

## Die Apollo-Saga (V.)

Gernot L. Geise

Wenn tatsächlich Apollo-Astronauten auf dem Mond waren, warum hatte es die NASA dann nötig, Lügen und Falsch-aussagen zu verbreiten?

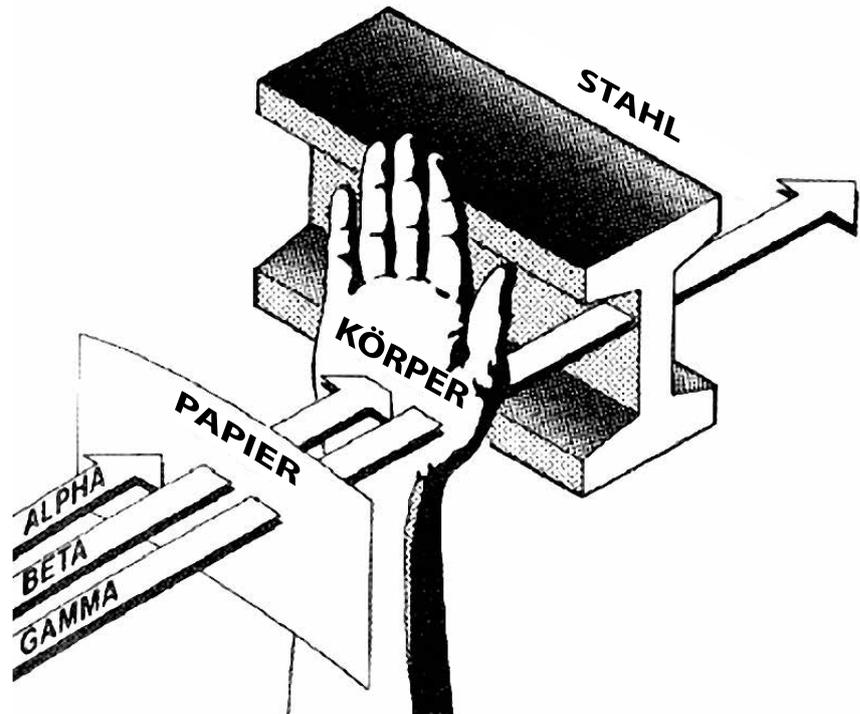
### Die „vergessene“ Radioaktivität

Bereits in Teil I. hatte ich die radioaktive Strahlung angesprochen, deren Vorhandensein bisher erfolgreich verhindert hat, dass sich Menschen weiter als in die erdnahe Umlaufbahn (ca. 350 bis 500 km Höhe) begeben können, ohne irreparable gesundheitliche Schäden zu erleiden.

Die bereits am 31.01.1958 durch den Satelliten Explorer 1 (und später durch Explorer 3) entdeckten Van-Allen-Gürtel weisen eine tödliche radioaktive Strahlung auf. Benannt wurden sie durch ihren Entdecker James Van Allen, den Leiter der Explorer-Missionen. Die Strahlungsgürtel beginnen etwa 600 km über der Erdoberfläche und erstrecken sich etwa bis zur Hälfte der Entfernung zum Mond. Die dort vorhandene Strahlung ist derart stark, dass die ersten Messinstrumente in Satelliten durchbrannten.

Die Van-Allen-Gürtel schützen die Erde vor radioaktiven Sonnenstürmen und anderer kosmischer Strahlung, indem sie diese aufnehmen und wie ein Schwamm speichern.

Was immer unterschlagen wird: Sowohl die USA wie auch die damalige UdSSR führten in den Fünfzigerjahren des letzten Jahrhunderts mehrere Atombomben-Tests in der erdnahen Umlaufbahn durch – unterhalb des Van-Allen-Gürtels –, wodurch zusätzliche menschengemachte Strahlungsgürtel entstanden, die bis heute noch nicht ganz abgeklungen sind. Hinzu kommt natürlich noch die harte kosmische Strahlung, die – weil durch keine Atmosphäre abgebremst



Mit radioaktiver Strahlung ist nicht zu spaßen. Hier schematisch, welche Strahlungsarten die gefährlichsten sind.

oder verhindert – auf die Mondoberfläche auftrifft, auch während der Apollo-Missionen.

Dies im Hinterkopf betrachten wir, dass die Apollo-Missionen (angeblich) völlig problemlos und ohne die kleinste Schädigung der Astronauten-Gesundheit durchgeführt wurden und dass selbst das relativ empfindliche Filmmaterial keinerlei Strahlenschäden aufweist.

Will man sich näher mit der radioaktiven Strahlung und ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit machen, so stellt man fest, dass man zwar seit der Entdeckung der Van-Allen-Gürtel inzwischen mehr weiß, jedoch – nach meinem Dafürhalten – immer noch ein ziemliches Durcheinander herrscht. Deshalb fangen wir mal mit den festgelegten Grenzwerten in der EU an (minimal gekürzt):

Für den Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor Strahlung aus

der gezielten Nutzung von Radioaktivität ist folgender Grenzwert (effektive Dosis) in der europäischen Richtlinie 96/29/EURATOM und der deutschen, österreichischen sowie der schweizerischen Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegt:

- 1 mSv pro Jahr für Personen der allgemeinen Bevölkerung (Offizielle Einheit anstelle des Sievert war bis zum 1. Januar 1978 das Rem [rem]. Ein Sievert entspricht 100 rem.).

Für volljährige Personen (mit Ausnahme von schwangeren Frauen), die beruflich strahlenexponiert sind, gelten nach den o. g. Rechtsnormen folgende Grenzwerte (effektive Dosis):

20 mSv pro Jahr

50 mSv in einem Jahr, aber nicht mehr als 100 mSv in 5 Jahren.

Nach der deutschen und österreichischen Strahlenschutzverordnung

werden die beruflich strahlenexponierten Personen in zwei Kategorien eingeteilt:

**Personen der Kategorie A:** Sie dürfen eine maximale Jahresdosis von über 6 mSv erreichen, müssen aber jährliche ärztliche Untersuchungen durchlaufen.

**Personen der Kategorie B:** Beruflich strahlenexponierte Personen, bei denen nicht davon auszugehen ist, dass sie mehr als 6 mSv innerhalb von 12 Monaten erhalten.

Wichtig sind aber auch Grenzwerte, die für Hilfsdienste festgelegt werden, da diese naturgemäß höher sein müssen, wenn es um die Rettung von Menschenleben oder besondere Sachwerte geht. So wurden in Österreich für Einsatzkräfte bei Personengefährdung und Hilfeleistung folgende Grenzwerte festgelegt und u. a. vom Österreichischen Bundesfeuerwehrverband übernommen:

15 mSv im normalen Feuerwehreinsatz (Einsatzdosis)

100 mSv zur Menschenrettung – dieser Wert darf einmal pro Jahr aufgenommen werden (Lebensrettungsdosis)

250 mSv im Katastrophenfall, diese darf nur einmal im Leben aufgenommen werden (Katastrophendosis).

Die gleichen Werte haben in Deutschland als „Dosisrichtwerte“ Eingang in die Feuerwehr-Dienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ gefunden.

Die Berufslebensdosis für strahlenexponierte Personen soll 0,4 Sv, für Astronauten 1–4 Sv nicht überschreiten. (Wikipedia)

Ab kurzfristiger Belastung von etwa 0,2 bis 1,0 Sv tritt die Strahlenkrankheit auf. 4 Sv als Kurzzeitbestrahlung sind in 50 % der Fälle *tödlich*, 7 Sv sind *sicher tödlich*. Sie äußert sich durch ein geschwächtes Immunsystem und Verbrennungen. Ohne Zweifel werden ab einer hohen Strahlendosis (größer als etwa 2 Sv) so viele Moleküle mit biologischer Funktion auf einmal zerstört, dass betroffene Zellen nicht mehr lebensfähig sind. Es entstehen auch zu viele giftige Substanzen durch den Zerfall von Molekülen, die die Zelle abtöten. Auf molekularer Ebene ist unter anderem die schädigende Wirkung von durch Radiolyse entstehenden Radikalen beteiligt. Als Langzeitfolge sind auch Veränderungen des Erbguts häufig, die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit in Krebs münden können, vor allem aber in Mutationen, die zu Missbildungen an

Nachkommen oder sich entwickelnden Embryonen/Föten sowie totaler Sterilität (Unfruchtbarkeit) führen können.

Bei mittleren Lebensdosen um 0,1 Sv, was etwa der Dosis entspricht, die ein Mensch im Verlauf von 76 Jahren durch die ständig vorhandene natürliche Strahlung von (in Deutschland) bis zu 1,3 mSv/a aufnimmt, gibt es keine auffallenden Beobachtungen, denn offenbar haben sich die Immunsysteme sämtlicher Lebewesen im Lauf der Evolution darauf eingestellt.

Erste nachweisbare Schäden treten erst ab einer inkorporierten Dosis von

### Kleine Umrechnungstabelle

1 Gray (Gy) = 100 Rad

1 Rad = 10 Milligray (mGy)

1 Sievert (Sv) = 1.000 Millisievert (mSv) = 1.000.000 Microsievert ( $\mu$ Sv)

1 Sievert = 100 Rem

1 Becquerel (Bq) = 1 count per second (cps)

1 Curie = 37.000.000.000 Becquerel = 37 Gigabecquerel (GBq)

Röntgenstrahlung (x-rays) und Gammastrahlung: 1 Rad = 1 Rem = 10 mSv

Neutronenstrahlung: 1 Rad = 5 bis 20 Rem (abhängig vom Energielevel) = 50-200 mSv

Alphastrahlung (Helium-4-Kerne): 1 Rad = 20 Rem = 200 mSv

(Quelle: <http://scienceblogs.de/geograffitico/2011/03/28/strahlender-umrechner/>)

über 300 mSv auf (ab 500 mSv erfolgt eine reversible Knochenmarksdepression), bei einer Dosis unter 10 mSv ist mit höchstens einem zusätzlichen Krebsfall pro 10.000 Personen zu rechnen. An den Mondlandungen waren weniger als 25 Personen beteiligt, das durch den Mondflug erhöhte Krebsrisiko der Teilnehmer ist also statistisch nicht belegbar. Während der Apollo-16-Mission kam es, aufgrund heftiger magnetischer Sonnenstürme, kurzzeitig zu einer Dosisleistung von bis zu 10 Sv/Eruption. Da die Astronauten dieser jedoch nur kurzzeitig ausgesetzt waren und auch im Raumschiff einen gewissen Schutz genossen, blieben die gesamte inkorporierte Dosis sowie auch die Sofortdosis

weit unter dem tödlichen Niveau (sagt uns die NASA). Sie kamen ohne nachweisbare Verletzungen zur Erde zurück. Ungeschützt wäre mit einer Sofortdosis von  $\sim$ 10 Sv die letale Dosis unweigerlich erreicht gewesen, dies hätte den sicheren Tod der Astronauten bedeutet.

### Van-Allen-Gürtel

Die Äquivalentdosis der Strahlung beider Hauptzonen beträgt hinter 3 mm dickem Aluminium unter extremen Umständen bis zu 200 mSv/h (Millisievert pro Stunde) im Kernbereich des inneren Gürtels und bis zu 50 mSv/h im Kernbereich des äußeren Gürtels. Als Normwerte gelten im gesamten Van-Allen-Gürtel 0,7–1,5 mSv pro Tag (effektive Dosis), diese Diskrepanz lässt sich zum einen durch die verschiedenen Messmethoden erklären, zum anderen aber auch durch die Abhängigkeit der Strahlung von den starken Schwankungen der Sonnenaktivität. Dadurch können mitunter 1000-mal höhere Werte gemessen werden. Auf der Erde ist die Strahlung des inneren Van-Allen-Gürtels im Bereich der Südatlantischen Anomalie deutlich zu beobachten.

Zum Vergleich: In Europa beträgt die mittlere Strahlungsdosis auf Meereshöhe etwa 2 mSv/a  $\sim$  0,2  $\mu$ Sv/h.

Auf dem Flug der Astronauten zum Mond mussten unweigerlich die Van-Allen-Gürtel zwischen Erde und Mond durchquert werden. In diesem Strahlungsgürtel herrscht eine für irdische Verhältnisse recht hohe Dosisleistung (Leistung der Strahlung) von durchschnittlich etwa 1 Sv/h.

Diese Dosisleistung ist auf Dauer tödlich. Die offiziell immer wieder angegebene Erklärung besagt, die Astronauten seien jedoch einerseits in der Apollo-Kommandokapsel geschützt gewesen und hätten andererseits nur circa 90 Minuten für die Durchquerung des Strahlungsgürtels benötigt. Dies bedeute eine aufgenommene Strahlendosis von etwa 4,3 Millisievert für die gesamte Durchquerung und entspreche etwa dem doppelten der jährlichen aufgenommenen natürlichen Strahlendosis eines Bürgers in Deutschland, Österreich oder der Schweiz.

Schön wäre es ja, doch erstens flogen die Astronauten nicht nur einmal durch die Gürtel, sondern sie mussten ja schließlich bei ihrem Rückflug ein zweites Mal die Gürtel durchqueren. Die angeblichen 90 Minuten sind der eigentliche Witz, denn ein Flug zum/



*Apollo 12: Nach der Wasserung auf dem Flugzeugträger: Lustig ist das Astronautenleben, faria, faria-bo! (Bild-Nr. 10075431)*

vom Mond dauerte im Regelfall rund vier Tage. Davon waren sie jeweils rund zwei Tage im Bereich der Van-Allen-Gürtel, nicht nur 90 Minuten! Und wie soll die hauchdünne Aluminiumverkleidung der Apollo-Raumschiffe (der Innenluftdruck musste stark abgesenkt werden, damit die Kontruktion nicht explodierte, weshalb die Astronauten reinen Sauerstoff atmen mussten) vor irgendwelchen Strahlungen geschützt haben? Hinzu kommt natürlich noch der Aufenthalt auf der stark radioaktiv strahlenden Mondoberfläche in Raumanzügen, die absolut keine Strahlung abhalten konnten. Das wird in den offiziellen Angaben zur Strahlenbelastung jedoch schlichtweg „vergessen“.

### Der abgesenkte Luftdruck

Nicht nur in den Apollo-Kommandomodulen, dem Serviceteil und in den Landefähren herrschte ein verminderter Luftdruck gegenüber dem normalen irdischen, sondern auch in den Raumanzügen. Dazu wurde er vom irdischen 14,7 psi auf 4,6 bis 5 psi abgesenkt, das Luftgemisch bestand dann nur noch aus reinem Sauerstoff (Ganz nebenbei war das auch die Ursache für den Brand von Apollo 1). Der Hintergrund für diese Maßnahme bestand darin, dass für die Apollo-Einheiten dünnste Verkleidungen verwendet werden konnten, die unter normalem irdischen Innen-Luftdruck im All regelrecht geplatzt wären.

Der Innenluftdruck in den Raumanzügen lag bei nur 3,8 psi, was das Mi-

nimum darstellt, um die Körperfunktionen aufrecht erhalten zu können.

Alle Apollo-Missionen hatten nur reinen Sauerstoff an Bord!

### Die Mond-Temperaturen

Es kommt sehr darauf an, wo man sich auf dem Mond befindet: Die Temperaturunterschiede auf dem Erdtrabanten sind nämlich gewaltig: Tagsüber erreicht die mittlere Temperatur an der Oberfläche über 100 Grad Celsius, nachts sind es im Schnitt unter minus 150 Grad Celsius. Die Höchsttemperaturen auf dem Mond liegen bei 123 Grad Celsius, die geringsten Temperaturen bei minus 233 Grad Celsius.

Hauptgrund dafür ist, dass der Mond keine Atmosphäre hat, die – wie das etwa auf der Erde der Fall ist – die Wärme verteilen und dafür sorgen kann, dass nicht sofort wieder sämtliche Wärme ins All abgegeben wird bzw. sich die Oberfläche unmittelbar aufheizt. Beim Mond kommt noch ein zweiter Effekt hinzu: Tag und Nacht sind sehr lang, der Mond dreht sich während eines Umlaufs um die Erde (also in grob einem Monat) nur einmal um die eigene Achse. (astronews.com)

Demgemäß gibt es auf der Mondoberfläche zwischen der Tag- und der Nachtseite sehr große Temperaturunterschiede. Wahrscheinlich können sie durch eine dünnere Staubschicht die während des Tages aufgenommene Sonnenenergie besser speichern. Andere positive Temperaturanomalien gründen eventuell auf örtlich etwas erhöhter Radioaktivität. (Wikipedia)

### Strahlungsaufnahme

Trotz ihres zweimaligen Fluges durch die Van-Allen-Gürtel und ihren ungeschützten Aufenthalt auf der Mondoberfläche nahmen die Apollo-Astronauten nach NASA-Angaben durchschnittlich nur genauso viel Strahlung auf wie andere Astronauten, die nur eine Erdumkreisung unterhalb der Strahlungsgürtel durchführten. Und dies, obwohl alle Apollo-Missionen während starker Sonnenstürme stattfanden, während der die Strahlenbelastung um das hundert- bis tausendfache ansteigen konnte (NASA Technical Note TN D-7080). Sie sehen schon, dass hier etwas ganz gewaltig „stinkt“!

Für mich ist es klar: Die Apollo-Flüge „zum Mond“ führten nur bis in eine erdnahe Umlaufbahn. Währenddessen spielten Schauspieler in



*Apollo 17: Sehen so Astronauten aus, die sich über 22 Stunden ungeschützt auf der Mondoberfläche bewegt haben? (Ausnahme Ron Evans, der währenddessen den Mond umkreiste (Bild-Nr. Cff119)).*

speziellen Hallen oder Geländen der Weltöffentlichkeit „Mondaktivitäten“ vor. Wer in einem Raumanzug steckte, konnte aufgrund der verspiegelten Helme sowieso niemand erkennen. Und der Sprechfunkverkehr war derart schlecht, dass sich auch daran kein Astronaut identifizieren lässt. Sie können sich den Sprechfunkverkehr bei der NASA ruhig einmal anhören. Nach Beendigung der „Mondmission“ und dem kalkulierten Rückflug landeten die bisher in der Erdumlaufbahn kreisenden Astronauten dann medienwirksam in der Nähe der wartenden Bergungsschiffe.

Ist Ihnen denn niemals aufgefallen, wie die an Bord kommenden Astronauten fröhlich aus dem Bergungshubschrauber ausgestiegen sind? So locker läuft kein Astronaut, der sich längere Zeit in der Schwerelosigkeit des Alls und der reduzierten Mondschwerkraft aufgehalten hat. Genügend Beispiele finden wir etwa bei zur Erde zurückgekehrten Astronauten von der ISS (Internationalen Raumstation), die unter der Erdschwerkraft teilweise nicht mehr selbst laufen konnten. Gut, sie waren zum großen Teil längere Zeit der Schwerelosigkeit ausgesetzt, hatten jedoch an Bord der ISS – im Gegensatz zu den Apollo-Astronauten – täglich ein ausgiebiges Fitness-Programm absolvieren müssen, um dem Muskelabbau entgegen zu wirken. ■