

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 48 (1957)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Begabung verpflichtet den Einzelnen und die Gesellschaft : zum Problem des Ingenieur-Nachwuchses  
**Autor:** Boletzky, G. v.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060587>

### **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:** 03.04.2025

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

## Begabung verpflichtet den Einzelnen und die Gesellschaft

### Zum Problem des Ingenieur-Nachwuchses

Von G. v. Boletzky, Basel

621.3.007.2 : 378.962

*Die dominierende Stellung der Technik macht die Frage des technischen Nachwuchses zu einem Elite-Problem ersten Ranges. Die verwirrende Fülle technischen Wissens, das der angehende Ingenieur erwerben muss, darf nicht dazu verleiten, die Ausbildung fachlich zu spezialisieren. Es ist vielmehr anzustreben, dass der zum Ingenieur berufene junge Mensch eine fachliche Breitenausbildung erhält und zu einer ethisch verantwortungsbewussten Persönlichkeit geformt wird. Dafür tragen nicht nur die Hoch- oder Fachschulen, sondern in ebenso hohem Masse die Industrie eine grosse Verantwortung.*

*Etant donné la prépondérance de la technique dans le monde moderne, la formation des élites techniques constitue un problème très actuel. Ce problème ne peut guère être résolu par une spécialisation plus prononcée, mais plutôt par une conception universitaire de l'éducation liée à une formation de la personnalité sur des principes d'une haute éthique et du sens accru des responsabilités. Ce ne sont cependant pas les écoles professionnelles seulement qui ont à poursuivre cette tâche, l'industrie étant aussi bien responsable de la formation et du développement de la personnalité des jeunes ingénieurs*

Wenn die Fragen der Ausbildung zu wissenschaftlichen Berufen an und für sich ein Elite-Problem sind, so gilt das für das Problem des Ingenieur-Nachwuchses ganz besonders.

Neben dem Werdegang des Arztes ist derjenige des Ingenieurs wohl einer der schwierigsten, und die jungen Leute, die das Studium der Technik ergreifen, tun das ebenso wie die berufenen Mediziner in der Regel aus Begabung, innerem Antrieb und Idealismus, allen bekannten Schwierigkeiten zum Trotz. In dieser Ausgangsposition stellen diese jungen Leute bereits einen volkswirtschaftlichen Besitz dar, der zum wertvollsten gehört und alle Anstrengungen und Investitionen rechtfertigt, die dazu bestimmt sind, den vorliegenden Begabungen und ideellen Voraussetzungen einen Nährboden und ein Betätigungsfeld zu schaffen.

An sich ist das Betätigungsfeld für Ingenieure in der heutigen Zeit der steigenden Bedeutung der Technik ohne weiteres gegeben. Es steht ausser Zweifel, dass die moderne Wirtschaft auf weite Sicht eine grosse Zahl von technisch gebildeten Menschen benötigen wird, um die auf den mannigfachen Gebieten sich stellenden Aufgaben zu erfüllen. Es wird auch notwendig sein, dass immer mehr Menschen in führenden Funktionen von der Technik gestellt werden, damit sie den aus der dominierenden Stellung der Technik erwachsenden Aufgaben gerecht werden können.

Der technische Nachwuchs muss befähigt werden, in diese grossen Aufgaben hineinzuwachsen. Er muss auch der grossen Verantwortung bewusst gemacht werden, die mit diesen Aufgaben verknüpft ist. Sein ethisches und sein allgemeines Bildungsniveau müssen auf eine Höhe gebracht und sein Urteilsvermögen so gestärkt werden, dass die Gefahr für den Träger einer technischen Berufsausbildung, zum Spielball politischer Kräfte zu werden, möglichst ausgeschaltet wird.

In diesem Sinne ist die technische Berufsausbildung für unsere Zukunft ein Elite-Problem ersten Ranges. Das will besagen, dass die technische Ausbildung nicht allein auf ein hohes Niveau der technischen Kenntnisse, sondern ebenso auf die Förderung und sorgsame Behandlung aller Elemente der Persönlichkeitsbildung ausgerichtet werden sollte.

Es genügt wohl nicht, das Augenmerk allein auf die Art der Ausbildung an den technischen Fach- und Hochschulen zu richten und den Werdegang des jungen Menschen vorher in der Schule und seine weitere Entwicklung im Beruf ausser acht zu lassen. Alle diese drei Bildungsstufen sind für die allgemein menschliche und berufliche Persönlichkeitsbildung gleich entscheidend, wenn man eben die Persönlichkeit, die sowohl charakterliche als auch fachliche Qualitäten eines für Führungsaufgaben berufenen Menschen in sich vereinigt, vor Augen hat.

Es würde auch im Idealfall vorbildlicher Bildungsstätten und Berufsverhältnisse bei weitem nicht jedem jungen Menschen gelingen, zu jener hohen Stufe der Persönlichkeitsbildung emporzusteigen, die für ausgesprochene Führungsaufgaben vorausgesetzt werden muss. Als Ziel sollte nichtsdestoweniger gelten, in allen genannten Bildungsstufen Verhältnisse zu schaffen, die den für spätere Führungsaufgaben prädestinierten jungen Menschen den Weg zum angestrebten Niveau ebnen.

So wie die Mittelschul- und Gymnasialbildung den Schülern einen diesen Bildungsstätten entsprechenden allgemeinen Gesichtskreis vermitteln und den Grundstein für die Persönlichkeitswerdung legen soll, so muss in der Berufs-

ausbildung die Grundlage erarbeitet werden, auf der der angehende Ingenieur seine berufliche Entwicklung aufbauen kann. In den allermeisten Fällen kann ein Student seinen weiteren beruflichen Werdegang nicht ganz voraussehen, kann oft sogar nicht einmal klar erkennen, auf welchem engeren Gebiet seine besonderen Befähigungen liegen. Es ist deshalb auch aus diesen Gründen vor allem wichtig, dass er die Grundlagen der technischen Fächer besonders gut beherrschen lernt, die ihm später die Möglichkeit geben sollen, sich in jedes Sachgebiet erfolgreich und schnell einzuarbeiten. Das Hauptanliegen der beruflichen Ausbildung an den Lehranstalten sollte daher die Vermittlung des fachlichen Rüstzeuges sein, das im späteren Berufsleben wichtig sein kann.

Der Charakter der Breitenausbildung schliesst auch gewisse Grenzgebiete ein, die nicht unbedingt zur gewählten Fachrichtung gehören. Diese Forderung ergibt sich zwangsläufig aus der eingangs gekennzeichneten Zielsetzung der Berufsausbildung als Elite-Problem. Es ist wohl selbstverständlich, dass ein Mensch, der für die spätere Erfüllung von Führungsaufgaben befähigt sein soll, auch während der Berufsausbildung seinen allgemeinen Gesichtskreis erweitert und insbesondere auch Randgebiete seiner eigentlichen Fachrichtung, sowie die allgemeinen Wirtschaftswissenschaften mehr oder weniger in seine Studien einbezieht. Das ist zumindest beim Hochschulstudium auch in der Regel der Fall. Ein wichtiger Gesichtspunkt darf allerdings nicht ausser acht gelassen werden, dass eine Verlängerung des Studiums über das heute geltende Mass hinaus kaum tragbar sein dürfte. Eine Einschränkung ausgesprochener Spezialausbildung im Hinblick auf die gegebene Zielsetzung wird wahrscheinlich nicht zu vermeiden sein.

Was aber gegenüber den bisherigen Zuständen an den Berufsschulen unbedingt anzustreben ist, wäre die Schaffung eines innigeren persönlichen Kontaktes zwischen dem Lehrkörper und den Studierenden. Nur auf diesem Wege könnte die jedem Individuum zukommende Korrektur angebracht werden, die der Förderung der Persönlichkeitsbildung dient.

Die Frage des Lehrkörpers, der Professoren und Assistenten — allein schon ihr zahlenmässiges Verhältnis zur Menge der Studierenden —, ist eines der wichtigsten und am schwersten wiegenden Teilprobleme im gesamten Fragenkomplex der beruflichen Ausbildung. Daraus erwächst eine erste Verantwortung des Staates und der Gesellschaft gegenüber ihrer eigenen Zukunft.

Ebenso ernst ist jedoch die Verantwortung der Wirtschaft gegenüber der Zukunft, wenn sie die schulentlassenen Ingenieure in ihre Betriebe aufnimmt, wo sie die während ihrer Ausbildung erworbenen Kenntnisse und Anlagen ausbauen, entwickeln und weitergeben sollen. Erst im praktischen Wirtschaftsleben erhält der Ingenieur seine endgültige fachliche und charakterliche Formung. Es liegt oft auch an den Verhältnissen, die der junge Ingenieur im Betriebe antrifft, wenn seine Weiterentwicklung ins Stocken gerät oder auf falsche Bahnen gelenkt wird. — Es darf nicht vergessen werden, dass insbesondere bei den Technischen Hochschulen seit jeher die Tendenz einer Breitenausbildung vorherrschte und dass die jungen Ingenieure mit ihrem vielseitigen fachlichen Rüstzeug, das sie von der Hochschule mitbringen, und mit ihrer weitgehend idealistischen Einstellung zum Beruf vorwiegend noch leicht formbare Menschen sind. Ihre Weiterentwicklung und ihr präsumptives Bild in der



Persönlichkeitswerdung liegt in hohem Masse in der Hand der Wirtschaft und der Verhältnisse, in die sie dort hinein gepflanzt werden. Wenn heute aus den Kreisen der Wirtschaft Klage darüber geführt wird, dass die technischen Cadres zu wenig Führerpersönlichkeiten hervorbringen, so sollte nicht nur an die Reformen in der Ausbildung an den Lehranstalten, sondern ebenso an Mittel und Wege gedacht werden, die es erlauben würden, innerhalb der Wirtschaft selbst Verhältnisse zu schaffen, die jungen begabten Nachwuchskräften die ihnen adäquaten Entwicklungsmöglichkeiten sichern.

In unseren Begriffen ist die Auffassung verwurzelt, dass jeder Einzelne verpflichtet ist, seine Fähigkeiten zu entwickeln. Ist es nicht Aufgabe und Verpflichtung für uns alle, die Begabung unserer jüngeren Kollegen zu erkennen, zu achten und zu fördern? Wenn wir immer daran denken, so können wir — jeder an seinem Platz — schon heute einen wesentlichen Beitrag an das technische Nachwuchsproblem leisten.

Adresse des Autors:

Dipl. Ing. G. v. Boletzky, St. Albanring 187, Basel.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Das Programm «Vanguard» der USA für einen künstlichen Erdsatelliten

629.136.3 : 629.19 : 523.4

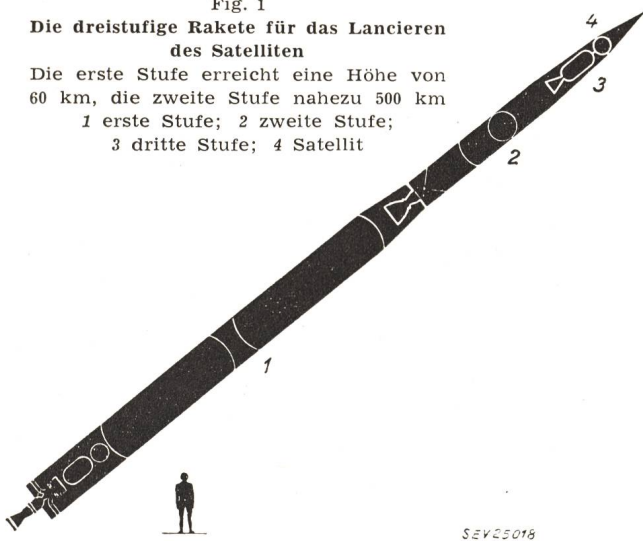
[Nach: Symposium on the U.S. Earth Satellite Program — Vanguard of outer Space. Proc. IRE Bd. 44(1956), Nr. 6, Part 1, S. 741..767]

Am 29. Juli 1955 erklärte der Präsident der Vereinigten Staaten, dass die USA als Beitrag zum internationalen geophysikalischen Jahr kleine mit Instrumenten versehene Erdsatelliten lancieren würden. Das internationale geophysikalische Jahr wird vom Juli 1957 bis zum Dezember 1958 dauern. Die Arbeiten, die mit dem Bau, dem Abschliessen und der Beobachtung des Satelliten zusammenhängen, sind in einem Programm mit dem Namen «Vanguard» zusammengefasst. An der Entwicklung und am Bau der künstlichen Satelliten sind militärische Dienststellen, Hochschulen und die Industrie der USA beteiligt. Die Arbeiten werden von der Marine koordiniert. Für den Start der Satelliten ist Cape Canaveral an der Ostküste von Florida vorgesehen.

Der Flug eines Satelliten um die Erde lässt sich auf zwei Arten auswerten. Erstens lässt sich der Weg des Satelliten von der Erde aus durch direkte Sicht oder Funkmestertechnik verfolgen. Aus den direkten Beobachtungen werden wir genauere Kenntnisse über das Aussehen und die Abmessungen unseres Erdballs gewinnen. Die Flugbahn ermöglicht auch Rückschlüsse auf die Dichte der Atmosphäre in grossen Höhen. Zweitens besteht die Möglichkeit, den Satelliten selbst aktiv wirken zu lassen. Mit Messgeräten und einem Sender versehen, kann er uns wichtige Angaben über den Zustand des Weltraumes, in dem sich der Satellit bewegt, übermitteln.

Fig. 1  
Die dreistufige Rakete für das Lancieren des Satelliten

Die erste Stufe erreicht eine Höhe von 60 km, die zweite Stufe nahezu 500 km  
1 erste Stufe; 2 zweite Stufe;  
3 dritte Stufe; 4 Satellit



Beim Abschuss wird der Satellit in der Spitze einer dreistufigen Rakete (Fig. 1) liegen. Die erste und grösste Stufe der Rakete soll den Satelliten auf eine Höhe von ungefähr 60 km bringen. In dieser Höhe wird sie sich von der zweiten Raketenstufe lösen (Fig. 2) und in ungefähr 370 km Entfernung vom Abflugpunkt ins Meer stürzen. Sofort nach der Trennung der ersten Stufe von der zweiten zündet die Ra-

kete der zweiten Stufe. Sie wird sich vom Satelliten auf einer Höhe von nahezu 500 km trennen. Die zweite Stufe enthält die Steuereinrichtungen, die dem Satelliten die endgültige Flugrichtung und Flughöhe geben sollen. Beim Start trägt der Satellit eine konische Umhüllung, die ihn beim Flug durch die Atmosphäre vor Überhitzung schützt. Die Umhüllung wird abgeworfen, während die zweite Stufe den Satelliten treibt. Nach der Trennung des Satelliten von der zweiten Stufe zündet seine Rakete, die ihm die Endgeschwindigkeit von ungefähr 8 km/s verleiht. Die dreistufige Rakete hat eine Länge von 22 m und einen Durchmesser von etwas mehr als 1 m. Der Satellit soll eine Kugelform mit einem Durchmesser von 50 cm erhalten. Für einen Flug um die Erde wird er rund 90 min benötigen. Die Lebensdauer des um die Erde fliegenden Satelliten kann man noch nicht genau vorausbestimmen. Die Schätzungen dafür liegen zwischen 2 Monaten und einigen Jahren.

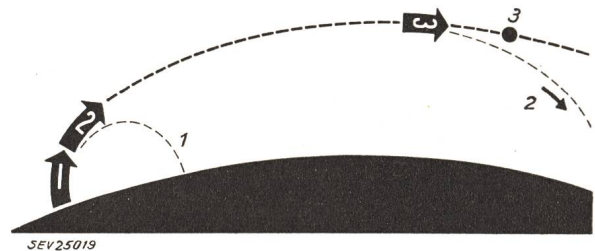


Fig. 2  
Das Einfiegen des Satelliten auf seine Bahn

Die erste Stufe bringt den Satelliten aus der dichten Erdatmosphäre heraus, die zweite verleiht ihm die endgültige Höhe und Flugrichtung

1 Absturz der ersten Stufe; 2 Absturz der zweiten Stufe;  
3 Bahn des Satelliten um die Erde

Die Satelliten werden Messgeräte mit sich führen und einen kleinen Sender für die Übermittlung der Messresultate. Der Sender ermöglicht ausserdem die Feststellung der Lage des Satelliten. Die Sendefrequenz ist 108 MHz, die Leistung 10...50 mW. Für den Sender werden zwei Ausführungsarten untersucht, eine mit Röhren und eine mit Transistoren. Ein Quarz dient für die Stabilisierung der Frequenz. Die Batterie ermöglicht einen Betrieb von 350 h. Der Transistorsender würde komplett mit Antenne und Batterie etwa 900 g wiegen, der Röhrensender um etwa 50% mehr. Nach dem heutigen Stand der Technik schätzt man die Betriebssicherheit des Röhrensenders höher ein; Betriebssicherheit ist die Hauptforderung, der alle Teile des Satelliten entsprechen müssen.

Für die Beobachtung des Satelliten sind optisch und elektronisch arbeitende Beobachtungsstationen, die auf verschiedenen Punkten der Erde verteilt sind, vorgesehen. Für die elektronische Beobachtung werden die vom Satelliten ausgestrahlten Signale mit 3 Antennen empfangen. Aus der Phasendifferenz der auf die beiden Antennen treffenden Signale kann auf den Einfallswinkel geschlossen werden. Eine solche Beobachtungsstation wird 7 Antennen haben (Fig. 3); davon liegen 3 in der Ost-West-Richtung und die restlichen 4 in der Nord-Süd-Richtung. Für Messungen mit grossen und schmalen Peilwinkeln werden Antennen mit verschiedenen Abständen verwendet. Aus den beiden Peilungen

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 25

Es folgen «Die Seiten des VSE»