

Zeitschrift: Profil : sozialdemokratische Zeitschrift für Politik, Wirtschaft und Kultur
Herausgeber: Sozialdemokratische Partei der Schweiz
Band: 54 (1975)
Heft: 7-8

Artikel: Wissenschaft und Technik : Rechtfertigung der Astronomie
Autor: Pesch, Fritz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-339035>

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: 31.01.2026

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

Wissenschaft und Technik

Nach dem ersten erfolgreichen Vorstoss zum Jupiter

Rechtfertigung der Astronomie

Vorwort von Dr. Fritz Pesch

Der Verfasser des nachstehenden Artikels ist mein Neffe, etwa 40jährig, Schweizer und Amerikaner seit Kindheit in den USA wohnhaft.

Er hat mir den Artikel auf mein Ersuchen in englischer Sprache geschickt – Deutsch kann er nicht – als Resultat von Diskussionen zwischen uns. Ich habe ihn übersetzt.

Professor Pesch ist ein unpolitischer Mensch. Aber der gelernte «Profil»-Leser wird in dem Artikel das unbeabsichtigt Politische nicht übersehen. Erst kürzlich hat Nationalrat Eibel es «Grössenwahn» genannt, dass bei den ETH-Bauten auf dem Hönggerberg in Zürich der Bund, statt zu sparen, «perfektionistische» Mittel für die Forschung bewilligt habe.

Immer wieder muss man deshalb in solchen Zusammenhängen der Öffentlichkeit zweierlei einhämtern:

1. Der Staat gibt generell nicht zuviel aus, sondern zu wenig. Wer zuviel ausgibt, ist die Privatwirtschaft. Nur daher die Inflation. Abhilfe käme von einer eidgenössischen Reichtumssteuer.

2. Für Grundlagenforschung ist das Beste und Teuerste gerade gut genug. Nicht überall und mit allen irdischen Mitteln nach Erkenntnis zu streben wäre – sogar im religiösen Sinne – eine Sünde, gleich dem Vergraben von Talenten.

In diesem Sinne möge auch der Artikel von Professor Pesch wirken.

Die Frage, weshalb wir in dieser unvollkommenen Welt von unserer beschränkten Mitteln noch solche abzweigen sollten, um Sterne zu studieren, ist nur ein Sonderfall des Problems, wie überhaupt Grundlagenforschung zu rechtfertigen sei. Ich wähle diesen Sonderfall, weil ich ein Astronom bin und weil Astronomie ein ausgezeichnetes Beispiel ist für Grundlagenforschung; denn der Zusammenhang zwischen der realen Alltagswelt und dem All des Astronomen scheint so gar lose.

Der Unterschied zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung wird offensichtlich, wenn wir für beide extreme Beispiele wählen. So ist das Studium ferner Milchstrassen und von Quasars eindeutig Grundlagenforschung, da wir über diese Objekte nicht viel wissen und wir sie studieren, einfach weil wir etwas davon verstehen möchten.

Anderseits wäre die Entwicklung einer nuklearen Mausefalle offensichtlich angewandte Forschung; denn in diesem Falle verwenden wir unsere

Kenntnisse über Atomkerne, um ein genau bezeichnetes Ziel zu erreichen: die Mausbevölkerung unter Kontrolle zu halten.

Oft allerdings ist der Unterschied nicht so klar, und tatsächlich fliessst ein Strom gegenseitiger Einwirkung zwischen den beiden Forschungsarten.

Wenn man Wissenschaftler frägt, besonders die schöpferischen unter ihnen, warum sie forschen, dann antworten sie gewöhnlich, dass es ihnen Freude mache. Das ist tatsächlich so, und wenn einer unabhängigen Reichtum geniesst oder einen zuverlässigen Zugang zu Forschungskrediten aus privater Quelle hat, dann ist das alle Rechtfertigung, die er benötigt.

Da nun aber Grundlagenforschung immer kostspieliger wird und immer mehr in Abhängigkeit von der Bundesregierung gerät (ein klarer Trend bei Astronomie in den USA), wird eine stärker überzeugende Rechtfertigung nötig.

Als üblichste und fast einzige Begründung für Grundlagenforschung hört man, dass sie zu nützlichen oder angenehmen Nebenergebnissen führen könnte. Das Modewort für ein so unerwartetes Nebenprodukt ist «spin-off» (kaum ins Deutsche übersetzbare). Dieses Argument nähert sich nicht selten der Lächerlichkeit, wie zum Beispiel wenn man das Raumfahrtsprogramm damit rechtfertigen will, dass bei der Suche nach hitzefestem Überzug für Raumschiffe das Teflon erfunden worden sei als Auskleidung für Röstpfannen. Übrigens muss betont werden, dass das Raumfahrtsprogramm gerade nicht als Grundlagenforschung motiviert worden ist. Jede Debatte über die Verdienste des Raumfahrtsprogrammes sollte wenigstens von dieser Erkenntnis ausgehen.

Wahrscheinlich gibt es in der Hauptsache nur drei Kategorien «spin-off», welche auf Grundlagenforschung zurückgehen:

Praktische, solche der gegenseitigen Befruchtung und philosophische.

Praktische «spin-off» kann entweder kurz oder langfristig wirken. Unter «kurz» verstehe ich nicht etwas so Kurzes wie das Projekt Hind-sight, eine von der Regierung (DOD) finanzierte Studie der bei 20 führenden Waffensystemen angewandten Technik der späten 50er und frühen 60er Jahre. Dabei hatte sich ergeben, dass sozusagen keine Grundlagenforschung der letzten 20 Jahre wesentlich gewesen war für die Entwicklung dieser Systeme. Diese Studie wurde in der Folge zitiert um darzutun, dass Grundlagenforschung für technischen Fortschritt nicht wesentlich sei, eine Schlussfolgerung welche ich als absurd erachte. Ich vermute stark, dass dieser so künstlich kurz angesetzte Zeitraum unrealistisch war.

Seltsamerweise können sich aber auch Wissenschaftler irren, im umgekehrten Sinne, indem sie nicht bemerken, wie schnell Grundlagenforschung zu technischen Ergebnissen führt und wie rasch die Technik fortschreitet.

Lord Rutherford belächelte noch 1933 die Idee der Verwendung von Atomenergie und sowohl Lord Rayleigh (1896) als der grosse Himmelsmechaniker Simon Newcomb (1903) haben öffentlich über die Idee einer Flugmaschine «schwerer als Luft» gespottet. Da, wie ich annehme, die letztgenannten würdigen Herren schon Wildgänse haben fliegen sehen, kann ich ihre Bedenken von Grund auf nicht verstehen; denn die Gans ist ein schwerer Vogel. In einem Buch «Betrachte die Himmelsräume», geschrieben 1935, hat F.R. Moulton, ein weiterer berühmter Himmelsmechaniker, die theoretische und praktische Möglichkeit interplanetarer Raumfahrt entschieden verneint. 1945 hat Vannevar Bush ausgeführt, dass interkontinentale ballistische Geschosse noch für eine lange künftige Zeit nicht entwickelt werden würden. Zu einer Zeit, da man der Technik alles zutraut und sie sogar verunglimpft wird wegen einiger mit ihr zusammenhängender Probleme, ist es nötig hervorzuheben, dass Technik mehr bedeutet als elektrische Zahnbürsten und solche Artikel. In seinen utopischen Spekulationen hat keiner der altgriechischen Philosophen sich eine Gesellschaft ohne Sklaven vorstellen können, und doch haben nun energieumwandelnde Maschinen so etwas zur Wirklichkeit gemacht. Dank der Technik hat nun ein grosser Teil unserer Bevölkerung die Gelegenheit sein Potential zu entwickeln. Wenn die meisten Menschen ihr ganzes Leben sich brutal abkrampfen müssen, nur um Nahrung hervorzubringen, wird wenig anderes getan. Zuweilen wundere ich mich, wie viele Mozarts und Einsteins früher verschwendet worden sein mögen.

Um zu erklären, was ich unter langfristigem «spin-off» verstehe, will ich etwas aus dem Buch zitieren von Loren Eiseley «Das unerwartete Universum». Eiseley beschreibt seine Beobachtung einer Spinne in ihrem Netz, wie diese auf Wind, Regen und Insekten, wenn sie ihr Netz bewegen, adäquat reagiert. Dann nahm Eiseley einen Bleistift und berührte das Netz. Die Spinne konnte dieses Eindringen nicht interpretieren. Eiseley drückte sich so aus, dass die Spinne eben programmiert sei durch «Spinnen-Vorstellungen». Wer wagt vorauszusagen, dass alles, was wir zu wissen brauchen, auf die Oberfläche des Planeten Erde beschränkt bleiben werde?

Die zweite Kategorie von «spin-off» ist die gegenseitige Befruchtung. Der berühmte Astrophysiker S. Chandrasekhat hat das mehr oder weniger so formuliert: 1. Physik ist gut. 2. Astronomie ist gut für Physik. 3. Ergo, Astronomie ist gut.

Lassen wir beiseite die Debatte betreffend Definitionen der Astronomie (Zweig der Physik, welcher sich mit dem Universum ausserhalb befasst) und Physik (Zweig der Astronomie, welcher sich mit Dingen innerhalb des Laboratoriums befasst). Jedenfalls ist klar, dass die Anstrengungen, Phänomene des Himmelsraumes zu erklären, der Entwicklung der Physik einen enormen Anstoss gegeben haben. Newtons Beitrag ist nur ein Bei-

spiel. Seine Gesetze der Bewegung und der universalen Gravitation, welche das Rückgrat der klassischen Physik gebildet haben, waren inspiriert durch und getestet an astronomischen Beobachtungen. Die ersten Bestätigungen für Einsteins Theorie der allgemeinen Relativität und die Quantenstatistiken von Fermi und Dirac wurden gefunden in astronomischen Gegebenheiten. Derart verschaffte die Astronomie nicht nur eine Quelle für Anregungen, sondern auch ein weit ausgedehntes Laboratorium, in welchem wir das Verhalten der Materie beobachten können unter Bedingungen der Temperatur, des Druckes, der Dichte, der Ionisation usw., die alle man kaum im Labor hätte darstellen können. Ähnlich werden sonst nicht zugängliche Zeit- und Distanz-Masse besorgt durch die Astronomie. Wigner hat gesagt: «Physik kann uns nur lehren, was die Naturgesetze heute sind. Nur Astronomie kann uns darüber unterrichten, welches die ursprünglichen Voraussetzungen dieser Gesetze waren.»

Die dritte Kategorie von «spin-off» seitens der Astronomie ist philosophischer Natur. Alle Völker suchen ein Weltbild zu formulieren, nach welchem sie ihre Werte, Prioritäten und Gesellschaftsordnungen ausrichten.

Die wichtigsten Ergebnisse astronomischer Forschung, wie zum Beispiel der Umsturz der geozentrischen Vorstellung ab anno 1500 und das neue Bewusstsein, aus den 1920er Jahren, von der weiten Ausdehnung des Alls, haben auch unsere Ansichten hinsichtlich unserer eigenen Welt stark geändert. Welchen Anprall erst die durchaus mögliche Entdeckung intelligenten extraterrestrischen Lebens auf uns bedeuten würde, ist ein faszinierender Gedanke.

Was wir aus solchen Entdeckungen machen, ist unsere Sache, und die sich daraus ergebenden Veränderungen von Weltanschauungen mögen uns gefallen oder missfallen. Aber solche Veränderungen sind eine Realität und ihre letzten Auswirkungen auf das Alltagsleben der Durchschnittsbürger sind auch Realität.

Zusammengefasst bestehen also die drei deutlichsten und wichtigsten Arten von Nebenprodukten, eben «spin-offs» bei der astronomischen Forschung erstens in praktischen Ergebnissen (kurz- und langfristig), zweitens in gegenseitiger Befruchtung und drittens in philosophischer Wirkung. Leider werden meist nur kurzfristige praktische «spin-offs» zitiert als Begründung für Grundlagenforschung. Im Gebiete der Astronomie sind aber gegenseitige Befruchtung und Philosophie die wichtigsten Beiträge.

Eine andersartige Rechtfertigung der Astronomie kann schliesslich zusammengefasst werden durch die bekannte Stelle:

«Der Mensch lebt nicht von Brot allein.»

Der Mensch hat sicherlich materielle natürliche Bedürfnisse; aber er hat auch andere. Neugierde, ein intellektuelles Streben und andere geistige

Bedürfnisse, schwieriger zu definieren, aber nicht weniger wirklich, gibt es auch. Meines Wissens existiert keine Kultur ohne Musik. Daraus folgere ich, dass Musik den Menschenwesen ziemlich viel bedeuten muss, wenn auch nicht in einem physikalisch messbaren Sinne («Ein Minimum dreier gefällig angeordneter Töne innert je 24 Stunden ist nötig für die Erhaltung des menschlichen Lebens»).

Wenn man ganz nach Zufall irgendeinen Menschen frägt: «Möchten Sie gerne etwas wissen über die funkeln den Lichtlein am Himmel?», dann wird die grosse Mehrheit antworten: «Ja, erzählen Sie uns davon.»

Wie viele aber sind genügend interessiert, ihr ganzes Leben aufzuwenden, um selbst etwas darüber herauszufinden, und welche Bruchteile ihrer Einkommen wollen die Nicht-Teilnehmer den Forschern zur Verfügung stellen? Das sind andere und schwierigere Fragen.

Aber die Urneugierde und das Sich-wundern sind wirklich, und ich bin immer wieder enttäuscht darüber, dass niemand dies öffentlich sagt. Warum müssen wir so zurückhaltend, fast verlegen sein wegen unserer nicht-materiellen Bestrebungen? Sicher sind Nahrung und Obdach wichtig, aber was, wenn einmal unsere Bäuche gefüllt sind?

Wir gelangen zur Schlussidee, welche alles Vorausgehende in sich schliesst. Unsere Art Lebewesen wird charakterisiert durch einen starken Prozentsatz erlernten Verhaltens im Verhältnis zum angeborenen Verhalten. Deshalb bildet unsere Kultur ein flexibles, mächtiges und wesentliches Element für unsere Fähigkeit, uns anzupassen, zu überleben und sogar mit der Höherentwicklung fortzufahren. Mehr als bei allen anderen Lebewesen liegt unsere Zukunft in unseren eigenen Händen.

Diese Kultur, weil sie nicht durch Vererbung übermittelt wird, ist wie eine Flamme, die man am Leben erhalten muss und nicht sterben lassen darf. Wissenschaft, ihre Methode, ihre Praxis und ihre Praktikanten sind ein wichtiger Teil unserer Kultur und müssen am Leben erhalten werden. Deshalb müssen Neugierde und Streben nach Wissen als Wert um seiner selbst willen und Respekt für rationales Denken ermutigt werden.

Eine oft wiederkehrende Herausforderung an die Wissenschaft und den Gebrauch des Verstandes geht von solchen aus, welche behaupten, dass wahre Erkenntnis am ehesten erreicht werde durch Meditation, Betäubung usw. Ich weiss von keinem Beispiele, da solche Art «Erkenntnis» den Test von Zeitablauf und Erfahrung überlebt oder auch nur das Verständnis für unser Universum beeinflusst hätte. Wirkliches Verständnis hat immer nur resultiert von der Anwendung der menschlichen Vernunft.

Prof. Dr. Peter Pesch