Galaxien und explodierende Sterne

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **96 (1978)**

Heft 41

PDF erstellt am: **10.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-73764

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Programmgrenzen angegeben werden, kann kostenlos an folgenden Stellen bezogen werden (bitte schriftlich anfordern):

- Institut für Informatik, ETH-Hönggerberg, 8093 Zürich
- V. Hövker, FIDES-Treuhandgesellschaft, Postfach 656, 8027 Zürich.

Die genaue Beschreibung der neuen Änderungen am FLASH-Programm wird hingegen auf das Output-Listing jedes FLASH-Kontrollaufes gedruckt.

Adresse der Verfasser: Prof. Dr. *E. Anderheggen*, Dr. *U. Walder*, Institut für Informatik, ETH Hönggerberg, 8093 Zürich.

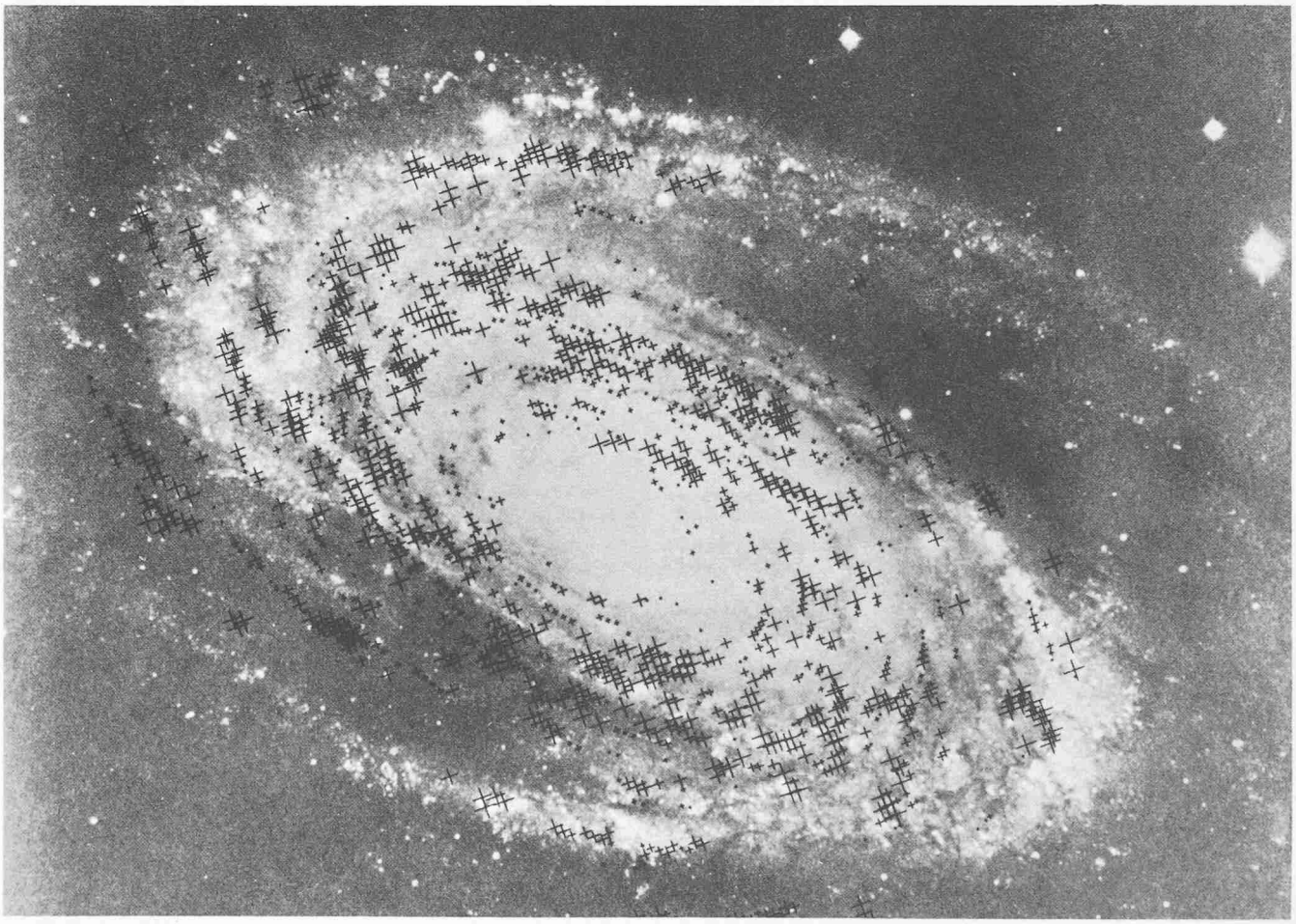
Galaxien und explodierende Sterne

Die von den meisten Galaxien angenommenen *Spiralformen* können möglicherweise *örtlichen Kettenreaktionen von explodierenden Sternen* zugeschrieben werden. Zu dieser Schlussfolgerung gelangten zwei IBM-Forscher *(Humberto Gerola* und *Philip Seiden)*. «Unsere Arbeit», so berichtet Gerola, «unterstützt einige kürzlich erzielte Ergebnisse, die vermuten lassen, dass die Entstehung unserer Sonne der Auswirkung einer *Supernovae* zuzuschreiben sei. Die Entstehung von Sternen durch derartige Explosionen könnte in unserer eigenen und in andern Galaxien eine gewöhnliche Erscheinung darstellen.»

Astronomen haben schon lange festgestellt, dass etwa 80 Prozent aller Galaxien, die sie durch ihre Teleskope beobachten können, eine Spiralform aufweisen. Neueren Datums ist die Entdeckung, dass derartige Galaxien aus *rotierenden Ringen von Sternen* bestehen. Dabei bewegen sich die *inneren Ringe langsamer als die äusseren*, die als Spiralarme bezeichnet werden. Wodurch könnte diese Form verursacht werden? Die einzige bekannte Kraft, die über derart riesige Entfernungen, wie sie die Galaxien aufweisen, und über hinreichend lange Zeit wirkt, ist die *Schwerkraft*. «Im wesentlichen», so Gerola, «erklärt die Schwerkraftstheorie das Vorhandensein der Spiralform nur für eine gewisse Anzahl Jahre. Offensichtlich wiesen jedoch die Galaxien diese Spiralformen während praktisch der gesamten Lebenszeit des Alls auf.» «Wir fragten uns, ob die Tatsache, dass eine Naherscheinung über weite Entfernungen hinweg ein System organisieren kann, auch auf Galaxien angewendet werden kann», berichtet Seiden.

Gerola und Seiden vertreten die Ansicht, dass das Spiralmuster erhalten bleibt, weil sich aus massigen, kurzlebigen Sternen, die explodieren, ständig neue Sterne bilden. Nach einer gewissen Zeit werden auch diese neuen Sterne zu Supernovae. Dadurch wiederholt sich der Prozess der Bildung neuer Sterne. Daher verfügen die Spiralarme stets über junge Sterne, um die zu ersetzen, die von der Schwerkraft aus ihrem Bereich fortgetrieben werden. «Die Spiralstruktur zeigt sich nur im interstellaren Gas, und zwar bei jungen Sternen, die sehr hell und blau sind», erklärt Gerola. «Die neuen Sterne entstehen durch örtliche Kettenreaktionen», führt er weiter aus. «Bei einer Supernovae wird die Materie um den entsprechenden Stern durch die sich bildende Stosswelle zusammengedrückt. Daher nimmt die Dichte dieses Materials zu. Wenn dies geschieht, können sich in diesem zusammengepressten Material neue Sterne bilden. Einige dieser neuen Sterne sind massiv und werden nach einigen zehn Millionen Jahren selbst explodieren.»

Gerola und Seiden benützten im Forschungszentrum ein IBM-System/370 Modell 168, um ihre Theorie zu überprüfen. Sie bauten zweidimensionale Galaxiemodelle, die sie in Ringe unterteilten. Diese Ringe werden vom Computer entsprechend den tatsächlich



Ein IBM-System/370 Modell 168 simuliert die Entwicklung einer Galaxie. In der Bildüberlagerung wird das Computerresultat mit der tatsächlichen Photographie einer als M81 bekannten Galaxie verglichen (Photographie aus dem Hubble Galaxis-Atlas, Allan Sandage, Carnegie Institution, Washington, D.C., 1961.)

gemessenen Rotationsgeschwindigkeiten der wirklichen Galaxien einzeln gedreht. Jeder Ring wird in die zweckmässige Anzahl «Zellen» unterteilt, und zwar derart, dass alle Zellen flächengleich sind. Dem Computer wurde der Befehl erteilt, etwa 1 Prozent zufällig gewählter Zellen mit hellen jungen Sternen zu besiedeln. Nach einer in astronomischen Ausdrücken kurzen Zeit (fünf bis zehn Millionen Jahre) explodieren diese Sterne und erzeugen in den benachbarten Zellen neue Sterne. Einige dieser neuen Sterne sind hell und massig. Sie werden selbst zu Supernovae, explodieren also und tragen derart zur Bildung weiterer neuer Sterne bei.

Für die Ausführung der Simulation wurden die beobachteten Rotationsgeschwindigkeiten von zwei Spiralgalaxien benützt, die den Astronomen als M 101 und M 81 bekannt sind. Sie stellen zwei der grösseren Galaxietypen dar. M 101 weist dünne Arme auf, die gebrochen scheinen. M 81 dagegen hat glattere und mehr kreisförmige Arme. Zu ihrer grossen Überraschung stimmte die Computersimulation dieses sehr einfachen Modells gut mit den tatsächlichen Photographien der M 101 bzw. M 81 überein. Das Computermuster blieb über die Galaxien-Zeitspannen hinweg stabil in der Spiralgestaltung und zeigte eine ausgezeichnete Übereinstimmung, wenn es über die Photographie gelegt wurde (siehe Illustration einer M 81).

Dank der Verwendung der Computersimulation konnten die Wissenschaftler durch die Zeiten wandern und dabei die Entwicklung der Galaxien vom Beginn des Alls bis zu einer Stelle in der Zukunft beobachten. Sie stellten fest, dass das Spiralmuster relativ schnell, nämlich innerhalb 100 Millionen Jahren, entsteht und wenigstens 30 Milliarden Jahre erhalten bleiben kann.

USA fordern internationales Statut zum Schutz des antarktischen Ökosystems

(AD) Lange Zeit war die Antarktis die Domäne der Wissenschaftler, deren Rechte auf Freizügigkeit in der gesamten Region der *Antarktisvertrag von 1959* garantiert. In zunehmendem Masse findet jetzt jedoch das Gebiet wegen seines vermuteten Reichtums an Ressourcen auch *wirtschaftliches* Interesse. Dieses konzentriert sich derzeit primär auf *Fischbestände* und andere Formen von Nahrungsreserven in den Randmeeren, insbesondere Krill, während Bodenschätze weniger im Vordergrund stehen.

Im Jahr 1979, zum 20. Jahrestag der Unterzeichnung des Antarktisvertrags in Washington, werden die Vereinigten Staaten Gastgeber für die 10. Konferenz der Konsultativmächte sein. Bis dahin befassen sich multinationale Gremien der Vertragspartner auf sechs bis sieben Konferenzen mit speziellen Fragen, beispielsweise der Verbesserung der Nachrichtenverbindungen zum Weissen Kontinent, aber auch mit dem Arbeitspaket für die noch in diesem Jahr abzuhaltende «Entscheidungs-Konferenz», auf der ein *Statut zum Schutz der antarktischen Lebenswelt und der Nahrungsreserven* formuliert werden soll. Es wird eine Konferenz auf diplomatischer Ebene sein, an der nicht nur die Konsultativmächte, d.h. die Partnerstaaten des Antarktisvertrages, sondern auch andere Länder mit direkten Interessen an den Nahrungsreserven in der Antarktis sowie internationale Organisationen als Beobachter teilnehmen.

Der Standpunkt der Vereinigten Staaten im Fragenkomplex «Antarktis» wurde kürzlich vor einem Unterausschuss des Aussenpolitischen Ausschusses des Senats von *Patsy Mink*, Unterstaatssekretärin im US-Aussenministerium für Angelegenheiten der Meere und für internationale Umwelt- und Wissenschaftsfragen, dargelegt. Nach den Ausführungen der Unterstaatssekretärin wird die Antarktis-Politik der USA von zwei Erwägungen bestimmt: 1. Schutz der Umwelt und Bewahrung des Ökosystems vor ungebührlicher Schädigung sind von grösster Bedeutung. 2. Falls die Ressourcen jemals ausgebeutet würden, müssten diese klug genutzt und unter geeigneten Umweltschutzmassnahmen entnommen werden.

Dass dieser Standpunkt von den anderen elf Vertragspartnern geteilt wird, zeigen die Empfehlungen zur Frage der *mineralischen Rohstoffe*, die auf der 8. und 9. Konsulativkonferenz angenommen wurden. Sie befürworten die rechtzeitige Schaffung eines internationalen Statuts, das eine mögliche Nutzung der Ressourcen regelt, und ersuchen interessierte Länder dringend, in der Zwischenzeit Zurückhaltung bei der kommerziellen Nutzung zu üben.

Krill, eine neue Nahrungsquelle für den Menschen?

Einer der Grundsätze, die in das Statut aufgenommen werden sollen, betrifft das *Ökosystem der antarktischen Meere* angesichts der Möglichkeit, dass dort Fischerei im grossen Stil betrieben wird. Sie könnte nämlich das gesamte Ökosystem gefährden. Die Meere um die Antarktis sind *biologisch sehr produktiv*. Unkontrollierte Fangtätigkeit hat jedoch bereits die *Wal- und Robbenbestände* stark dezimiert. In den sechziger Jahren richtete sich die Aufmerksamkeit sowohl der Wissenschaftler als auch der Fischereiexperten auf den in grossen Mengen vorkommenden *Krill — kleine, garneelenartige Krebse (Euphausia), von denen sich auch die Grosswale ernähren*. Eine Krillart, *Euphausia Superba*, bildet an oder nahe der Wasseroberfläche dichte Schwärme. Dieser Umstand und der *hohe Eiweissgehalt* des Krills machen diese Krebsart zu einem begehrenswerten Objekt für kommerzielle Fangexpeditionen, um sie dem Konsum direkt zuzuführen oder Fischmehl daraus herzustellen. Auch *bestimmte Fischarten* sowie *Tintenfische* scheinen ergiebige Fänge zu gewährleisten.

Als erste sondierten *sowjetische und japanische Fangschiffe* die antarktischen Meere. In letzter Zeit haben sich Expeditionsschiffe anderer Länder zu ihnen gesellt, insbesondere der *Bundesrepublik Deutschland*, die nicht Mitglied des Antarktisvertrages ist, und *Polens*. Auch *Südkorea* plant für Ende 1978 eine Krill-Expedition. Die Schätzungen über die Krillmengen — sie bewegen sich zwischen einigen 10 Millionen und weit über 100 Millionen Tonnen je Jahr – machen im Verein mit freiem Fischfang in fernen Gewässern den kommerziellen Fang angesichts der Beschränkungen innerhalb der 200-Meilen-Zonen wahrscheinlich, und dies wohl eher früher als später.

Aber es gibt bisher wenig Erfahrungen mit dem Massenfang von Krill, der in der Nahrungskette weit vorne steht und eine *zentrale Rolle im Ökosystem der Meere* spielt. Dieses ist in der Antarktis wegen der extremen Umweltbedingungen besonders fein ausbalanciert und den Verhältnissen angepasst, so dass unkontrollierter Krillfang oder die Ausbeutung anderer System-Komponenten unvorhersehbare und vielleicht nicht wieder gutzumachende Auswirkungen haben könnten.

Empfehlungen

Angesichts dieses Sachverhalts sehen die Vertragspartner den angemessenen Schutz der antarktischen Lebenswelt als dringend an, was in Empfehlungen zum Ausdruck kommt, die auf der 9. Konsultativkonfernez (19. September bis 17. Oktober 1977 in London) verabschiedet wurden. Sie besagen u.a., dass

- ein wirksames System für den Schutz der antarktischen Reserven, einschliesslich Krill, in Kraft sein sollte, ehe Fänge im grossen Stil aufgenommen werden;
- ein Schutzstatut die ganze Skala der Lebenswelt in der Antarktis und damit des gesamten antarktischen Ökosystems erfassen solle;
- das Schutzstatut in eine internationale Konvention einzubinden sei und Vorkehrungen getroffen werden müssen, dass an den Verhandlungen die Konsultativmächte, andere Länder mit direkten Interessen an den betreffenden Ressourcen und zuständige internationale Organisationen teilnehmen. Das Statut, das Teil des Vertrages würde, hätte feste Zielsetzungen und würde die Verpflichtungen, Funktionen und den erforderlichen Apparat zu deren Erfüllung umreissen.

Mit dem Schutzstatut sollen alle Spezies erfasst werden, die noch nicht in bestehende internationale Schutzabkommen (beispielsweise die Konventionen über Walfang und über den Schutz der antarktischen Robben) aufgenommen sind. Dadurch will man sicherstellen, dass jede Fangaktivität in der Antarktis in Übereinstimmung mit vernünftigen Schutzprinzipien und Praktiken erfolgt. Insbesondere soll das *Überfischen* von Antarktis-Gewässern