxierte man allgemein den in diesem phantastischen Roman geschilderten Vorstoss von Menschen in den Weltraum als eine Utopie. Heute — neun Dezennien später — hat die Wissenschaft bereits jene Utopien verwirklicht.

Bereits vor zwei Jahren gab Präsident Eisenhower amerikanischen Wissenschaftlern der Astronautik den Auftrag zum Bau künstlicher Erdtrabanten in denen man mit Recht den ersten Schritt zur Weltraumschiffahrt erblickt. Diese Erdsatelliten, die ausschliesslich wissenschaftlichen Zwecken dienen, sollten als amerikanischer Beitrag zum *Geophysikalischen Jahr* gedacht sein, das vom Juli 1957 bis Dezember 1958 Naturwissenschaftler aus 40 Ländern zu weltweiten Studien vereinen wird.

Am ersten Samstag des Monats Oktober wurde jedoch von den Russen der Vorstoss in den Weltraum

zum Erstaunen der ganzen Welt erstmals unternommen, indem die Sowjets ihren Erdsatelliten mittels einer Dreistufenrakete abschossen.

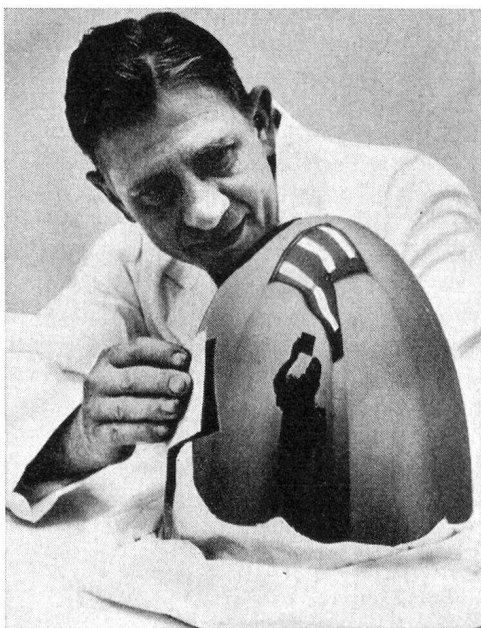
Nach russischen Enthüllungen wurde der «rote Mond», wie der künstliche Satellit «Sputnik» genannt wird, von einer automatisch gelenkten und mit starken Antriebsapparaten ausgerüsteten Rakete in den Raum befördert. Der Satellit war im Kopf der Rakete angebracht. Die Rakete liess man senkrecht aufsteigen. Nach einer gewissen Zeit wechselte die Rakete ihre vertikale Lage, bis sie schliesslich auf einer Höhe von mehreren hundert Kilometern mit einer Geschwindigkeit von acht Kilometern in der Sekunde parallel zur Erde flog. Dann öffnete sich der Kopf der Rakete und der Satellit wurde hinausgeschleudert. Gleichzeitig mit dem Satelliten kreisten von diesem Augenblick an die Rakete und die Schutzhülle, in der sich der Satellit befunden hatte, um die Erde. Die Bahn des Satelliten beschreibt eine Ellipse, deren Brennpunkt im Zentrum der Erde liegt. Der Sputnik kreist mit variierender

Schnelligkeit von der Erde mit einem Maximum von etwa 1000 Kilometern.

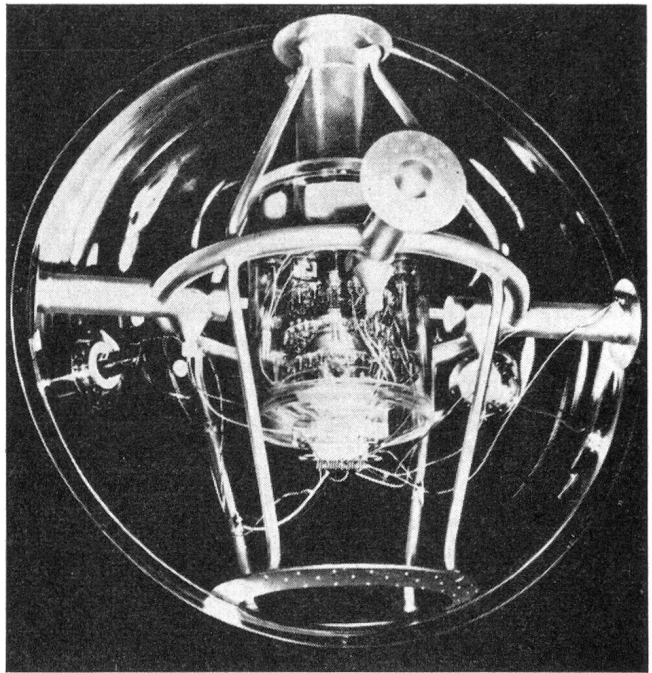
Die geringste Höhe erreicht er jeweils auf der nördlichen Hemisphäre und die höchste Höhe auf der südlichen. Die Ebene der Satellitenbahn steht in einem Winkel von 65 Grad zur Ebene des Äquators. In dem Masse, wie sich die Geschwindigkeit des Satelliten verlangsamt, wird er einer immer mehr kreisförmigen Bahn folgen. Vor dem Abflug soll der Satellit mit Sauerstoff gefüllt worden sein, um die notwendige Temperatur für das Funktionieren seiner vier Antennen aufrechtzuerhalten und die Signale auszusenden, welche bis auf 10 000 km gehört werden können. Wie unsere Leser aus den Abbildungen ersehen, ist der Sputnik kugelförmig. Während seines Fluges gibt er Meldungen ab über die Verbreitung von Radiowellen sowie über die Temperatur und die physikalische Beschaffenheit der von ihm durchflogenen Gegenden. Wenn der Satellit schliesslich in Zonen gelangt, in denen die Luftdichte grösser wird, dürfte er sich auflösen.

«Was will die Wissenschaft mit diesen künstlichen Satelliten erforschen?» — dürften sich unsere Leser fragen.

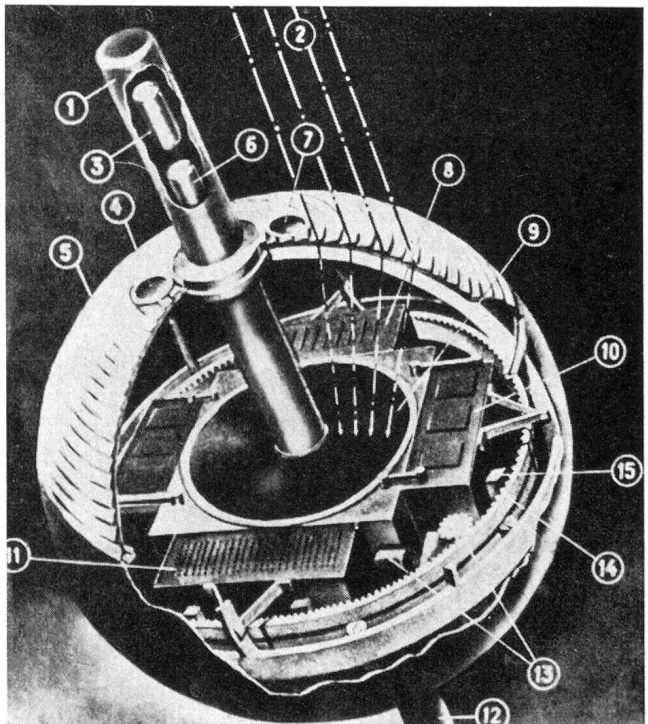
Dem Wissenschaftler geht es darum, die Verhältnisse ausserhalb der Erdatmosphäre festzustellen, um zu neuen und genaueren Erkenntnissen über den Weltraum zu gelangen. Auf Grund dessen, was die unbemannten Satelliten messen und mittels Funkgeräten den Erdbeobachtern übermitteln, wird man schliesslich den Bau bemannter Erdaussenstationen in Angriff nehmen können. In Astronautenkreisen glaubt man, dass es etwa von 1980 an — also in etwas mehr als zwei Dezennien — möglich sein dürfte, von solchen Aussenstationen aus Expeditionen zum Mars



Das Bild zeigt die präzise Schlusspolitur an einem bereits unglaublich glatten Test-Nasenkegel für eine Lockheed-X-17-Forschungsrakete, der das Bild des Photographen widerspiegelt. Dieser Kegel muss der verheerenden Hitze widerstehen, die bei der beschleunigten Rückkehr in die Atmosphäre entwickelt wird.

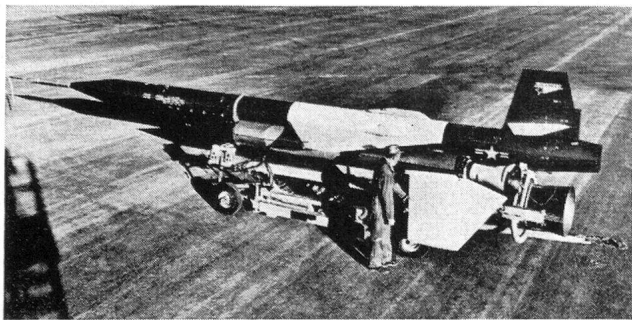


Unser Bild zeigt das amerikanische Modell eines Erdsatelliten mit einer durchsichtigen Hülle zur Sichtbarmachung der Instrumente und Radiosender in seinem Inneren.



Das Innere des «roten Mondes»

Die obere Seite besteht aus einer Linse aus Kunstglas (5), die immer der Sonne zugewendet ist. Mit Hilfe dieser Linse werden die Sonnenstrahlen (2) gesammelt und betreiben eine Sonnenbatterie (9), welche die beiden Akkumulatoren (10) auflädt. Diese Akkumulatoren versorgen den ganzen Mechanismus des künstlichen Mondes mit Strom. Messungen werden von folgenden Instrumenten durchgeführt: der Gammastrahlen (3), der ultravioletten Sonnenstrahlung (4), der Ionisierung (6), der vorhandenen Röntgenstrahlung (7), des Erdmagnetismus (8), der kosmischen Strahlung (12). Die Messergebnisse aller Geräte werden nach einem bestimmten Rhythmus über den Magnetkopf (15) auf das kreisförmige Magnetband (14) übertragen, das durch den Motor und das Getriebe (13) in ständige Drehung versetzt wird. Von diesem Magnetband werden die in elektrische Impulse umgewandelten Messergebnisse dem starken Radiosender (11) zugeleitet und mit Hilfe von vier Antennen, von denen auf diesem Bild nur der Ansatz zu einer (1) sichtbar ist, ausgestrahlt.



Lockheed-Uberschallrakete

Lockheeds Uberschallrakete Q-5 ist ein ferngelenktes Staustrahl-Zielgeschoss, das in erster Linie für Verteidigungsübungen der amerikanischen Luftwaffe verwendet wird. Nach ihrem Einsatz gleitet die Q-5 an einem Fallschirm wieder zur Erde zurück. Die Q-5 wird in den Lockheed-Werken in Van Nuys gebaut. Sie ist ungefähr 11 m lang, hat eine Flügelspannweite von rund 3 m und ein Gewicht von 3450 kg. Das Geschoss erreicht doppelte Schallgeschwindigkeit.

und zum Mond zu unternehmen, nachdem man solche Expeditionen mit unbemannten Flugkörpern schon wesentlich früher durchgeführt haben dürfte. Bis zum Jahre 2000 dürfte dann die Raketentechnik soweit fortgeschritten sein, dass auch die Reise zu fernen Sternwelten — die eigentliche Weltraumfahrt — in Angriff genommen werden kann.

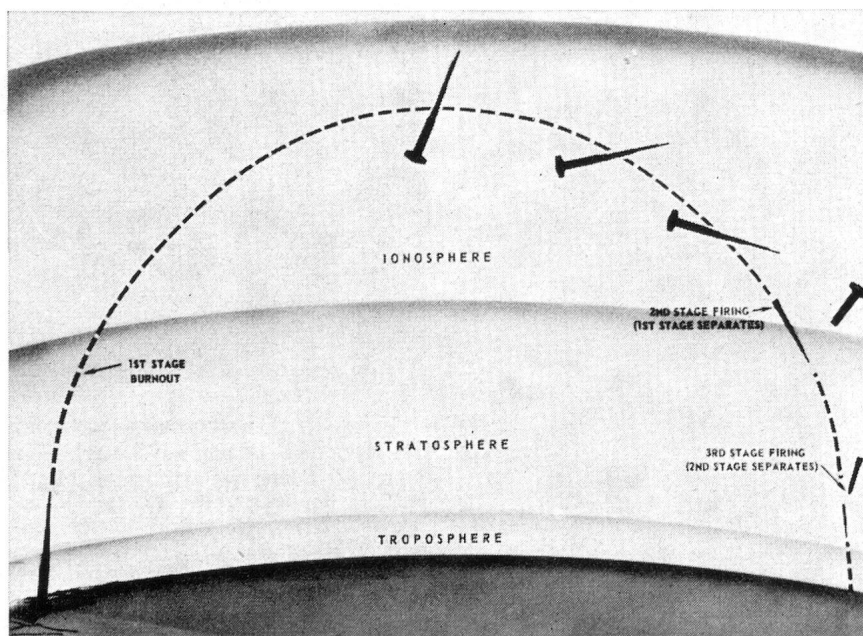
Heute arbeiten in allen Teilen der Welt Tausende der besten Wissenschaftler eifrig an diesen Plänen. Man ahnt überall die Bedeutung der Raketenforschung und will sich von andern nicht überflügeln

lassen. Wenn auch stets die Gefahr lauert — solange es noch keine Weltregierung gibt —, dass die Rakete zu kriegerischen Zwecken verwendet wird, so gibt dieser mögliche Missbrauch immerhin doch den Anreiz zu deren Weiterentwicklung, die auf jeden Fall ihren Niederschlag in den bereits erwähnten Konstruktionen von sogenannten Weltraumschiffen finden wird.

Neue Höhenrekorde werden in den kommenden Jahren die Menschheit in Erstaunen und Bewunderung versetzen. Maschinen von Menschengestalt erdacht und erbaut, werden mit rasenden Geschwindigkeiten in den unendlichen Raum eilen. Heute haben sie ja bereits schon die Lufthülle durchstossen und werden den Bannkreis der Erdschwere überwinden und eines Tages wird der Mensch die kühne Fahrt ins unbekannte Weltall unternehmen — eine natürliche und logische Entwicklung, die nicht mehr aufzuhalten ist.

Die Suche amerikanischer Techniker nach der glattesten, dem Menschen bekannten Oberfläche hat dazu beigetragen, dass die USAF über die erfolgreiche Rückkehr von Nasenkegeln ballistischer Geschosse aus Hunderten von Kilometern Höhe berichten konnte. Nur eine solche Oberfläche konnte die unwahrscheinliche Hitze, die bei der Rückkehr in die Atmosphäre entwickelt wird, überstehen.

Mit Hilfe der von Lockheeds Abteilung für Fernlenkgeschosse in Van Nuys (Californien) entwickelten 12 m langen X-17-Versuchsrakete hat die USAF rapide Fortschritte in der Lösung dieser Probleme machen können, die bei der Rückkehr in die Atmo-



Die Darstellung der Flugbahn einer Lockheed-X-17-Forschungsrakete zeigt, wie die Rakete Hunderte Kilometer hoch in die dünne Luft der Ionosphäre stösst, ehe sie erdwärts auf die Hitzeprobe zustürzt, die sie bei der Rückkehr in die Atmosphäre zu bestehen hat. In der Ionosphäre senkt sich der Schwanz der Rakete, da zu wenig Luft für aerodynamische Steuerung vorhanden ist. Nach Rückkehr in die dichtere Luftschicht richtet sich die Nase nach unten und die zweite und dritte Etappenzündung lassen sie zur Erde sausen.

sphäre auftreten. Zahlreiche Nasenkegel ballistischer Geschosse wurden erfolgreich wieder zurückgebracht, jedoch sind Technik und Materialien, die bei der Entwicklung angewendet wurden, streng geheim.

Die X-17 ist das schnellste Geschoss, das je gebaut wurde. 92 % aller Flüge wurden erfolgreich durchgeführt und verschiedene Materialien und Formen dabei meteorähnlichen Bedingungen ausgesetzt. Die Rakete stösst weit in die Ionosphäre vor, die rund 104 km über der Erde beginnt und bringt Angaben zurück, die für das Raketenprogramm von unschätzbarem Wert sind.

Ein winziges elektronisches Instrument überstand in der «Nase» einer X-17 einen Sturzflug, der mehrfach schneller als der Schall war und der 3,65 m tief

im Wüstensand endete. Nachdem das Instrument tausendmal stärkeren Kräften als der normalen Anziehungskraft ausgesetzt war, funktionierte es noch vollkommen.

Die sechs Tonnen schwere X-17 ist eine Dreistufenrakete. Die erste Stufe schießt die Rakete in wenigen Sekunden mehrere Kilometer hoch; vom ersten Antrieb in einer gebogenen Flugbahn abwärts gleitend, wird sie von der zweiten und dritten Stufe zur Erde geschossen. Der Flug dauert insgesamt wenig mehr als sechs Minuten. Informationen über Geschwindigkeit, Beschleunigung, Wärme und andere Vorgänge werden laufend an die Bodenstationen gefunkt.

Interessantes über Radio-Strontium (90 Sr.)

Bei Detonation der Kernspaltungs-Bombe entstehen radioaktive Erdalkalien, wie 90 Strontium, die über den Nahrungsweg auch in die Knochen gelangen, dort gespeichert werden und — sofern entsprechende Strahlenmengen erreicht werden — auch Knochenschädigungen in Form bösartiger Geschwülste hervorrufen können. Aus diesem Grunde wurde von Kulp, Eckelmann und Schulert die 90-Strontium-Aufnahme durch heutige Menschen geprüft. Sie berichten über die Resultate in «Science» 125, 219, 1957 (deutsch in «Orion» Nr. 9, 1957, Seite 748, Verlag Sebastian Lux, Murnau-Obb.). Zur Untersuchung gelangten 600 Knochenproben aus vielen Ländern. Der Mittelwert betrug $1,2 \cdot 10^{-10}$ Curie pro Kilo Kalzium, was etwa als ein Zehntausendstel der als maximal zulässige Grenzdosis angesehen werden kann. Die Einzelwerte waren jedoch auch manchmal auf das Zehnfache erhöht; insbesondere bei Kindern bis zu vier Jahren war der Wert an 90 Strontium drei- bis viermal höher als der Gesamtmittelwert! Starke Differenzen zwischen aus der gleichen Gegend entnommenen Proben sind wohl auf unterschiedliche Ernährung zurückzuführen, sonst ist der 90-Strontiumgehalt in der Atmosphäre überall gleichmässig, sofern keine Atombomben vorher platzten. Auf Grund der bis Herbst 1956 durch Kernspaltungs-Bombenexplosionen im Äquivalent von $5 \cdot 10^7$ Tonnen Trinitrotoluol erzeugten 90-Strontium-Menge ist mit einem Anwachsen des Gehaltes im menschlichen Skelett bis auf $2 \cdot 10^{-9}$ Curie pro Kilo Kalzium um 1970 zu rechnen. Sofern einmal Bombenexplosionen einen Äquivalentwert von $3,5 \cdot 10^{10}$ Tonnen Trinitrotoluol erreichen, dürfte der Durchschnittswert an Strahlungsmenge für die gesamte Bevölkerung der Erde die maximal zulässige Konzentration erreicht haben.

Auf Seite 753 der Zeitschrift «Orion» Nr. 9 steht ein zweiter Aufsatz über «Das lebensbedrohende 90 Sr.»: Die weitaus gefährlichste Komponente der künstlichen radioaktiven Aerosole ist das radioaktive Strontium-Isotop 90 Strontium. Die Pflanzen lagern das strahlende 90-Sr-Isotop in ihre Substanz ein und der Mensch führt es mit seiner pflanzlichen Nahrung seinem Körper zu. Auch pflanzenfressende Tiere inkorporieren 90 Sr, speichern es in ihrem *Fleisch*, in der *Milch* und in ihren *Knochen*. Nutzt der Mensch sie, nimmt er wieder 90 Sr, schon in konzentrierter Form, zu sich, und er speichert es weiter in seinem Körper. Da das

90 Sr eine Halbwertszeit von rund 28 Jahren hat und nur sehr schwer ausgeschieden wird, sammelt es sich auf diese Weise allmählich im Körper an, und im gleichen Masse verstärkt sich seine «innere» Strahlung. Kleinkinder sind besonders gefährdet, weil sie für den Aufbau ihrer Körpersubstanz besonders viel Kalzium gebrauchen.

Die Aufnahme von 90 Sr stört in erster Linie die Blutbildung, dann erst treten Knochenschädigungen auf.

Ueber die Entfernung des Isotops aus dem Körper berichtete Dr. med., Dr. rer. nat. Graul (Marfurt): Zirkonitrat lagert das 90 Sr an und wird dann aus dem Körper ausgeschieden. Oder: Das Kalziumsalz der Äthylendiamintetraessigsäure tauscht im Körper das Kalzium gegen Strontium aus und bildet mit diesem einen wasserlöslichen Komplex, der auf dem Harnwege ausgeschieden wird. Noch besser: Man verabfolgt dem Patienten Cysteamin zur Kompensierung der Strahlenwirkung und gleichzeitig Zirkonitrat und Kalziumäthylendiamintetraacetat, aber möglichst rasch nach der Bestrahlung. Besondere Bedeutung kommt dieser Behandlung vorbeugend zu und dann, wenn Betroffene durch Rettungswachen aus dem Katastrophengebiet herausgeholt werden müssen (etwa durch das Rote Kreuz).

Erwähnen wollen wir noch, dass 90 Sr in Lebensmitteln nachgewiesen werden kann. Anlässlich der 69. Jahresversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für analytische und angewandte Chemie (September 1957 in Luzern) sprach A. Miserez vom Eidgenössischen Gesundheitsamt (Bern) über dieses Thema: «Le Strontium 90, son identification et son dosage spécialement dans le lait».

Die Methode beruht auf der indirekten Bestimmung des 90 Sr mit Hilfe dessen radioaktiven Abkömmlings (descendant), dem 90 Y, mit dem es im Gleichgewicht ist. Man kann eine Anreicherung des 90 Y erreichen und dadurch bestimmen. Konserven von Milchpulver der Jahre 1954, 1955 und 1956 wurden mit dieser Methode geprüft. Man konstatierte eine etwa vierfache Vermehrung des 90-Sr-Gehaltes während dieser Periode.

Es wird heute von den Regierung viel für den radiologischen Schutz der Bevölkerung getan, da es leider noch nicht möglich ist, die Atomwaffenversuche zu verhindern.

Hptm. E. Scheurer, Dr. chem.