

# Von der Beobachtung zur Erfindung

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Pestalozzi-Kalender**

Band (Jahr): **38 (1945)**

Heft [1]: **Schülerinnen**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

## **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.



Der Knabe J a m e s W a t t beobachtet den Dampf des Teekessels.

## **VON DER BEOBACHTUNG ZUR ERFINDUNG.**

Ist es nicht das Ideal eines jeden Forschers, die Wissenschaft oder die Allgemeinheit zu fördern? Doch gar manchem, der sich zeitlebens mit der vollen Energie seines hervorragenden Geistes der Lösung wichtiger Fragen widmete, ward es nicht vergönnt, seine Arbeit öffentlich anerkannt zu sehen. Man spricht oft von „zufälligen“ Erfindungen, die ihren Urhebern Ruhm, Reichtum und beneidenswerte Stellungen eingebracht hätten. Gewiss gibt es auch solche; doch bei genauer Prüfung der Umstände zeigt sich, dass sie verhältnismässig selten sind. Viel häufiger ist eine Erfindung der logische Abschluss des lange Gesuchten. Man studiert erst den gegenwärtigen Stand der Dinge und baut auf den von unsern Vorgängern überlieferten Resultaten auf. Viele Erfindungen beruhen auf einer peinlich genauen Beobachtung scheinbar unbedeutender Naturerscheinungen. Anknüpfend an sie gelingt es, allgemein gültige Gesetze aufzustellen und diese praktisch verwendbar zu machen.



Dem unter einem Baume schlafenden englischen Gelehrten Newton fiel ein Apfel auf den Kopf. Von dem fallenden Körper schloss er auf die Bewegung der Sterne.

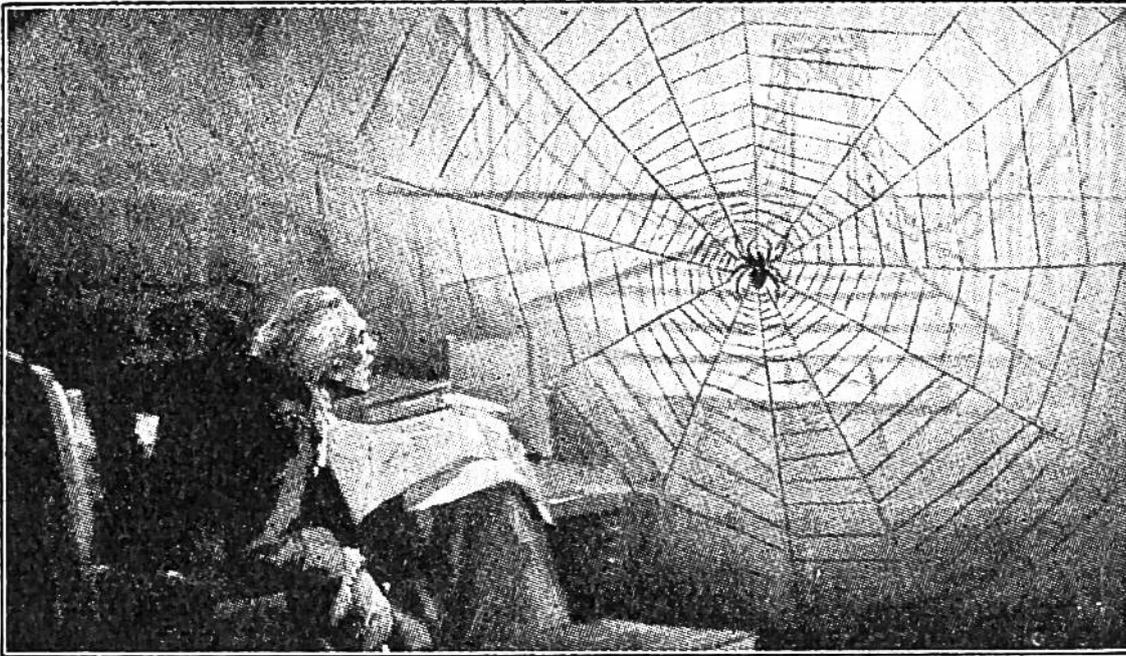
So hatte der Engländer James Watt schon als Knabe die Kraft des Wasserdampfes bemerkt, als er sah, dass dieser imstande war, den metallenen Deckel des Teekessels emporzustossen. Später konstruierte er bekanntlich nach demselben Prinzip die Dampfmaschine. Desgleichen erkannte der Franzose Denis Papin die Kraft des Dampfes zuerst an einem dreibeinigen Kupferkessel, dessen schwerer Deckel über dem kochenden Wasser tanzte. Auch er machte sich um die Erfindung der Dampfmaschine sehr verdient. Das Wichtigste ausser genauer Beobachtung ist also ein gewisses Voraussehen der Verwendungsmöglichkeit, ein logisches Überdenken des Beobachteten. Dieser weitsichtige „Erfindergeist“ ermöglicht erst die wirkliche Anwendung des Gelernten. Jeder Erfinder ist mit einer gewissen Phantasiegabe ausgerüstet, welche ihn oft auf die verschiedensten Bahnen lenkt. Er bildet sich eine Erklärung des Erlebten und schliesst eine Nutzenanwendung an. Häufig wird diese erste Hypothese (Erklärungsweise) von nachfolgenden Forschern umgestossen. Immerhin ist aber der Versuch einer Erklärung noch unbekannter Erscheinungen wertvoll; denn er regt zu weiterem Studium der Entdeckung an.



„Die Sterne gehorchen mir, ich habe sie in Ketten gelegt“, sagte Kepler, nachdem er ihre Laufbahnen berechnet hatte.

Der berühmte englische Physiker Newton war einst unter einem Apfelbaum eingeschlafen, als ihn eine herabfallende Frucht auf den Kopf traf. Dieses an sich belanglose Ereignis gab dem Gelehrten einen genügenden „Anstoss“, um ihn die Regeln der Planetenbewegungen und der frei fallenden Körper studieren zu lassen. In der Tat stellte er dann nach 17jährigem Studium das fundamentale Gesetz der Schwere auf. Auch Galilei soll auf das Schwingungsgesetz (Pendel-Gesetz) durch das Schwanken eines Kirchenlüsters gekommen sein. Wie viele Tausende mochten wohl schon vor ihm dieselbe Beobachtung gemacht haben, ohne aber dabei etwas zu denken? Für Galilei dagegen bedeutete dies die Bestätigung der kühnen Erklärungsweise des Kopernikus: Die Erde muss sich drehen!

Die phantastische Einbildungskraft teilen die Erfinder und Entdecker mit den Künstlern und Dichtern. Kolumbus hatte es sich in den Kopf gesetzt, die Erde sei rund und man müsse demnach auch nach Indien kommen, ohne um Afrika und das Kap der Guten Hoffnung zu fahren. Wirklich wäre ihm dies gelungen, hätte ihm nicht Amerika den Weg versperrt.



Die Idee zum Bau von Hängebrücken kam dem englischen Ingenieur Brown beim Betrachten und beim Prüfen der Tragfähigkeit eines Spinnennetzes.

Der Astronom Huyghens war durch verschiedene unerklärliche Ansichten des Saturn verwirrt worden und stellte die Theorie des Saturnrings auf. Erst viel später konnte man mit dem Teleskop nachweisen, dass Huyghens das Richtige getroffen hatte. Kepler liess sich von den Ideen Tycho de Brahes leiten, welcher einige Planeten in wechselnden Phasen (Erscheinungsformen) beobachtet hatte, und fand eine Erklärung dieser Erscheinungen mit der Annahme, die Planeten bewegten sich in Ellipsen um ihre Leitgestirne. Damit kam er auf die Gesetze der umgekehrten Proportionalität (Verhältnismässigkeit) von Kraft und Zeit einerseits und der Proportionalität von Zeit und Entfernung andererseits. Newton konnte mittelst dieser Gesetze wieder die Richtigkeit der Keplerschen Hypothese (Erklärungsweise) der elliptischen Bahnen der Planeten nachweisen.

Es ist begreiflich, dass sich die Gelehrten oft so sehr in ihr Fachstudium vertiefen, dass sie beständig darin leben. Die sprichwörtlich gewordene Zerstreutheit der Professoren ist also ein Zeichen ernstesten, unablässigen Denkens. Man erzählt, dass der berühmte Physiker Ampère eines Tages mitten auf der Strasse stehenblieb, eine Kreide aus der Tasche zog und



Franklin machte während eines Gewitters Versuche mit einem Papierdrachen. Eine plötzlich in seinen Händen verspürte elektrische Entladung brachte ihn auf die Idee des Blitzableiters.

auf der Rückseite eines schwarzgemalten Fiakers seine Berechnungen elektrischer Ströme zu entwerfen begann. Plötzlich fuhr seine schwarze Tafel von dannen; der Gelehrte aber rannte aufgeregt seinen Formeln nach. Vor einigen Jahren erst stellte eine uns bekannte „Leuchte der Wissenschaft“ des Abends statt der Stiefel ein Paar Manschetten vor die Türe — zum Wichsen!

Ein Forscher wird sich nicht mit der Entdeckung bisher unbekannter Probleme begnügen, sondern ihre Ursachen zu ergründen suchen. So fand Archimedes das nach ihm benannte „Prinzip“ von der Gewichtsverminderung fester Körper in Flüssigkeiten (spezifisches Gewicht), als er in einem vollen Badebecken lag und sein Körpergewicht scheinbar vermindert wurde. Montgolfier sah einen über dem Kaminfeuer zum Trocknen aufgehängten Frauenrock sich aufblähen und schweben. Die Hebekraft der warmen Luft verwendete er sodann praktisch und schuf den ersten Ballon.

Der Erfinder befasst sich also nicht nur mit der Kontrolle und dem Ausbau des Erlebten, sondern er sucht nach Analogien, nach Vergleichbarem aus anderen Gebieten. Auch hierin handelt er wie der Künstler und Dichter. Als der Engländer

Brown zwischen zwei Hecken ein mächtiges Spinnennetz sah und die erstaunliche Festigkeit der feinen Fäden und ihr wunderbares Gefüge prüfte, erwachte in ihm die Idee, auf dieselbe Weise Brücken über weite Täler und tiefe Flüsse zu spannen. Er war durch seine phantastische Einbildungskraft zur Konstruktion der Hängebrücke geführt worden.

Franklin machte während eines Gewitters Versuche mit einem Papierdrachen und hielt mit beiden Händen dessen Schnur. In dem Augenblick, als ein Blitz die Gewitterwolke entlud, glich sich ein Teil der Elektrizität durch die Drachenschnur aus, und Franklin erhielt einen Schlag, so dass er die Schnur erschreckt fahren liess. Dieses Erlebnis bewog ihn, sich dem Studium der mysteriösen Elektrizität zu widmen. Seine späteren Erfolge, vor allem die Erfindung des Blitzableiters, sind weltbekannt.

Pasteur, vielfach als grösster Mann des 19. Jahrhunderts bezeichnet, untersuchte Wasser. Unter dem Mikroskop sah er die Bakterien darin wimmeln. Allgemein glaubte man, dass diese winzigen Wesen sich plötzlich von selbst bilden könnten. In der Tat zeigte es sich, dass Wasser, obschon man durch Kochen alle Bakterien darin getötet hatte, schon nach ganz kurzer Zeit denselben Anblick wie zuvor bot: neue Bakterien wimmelten darin. Pasteur aber überlegte, dass sich in der Natur alle Wesen durch Eier oder Samen fortpflanzen. Konnten denn diese winzigen Wesen allein der allgemeinen Regel zum Trotz sich frei vermehren? Wo steckten die Keime dieser Mikroben? Pasteur nahm eine Hypothese zu Hilfe: die lebensfähigen Keime konnten aus der Luft hereinfallen. Seine Vermutung bestätigte sich; denn wenn er das von lebenden Bakterien gereinigte Wasser nach dem Auskochen sofort hermetisch verschloss, blieb es dauernd unbelebt (keimfrei).

Alle angeführten Beispiele zeigen uns, dass zum Erfinden mehr gehört als Zufall und Glück. Beobachte dir unbekanntere Vorgänge genau, überlege, vergleiche und halte deine Phantasie nicht zurück. Sie kann dich unverhofft aus winzigen Anfängen zu grossen Ergebnissen führen.