Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 96 (1978)
Heft: 26: SIA-Heft, 3/1978: Dimensionierungsprobleme bei Heizungsanlagen

Artikel: Weltraumprojekte der USA
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-73715

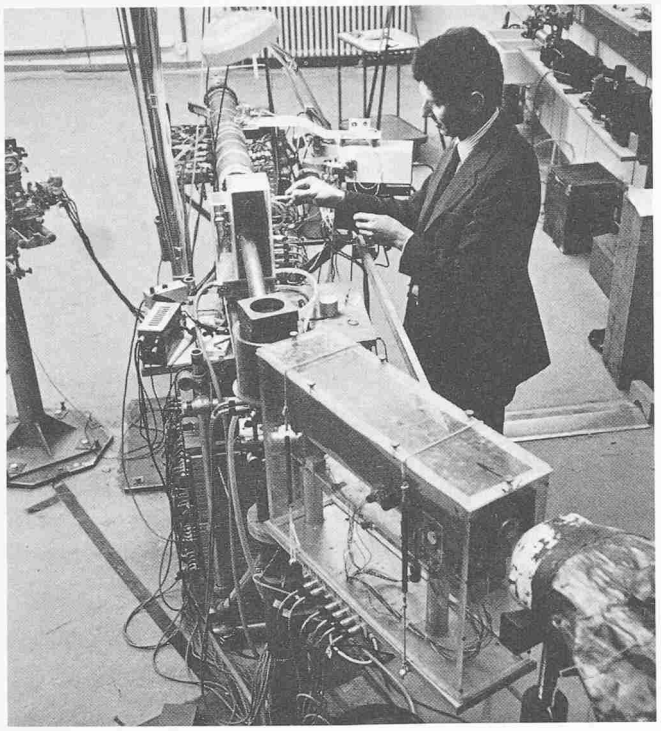
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

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



Der «Prüfstand», auf dem die Arbeitsweise von isolierten Muskelfasern verfolgt wird. Durch eine Vakuumröhre wird die Synchrotron-Strahlung aus dem Ringkanal des Synchrotrons in das Labor geleitet. Sie läuft durch einen Monochromator – vorne im Bild –, der die geeignete Wellenlänge ausfiltert, dann weiter über die Muskelfasern und schliesslich auf einen Film

die Enden der dickeren Filamente, die von der Mitte des Sarkomers nach beiden Richtungen verlaufen und so eine Art «Steckverbindung» zwischen den beiden Bündeln aus dünnen Filamenten herstellen.

Damit enthält jedes Sarkomer also zwei solcher «Kontaktzonen», in denen dicke und dünne Filamente ineinander ragen. Und genau in diesen Zonen spielen sich die Prozesse ab, um deren Aufklärung es geht. Denn die Kontraktion – die Verkürzung – eines Muskels entsteht dadurch, dass die beiden Filamenttypen ineinandergleiten: Die dünneren werden an den dicken vorbei zur Mitte des Sarkomers gezogen, das sich dadurch verkürzt. Da dasselbe in allen übrigen Sarkomeren geschieht, verkürzt sich die Muskelfaser – und schliesslich, mit allen Fasern, der gesamte Muskel.

Welche Kräfte bewirken nun aber das Ineinandergleiten der Filamente? «Diese entscheidende Frage», so Holmes, «konnte bisher nur hypothetisch beantwortet werden, und zwar durch das sogenannte *Querbrücken-Modell*. Erst jetzt, mit Hilfe der Synchrotron-Strahlung, ist es möglich, die Muskeltätigkeit auf molekularer Ebene unmittelbar zu verfolgen. Dabei sprechen schon die ersten Befunde dafür, dass das theoretische Bild zutrifft, dass die Querbrücken tatsächlich existieren.»

Wechselspiel von Myosin und Aktin

Das Querbrücken-Modell schreibt den dicken Filamenten die wesentliche Rolle bei der Muskelkontraktion zu. Die dicken Filamente nämlich bestehen aus Myosin, einem Eiweiss, dessen lange, fadenförmige Moleküle an einem Ende zwei «Köpfe» tragen. Diese Moleküle liegen so aneinander, dass ihre Köpfe jeweils seitlich aus den Enden der dicken Filamente herausragen – dort, wo die dünnen Filamente enden, die aus Aktin bestehen.

Die Köpfe der Myosin-Moleküle besitzen nun zwei wichtige Fähigkeiten: Zum einen können sie den universellen chemischen Energiespeicher ATP – Adenosintriphosphat – in Adenosindiphosphorsäure und anorganisches Phosphat zerlegen und dabei dessen Energie freisetzen, zum anderen können sie sich an die Aktin-Moleküle der dünnen Filamente anheften.

Die beiden Mechanismen verbindet das Querbrücken-Modell zu folgendem Reaktionsablauf: Die Myosin-Köpfe, die in erschlafftem Zustand der Muskeln senkrecht aus den dicken Filamenten herausragen, binden sich auf entsprechende Nervensignale hin an die dünnen Aktin-Filamente. Dann zerlegen sie ATP, setzen also dessen chemische Energie frei – und klappen dabei in eine 45°-Stellung um, wobei sie die dünnen Filamente an sich vorbeiziehen: In dieser Phase wird also chemische Energie unmittelbar in mechanische Arbeit umgewandelt. Nach dieser «Ruderbewegung» lösen sich die Köpfe wieder vom dünnen Filament, schwingen in die Ausgangsposition zurück, und derselbe Ablauf beginnt von neuem. Weil sich an diesem «Tauziehen» zahlreiche Moleküle gleichzeitig beteiligen, werden die dünnen Filamente ruckfrei tiefer zwischen die dicken gezogen.

Zwei Phasen dieses zyklischen Prozesses konnten die Biologen mit Hilfe der Synchrotron-Strahlung bereits im Bild festhalten: Die 90°-Position der Querbrücken, also der Myosin-Köpfe, in erschlafftem Zustand der Muskelfasern sowie die 45°-Position während maximaler Spannung. Ziel ihrer weiteren Arbeiten ist ein lückenloser Beweis. Er dürfte gelingen, wenn demnächst auch der *Elektronen-Speicherring* (DORIS) als Strahlungsquelle zur Verfügung steht. Denn DORIS, der dem Deutschen Elektronen-Synchrotron angeschlossen ist, liefert noch intensivere Strahlung als DESY und erlaubt daher, die «Belichtungszeiten» noch weiter zu senken – und so die «rudernden» Moleküle in allen Phasen zu erfassen.

Weltraumprojekte der USA

Weltraum und Erde Gegenstand der Untersuchungen

(AD) Von den 25 Satellitenstarts, die von der amerikanischen Weltraumbehörde NASA für 1978 vorgesehen sind, gehen allein 15 auf «fremde Rechnung». Bei ihnen handelt es sich um wissenschaftliche und anwendungstechnische Projekte staatlicher und privater Organisationen in den Vereinigten Staaten, ausländischer Institutionen, wie der *Europäischen Weltraumbehörde* (ESA), sowie der Regierungen *Grossbritanniens*, *Kanadas* und *Japans*. Die NASA fungiert in einer Reihe von Fällen lediglich als Dienstleistungsunternehmen.

Es zeugt von der wirtschaftlichen Bedeutung der mit Hilfe der Raumfahrt bereits erarbeiteten *Anwendungstechniken*, dass *nur noch neun der 25 Flugkörper reine Forschungssatelliten* sind. Die übrigen 16 sind bereits *routinemässig verwendete*, ständig weiter verbesserte Satelliten für die *Wetterbeobachtung*, für die *Messung von Umweltbedingungen*, die *Fernerkundung der Erde (Landsat-C)* und als *Nachrichtensatelliten* für kommerzielle und militärische Zwecke.

Sonden zur Venus

Mit Spannung warten die Wissenschaftler darauf, was die beiden *Pionier-Venus-Sonden* melden werden, die nach dem Start

im Mai und August 1977 im *Dezember 1978* am Planeten *Venus* eintreffen. *Pionier-Venus-A* tritt in eine Umlaufbahn über der dichten Wolkendecke ein, die den Planeten ständig umgibt und seine Oberfläche jeder Beobachtung im Bereich des sichtbaren Lichts entzieht. Mit Instrumenten zur Fernerkundung sondiert dieser Orbiter Atmosphäre und Oberfläche der Venus, die von drei amerikanischen Satelliten bisher nur im Vorbeiflug beobachtet und photographiert wurde. Die tiefen, dichten Wolkenschichten sind jedoch mit *Radar* zu durchdringen, so dass *Pionier-Venus-A* Gebirge und Krater auf der Venus-Oberfläche vermessen kann.

Pionier-Venus-B beginnt bereits 20 Tage vor der Ankunft am Planeten die erste der drei kleinen Sonden abzusetzen, die sechs Tage nach dem Einschwenken des Orbites in eine Umlaufbahn um die Venus in die Planetenatmosphäre eindringen. Sie sollen auf ihrem Weg nach unten die Lufthülle des erdnächsten Planeten sondieren und, soweit möglich, «Wetterbeobachtungen» vornehmen. Die Hauptsonde von *Pionier-Venus-B* tritt nach dem Abbremsen ebenfalls in die Atmosphäre ein. Sie hat zahlreiche Instrumente an Bord, um Zusammensetzung, Aufbau, Dichte und Temperaturen der Venus-Lufthülle zu messen. Keine der Sonden dürfte «überleben», d. h. den Hitze-und Druckbelastungen standhalten, um noch funktionsfähig zu sein, wenn sie die Oberfläche erreicht. Denn frühere Messungen haben ergeben, dass dort Temperaturen von 470 °C und mehr auftreten und der Druck 90mal höher ist als an der Erdoberfläche.

Wetter und Umwelt

Von grosser Bedeutung sowohl für die *Meteorologie* als auch für die *Meeresforschung*, die *Schiffahrt* und *Hochseefischerei* wird eine Beobachtungstechnik sein, die mit dem im Mai zu startenden *Seasat-Gerät* zum ersten Mal erprobt werden soll. Während andere Satelliten über tatsächliche Wetterentwicklungen — Wetterfronten, Wolkenfelder, Sturmzentren usw. — berichten, misst Seasat mittels Radar die Dynamik der Wettervorgänge — Stärke des Seegangs, Wellenhöhe und Strömungsbewegungen, Wirbel und Gezeiten. Er verfolgt den Weg von Eisbergen und ist in der Lage, Ölteppiche zu lokalisieren.

Mit *Tiros-N* (Mai 1978), *Nimbus-G* (August 1978) und *Noaa-A* (September 1978) werden verbesserte Ausführungen von Wetter- und Umweltbeobachtungssatelliten gestartet, die auf *polaren Umlaufbahnen* komplette Messdaten vom gesamten Erdball liefern.

Der kleine *Hcmm-Satellit* der NASA (*Hcmm – Heat capacity mapping mission = Projekt zur Messung der Wärmekapazität) ist ein neuartiges Gerät, das mit seinen Sensoren Oberflächentemperaturen an Land mit den Werten für das Tagesmaximum und das Nachtminimum erfasst. Aus dem Grad der Speicherung oder Abgabe von Sonnenwärme beispielsweise bei Gestein an der Oberfläche, in Böden und Wäldern hoffen die Wissenschaftler Anhaltspunkte dafür zu bekommen, um welche Arten von Gestein es sich handelt, inwieweit Temperaturwerte der Vegetation auf Pflanzenkrankheiten und Stress, d.h. Wassermangel, zuviel oder zuwenig Mineralstoffe, auf Wasserzyklen und Bodenfeuchtigkeit schliessen lassen. Möglicherweise ergeben sich auch Hinweise, um bestimmte Mineralvorkommen zu lokalisieren. Die Temperaturmessungen werden ausserdem zur exakten Ermittlung der Schneedecke und heisser Quellen, vielleicht auch «thermischer» Verschmutzung von Flussläufen und Seen durch Kraftwerke und andere Industriebetriebe benutzt.*

Weltraumastronomie

Ebenfalls neu im Programm ist der Astronomie-Satellit *Iue (International Ultraviolet Explorer* – Internationaler Explorer-Satellit für *Ultraviolett-Beobachtung)*, ein Gemeinschaftsprojekt von englischen Wissenschaftlern und Industrieunternehmen, der Europäischen Weltraumbehörde (ESA) und der NASA. Er beobachtet Objekte, die ultraviolettes Licht erzeugen, reflektieren oder unter seiner Einwirkung zur Energie-Emission angeregt werden.

Sterne wie z.B. die Sonne geben im allgemeinen Energie im Bereich des ganzen Spektrums der elektromagnetischen Wellen ab – von Radiowellen bis zu Gammastrahlen. Aber einige junge, sehr heisse Sterne emittieren Energie vor allem im Ultraviolett-Bereich und sind auf anderen Wellenlängen fast «unsichtbar». Diese soll der Satellit ausfindig machen. Weitere Beobachtungsobjekte sind die sog. *Seyfert-Galaxien*, die 1-10 Milliarden Sterne in ihrem Zentrum haben, sowie Gase und Staub im interstellaren Raum, die Sternenlicht unter UV-Einwirkung absorbieren und wieder abstrahlen.

Mit dem Observatorium *Heao-2*, das im Oktober 1978 gestartet werden soll, steht der Astronomie nach dem im August 1977 auf eine Erdumlaufbahn gebrachten *Heao-1 (High Energy Astronomy Observatory* – Observatorium für den *Bereich hoher Energien)* ein weiteres Hochleistungsinstrument zur Verfügung, mit dem *kosmische Quellen von Röntgen- und Gammastrahlen* auch in grosser Entfernung aufgespürt und beobachtet werden können. *Heao-1* hat bereits Objekte erfasst, die nach Meinung der Forscher ein *«schwarzes Loch»* darstellen könnten – einen *Stern extrem hoher Dichte*, der weder Licht noch eine andere Form von Energie abgibt, sondern eine so starke *Massenanziehung* hat, dass er alle Materie und Strahlung aus seiner Umgebung an sich reisst.

Sonnenwind und Erdwetter

Unter die Kategorie «international» fällt der im Juli 1978 zu startende Satellit *Isee III*, dessen Vorläufer I und II seit dem 22. Oktober 1977 die Erde in Höhen zwischen 240 km und 140000 km umkreisen. *Isee III* wird zehnmal weiter, nämlich 1,5 Millionen km von der Erde entfernt, stationiert. Das ist in einem Bereich zwischen Erde und Sonne, wo die Gravitationskräfte beider Körper mit der Zentrifugalkraft des Satelliten so im Gleichgewicht stehen, dass er in seiner Bahn stabil gehalten wird. Die *Isee*-Satelliten (*International Sun-Earth-Explorer)* untersuchen ca. drei Jahre lang die Art der Sonnenaktivität – z.B. starke Gaseruptionen und Sonnenwind mit den damit abfliessenden Partikelströmen – und deren Wirkung auf die Magnetosphäre und im Magnetfeld der Erde sowie auf die Struktur der irdischen Lufthülle. Falls es tatsächlich einen Zusammenhang zwischen solarer magnetischer Aktivität und dem Wetter auf der Erde gibt, müssten ihn die *Isee*-Satelliten durch ihre Messergebnisse aufdecken können. Neben der NASA sind über die ESA 10 europäische Länder – Belgien, die Bundesrepublik, Dänemark, Grossbritannien, Frankreich, Italien, die Niederlande, Schweden, die *Schweiz* und Spanien – an dem Projekt beteiligt.

Astronautentraining

Für Flüge mit dem Raumtransporter ab 1980 hat die NASA 35 Amerikaner und Amerikanerinnen, zwischen 26 und 39 Jahren alt, ausgewählt, die im Juli 1978 am Johnson-Raumfahrtzentrum bei Houston (Texas) ihr Training beginnen. Zum ersten Mal in der Geschichte der US-Raumfahrt wurden auch *Frauen* angenommen.

Anna L. Fisher, von Beruf Ärztin,
Dr. Shannon W. Lucid, Biochemikerin,
Dr. Judith A. Resnik, Ingenieurin der Elektrotechnik,
Sally K. Ride, Forschungsassistentin,
Margaret R. Seddon, Fachärztin für Chirurgie, und
Kathryn D. Sullivan, Geologin.

Von den 35 Kandidaten werden *15 als Piloten*, die übrigen *20 als «Mission Specialists»* ausgebildet, die bei den einzelnen Flügen für die Durchführung, Überwachung und Koordinierung der wissenschaftlichen Experimente verantwortlich sind. In einem fast ein Jahr dauernden Verfahren wurden sie aus 8079 Bewerbern ausgewählt. In Houston arbeiten sie mit weiteren 27 Astronauten zusammen, die schon seit längerer Zeit im amerikanischen Raumfahrtprogramm tätig sind. Von diesen sind 17 Piloten, 10 Wissenschaftler-Astronauten. Die meisten Piloten sind ehemalige Luftwaffen- und Marineoffiziere, die als Testpiloten für Hochleistungsflugzeuge grosse fliegerische Erfahrung sammeln konnten. Die «Spezialisten» vertreten Disziplinen von der Biochemie und Medizin über Geologie, Astronomie, Physik, Luftfahrt- und Raumfahrttechnik bis zur Elektronik, Bau- und Elektrotechnik.

Seit Beginn des amerikanischen Raumfahrtprogrammes im Jahre 1958 hat die NASA insgesamt 108 Personen als Astronauten-Kandidaten ausgewählt. Die ersten sieben wurden im April 1959 für das *Mercury-Projekt* benannt.