

Die Seele der Solarenergie: Augustin Mouchot

Es war ein typischer kalter Januarmorgen in Alençon, Frankreich, im Jahre 1860. Der Mathematiklehrer der Sekundarstufe, Augustin Mouchot, fröstelte, als er sich nur widerwillig aus dem Bett wälzte. Der Gedanke daran, den Ofen anfeuern zu müssen, um Wasser für seine morgendliche Körperpflege erwärmen zu können, begeisterte ihn nicht. Außerdem musste er sparsam mit der Kohle umgehen, die in seinem Heimatland zunehmend knapp und somit immer teurer wurde. Als Augustin sich in der Kälte der Morgendämmerung erhob, verloren sich seine Gedanken darin, was er kürzlich über die Energie der Sonne gelesen hatte. Der Physiker Claude Pouillet hatte geschrieben, dass jeder Quadratmeter der Erdoberfläche etwa 10 Kalorien Energie pro Minute aufnimmt. Augustin lachte in sich hinein. „Keine wirklich brauchbare Tatsache an einem bewölkten Tag wie heute!“. Plötzlich traf ihn ein Geistesblitz: „Es ist nicht jeden Tag bewölkt. Wäre es nicht möglich, genügend Wasser mithilfe des Sonnenlichts zu erhitzen und somit Brennstoff zu sparen, wenn Feuer nur für das Heizen des Hauses notwendig ist?“ Während er letzte Vorbereitungen für den Unterricht in seiner Geometrieklasse traf, ging ihm diese Sache mit der Energie nicht aus dem Kopf. Der Gedanke kam immer wieder zurück, „Das Problem der Energie ist größer, als der Bedarf meines Haushalts – ich sollte etwas dagegen unternehmen.“

In den nächsten Monaten vertiefte Augustin sich in sein neues Projekt, den Bau eines Sonnenkollektors, obwohl er seinen normalen Unterricht abhalten musste. Er durchdachte noch einmal, was er bereits über die Nutzung von Sonnenenergie gelernt hatte. Er wusste, dass Kupfer Wärme gut leitet und eine schwarze Oberfläche Wärme gut aufnimmt, und schlussfolgerte daraus, dass er das Wasser in einem schwarz angemalten Kupferkessel aufbewahren musste. Das Wasser würde seine Wärme dann vom Kessel beziehen. Um die Wärme daran zu hindern, an der Rückseite zu entweichen, brachte er ein Bauteil an, das ein schlechter Wärmeleiter war, und um zu verhindern, dass die Wärme an der Vorderseite entwich, deckte er diese mit Glas ab, um die innen absorbierte Wärme einzufangen. „Was für eine großartige Idee!“, dachte er. „Doch um mehr Wärme zu erhalten, müsste ich einen größeren Behälter bauen – nicht besonders praktisch... auf der anderen Seite, was wäre, wenn ich einen Spiegel an der Außenseite anbrächte, um mehr Sonnenstrahlen auf den Behälter zu reflektieren? Auf diese Weise wäre die Vorrichtung kleiner.“

Schon bald hatte Augustin die Konstruktion seines ersten Solarerhitzers fertig gestellt, der drei Liter Wasser fassen konnte. Zu seinem Glück erwischte er einen wolkenfreien Tag. Aufgeregt platzierte er den Erhitzer und den Spiegel direkt im Sonnenlicht. Zu seiner Verwunderung begann das Wasser, das ursprünglich eine Temperatur von 15 Grad gehabt hatte, innerhalb von eineinhalb Stunden zu kochen. Fortan ersparte Augustin sich an sonnigen Ta-

gen die Scherereien und die Kosten von mit Hilfe von Kohle erhitztem Wasser, wenn er badete.

Durch weitere Verbesserungen schaffte Augustin es nun deutlich schneller, das Wasser zum Sieden zu bringen. Er begann damit, neue und größere Möglichkeiten zu erwägen. „Möglicherweise könnte ich Solardampfgeneratoren zu Kraftmaschinen machen, damit sie wie die Dampfmaschinen in der Industrie arbeiten“, dachte er. Kohle war der Hauptbrennstoff für die Industrie, doch in Frankreich herrschte bereits ein Engpass bezüglich dieser teuren Ressource. „Wenn der Kohlevorrat aufgebraucht ist“, dachte er, „dann könnte die Sonnenenergie unsere einzige verfügbare Alternative sein.“ Augustin glaubte, dass seine Idee einer von Sonnenenergie angetriebenen Maschine zum Wohl und Fortschritt der gesamten Nation beitragen könnte.

Sich die Sonnenenergie zunutze zu machen wurde zu einer Faszination und Vollzeitbeschäftigung für Augustin. „Wir müssen im Alltag so viele Dinge erhitzen – Wasser, Wohnungen, Essen... Warum, natürlich Essen!“ Also wandte sich der Mathematiklehrer dem Kochen zu, bereitete einen leckeren Eintopf zu und kochte diesen in seinem Solarerhitzer. Dieser wurde also zum Solarkocher.

In den nächsten Jahren führte Augustin seine Arbeit an der Idee der Solarenergie fort, indem er von seiner naturgegebenen Kreativität und der Universitätsausbildung in Mathematik und Physik Gebrauch machte. Insbeson-

dere wollte er eine solare Maschine bauen, die in der Lage war, jegliche Art von mechanischer Vorrichtung anzutreiben, die in Industrie und Landwirtschaft genutzt wurden. 1866 war er bereit dazu, seine Idee der Öffentlichkeit zu präsentieren. Politische Unterstützung wäre in diesem strategischen Moment vorteilhaft gewesen. Sein Kontakt zu Jean-Baptiste Verchère de Reffye, Waffenoffizier des kaiserlichen Seminars in Meudon, der Einfluss auf den Herrscher hatte, erwies sich als nützlich. De Reffye überzeugte Napoleon III. davon, eine Vorführung von Augustins neuer Solarmaschine zu besuchen. Der Kaiser war so beeindruckt von der Erfindung, dass er Augustin sofort die Hilfe des kaiserlichen Seminars gewährte. Mit einer solchen technischen Unterstützung konnte der Erfinder Fortschritte erzielen.

Im folgenden Jahr hatte Augustin eine Solarmaschine perfektioniert, die dazu imstande war, eine archimedische Schraube anzutreiben, mit der man Wasser für die Bewässerung fördern konnte. Anhand des Aufbaus fand er heraus, dass hauptsächlich die geometrische Anordnung von Solarerhitzer und Spiegel zu berücksichtigen war. Die beste Form für den Spiegel war ein offener Kegel mit dem merkwürdigen mathematischen Namen „Frustocône“. Dieser bündelte die Sonnenstrahlen entlang einer Achse, an der ein schmaler zylinderförmiger Wärmeabsorber platziert war, der den Dampfgenerator beinhaltete. Die Vorrichtung wurde in Paris aufgestellt, und zu diesem Anlass äußerte Augustin: „Das Problem der mit Dampf betriebenen Solarmaschine wurde komplett gelöst. Dieses Ergebnis sollten wir so bewerten, dass es am besten wäre, die Maschine in tropischen Regionen einzusetzen, wohin wir auch gehen sollten, um die Vorrichtung in geeigneten Situationen zu testen.“

Ein geeigneter Ort zum Testen war für Augustin Algerien, eine französische Kolonie in den Subtropen, die 1830 erobert worden war. Natürlich musste er seine Arbeit als Lehrer weiterhin ausführen, was zeitliche und finanzielle Beschränkungen mit sich brachte. Augustin realisierte schnell, dass er, um seine Ziele erreichen zu können, die Hauptfinanzierung von der Regierung beziehen und seinen Beruf als Lehrer aufgeben musste. Als er gerade bereit dazu war, seine letzten strategischen Schritte für die Finanzierung durch die Regierung anzugehen, brach zwischen Frankreich und Deutschland

der Krieg aus. Es war das Jahr 1870. Der Krieg war schnell und stürmisch, und schon im nächsten Jahr war Frankreich besiegt, Napoleon III. wurde ins Exil verbannt, und eine neue Regierung wurde gebildet – die der Dritten Französischen Republik. Viele der Vereinbarungen, die Augustin bis dahin erreicht hatte, lösten sich nun in Luft auf. Die bemerkenswerte Solarmaschine, die er in Paris aufgebaut hatte, konnte nirgendwo mehr aufgetrieben werden, und die technische Unterstützung durch das kaiserliche Seminar entfiel. Es war ein ganz erheblicher Rückschlag für Augustin, der sich davon dennoch nicht entmutigen ließ.

1871 machte sich Augustin daran, das Fundament für seine Solarträume auf andere Weise zu legen: indem er über seine Arbeit schrieb und Patente anmeldete. Erstaunlicherweise gelang es ihm, ein Buch von 233 Seiten mit dem Titel *La Chaleur solaire et ses Applications industrielles* zu schreiben, während er immer noch seinen Vollzeitjob als Mathematiklehrer ausübte. Das Buch machte seinen Traum bekannt, nämlich „[das] Finden eines günstigen Wegs, um Sonnenlicht zu sammeln und direkt für die Unterstützung von Landwirtschaft und Industrie in den heißesten Regionen der Erde zu nutzen“. Um die Bedeutung seiner Ideen zu etablieren, meldete er drei Patente für seine Entwürfe an, und im Jahre 1876 hatte er mit seiner Arbeit ausreichend Ruhm erlangt, sodass die Regierung ihn mit einer Silbermedaille auszeichnete. Viel wichtiger war aber, dass Augustin in diesem Jahr ein bezahlter Urlaub bewilligt wurde, damit er seine Zeit ganz der Arbeit über Solarenergie in den (Sub-)Tropen widmen konnte. Sein Traum wurde letztendlich wahr! Im nächsten Jahr segelte Augustin Mouchot nach Algerien – finanziert durch einen großen Regierungszuschuss von 10.000 Francs.

In Algerien erfand und testete er viele verschiedene Versionen von Solarenergievorrichtungen für unterschiedliche nützliche Zwecke. Die Perfektionierung seines Solarkochers erwies sich als strategisch wertvoll für das Militär, das seine Positionen besser verbergen konnte, indem das Essen rauchfrei erwärmt wurde. Sein Bericht an die Regierung über die Erfindungen beeindruckte den Generalrat so sehr, dass Augustin 5000 Francs bewilligt wurden, um den größten Solarkollektor aller Zeiten entwerfen und bauen zu können. Dieser sollte

1878 bei der Pariser Weltmesse ausgestellt werden.

Für die schwierige Aufgabe, einen riesigen Sonnenkollektor zu bauen, stellte Augustin den jungen talentierten Ingenieur Abel Pifre ein. Obwohl die Weltmesse vom 1. Mai bis zum 31. Oktober stattfand, war der Spiegel erst am 2. September fertig gestellt. Zu dieser Zeit war der Kollektor dazu in der Lage, 70 Liter Wasser in einer halben Stunde zum Kochen zu bringen und erzeugte einen Dampfdruck von sechs Atmosphären. Augustin und Abel nutzen den Dampfgenerator, um eine Eismaschine anzutreiben, sie nutzen also die heißen Sonnenstrahlen, um damit einen Eisblock zu produzieren. Die Menschen auf der Messe staunten über dieses Phänomen – das Erzeugen von Eis mit Wärme. Die Preisrichter waren so beeindruckt, dass sie Augustin die Goldmedaille verliehen, und der Minister für Landwirtschaft und Handel, der dahinter nicht zurückstehen wollte, verlieh ihm den Titel Ritter der Legion der Ehre.

Da Augustin die durch die Auszeichnungen sich eröffnenden Möglichkeiten nicht ungenutzt lassen wollte, beantragte er direkt nach der Weltmesse finanzielle Unterstützung bei der Regierung für eine neue Mission nach Algerien. Unerklärlicherweise und zu seiner Betroffenheit garantierte die Regierung ihm lediglich 5000 Francs. Seine Enttäuschung über die mangelhafte Unterstützung hielt ihn jedoch nicht davon ab, seine Mission fortzuführen, und so machte er sich wieder auf den Weg nach Algerien, um dort neue Experimente durchzuführen.

Allzeit optimistisch ging er zurück nach Frankreich, um erneut eine große Summe Geld zu beantragen. Diesmal wurde die Anfrage sofort abgewiesen. Was für ein Reinfall für Augustin! Die Regierung, die eine Studie über die Wirtschaftlichkeit von Solarenergie in Auftrag gegeben hatte, hatte daraus geschlossen, dass es keine Rechtfertigung für weitere Nachforschungen gab. Nationale und internationale Ereignisse untergruben Augustins Hoffnungen weiter. Man hatte zusätzliche Kohlevorkommen in Ostfrankreich entdeckt, was dazu führte, dass Kohle im Überfluss vorhanden und nicht mehr so teuer war, was auch den Druck verringerte, neue Energiequellen entdecken zu müssen. In den USA, wo Öl 1859 entdeckt wur-

de, hatte man sich dieses bereits für die Energiegewinnung zu Nutze gemacht. Ironischerweise war auf der Weltmesse im Jahre 1878, auf der Augustin internationales Ansehen erlangte, auch ein Verbrennungsmotor ausgestellt worden, der den endgültigen Untergang von Augustins verblassendem Traum bedeuten sollte.

Konnte die Situation noch schlimmer werden? In der Tat. Augustins Beurlaubung vom Lehrerdasein endete ein Jahr später, doch die Umstände hinderten ihn an der Wiederaufnahme seiner Arbeit, da er aufgrund einer bakteriellen Infektion aus Algerien sein Gehör verloren hatte. Ein schwacher Trost war, dass diese Behinderung ihm erlaubte, in Rente zu gehen, was ein Glücksfall für ihn war, da er bereits das Alter von 55 Jahren erreicht hatte. Nachlassendes Augenlicht und ärmliche finanzielle Verhältnisse plagten ihn im Ruhestand. Dennoch schaffte er es, im Jahre 1892 ein wichtiges Buch über Geometrie zu vollenden und zu veröffentlichen, für das er einen Preis der Wissenschaftsakademie erhielt. Danach verschwand er von der Bildfläche. 1907 fand ein Mitglied der Wissenschaftsakademie heraus, dass Augustin in miserablen Verhältnissen lebte, woraufhin ihm die Akademie eine Pension von 1200 Francs zukommen ließ.

Eines Tages nahm der einsame Augustin einen Besucher in Empfang. Es war der Militärarzt Félix Pasteur aus Algerien. Der Arzt erzählte ihm von der Nutzung der Solarkocher in Krankenhäusern und militärischen Baracken, und drückte seine Anerkennung für diesen wertvollen Beitrag aus. Dies gehörte zu den letzten Freuden, die Augustin erleben durfte. Am 4. Oktober 1912 starb der 87-jährige Augustin Mouchot, der nicht einmal mehr dazu in der Lage war, seine Pension abzuholen, einsam und verarmt.

Ein Beispiel dafür, wie das zufällige Zusammenspiel von Ökonomie, Politik und Geschichte humanitäre Ideale zerstören und hehre Träume vernichten kann!

Bibliographie

Larousse Encyclopedia. Augustin-Bernard Mouchot. [http://www.larousse.fr/encyclopedia/article/Larousseen_-Article/11013613#]

Quinnez, B. (2011). Augustin-Bernard Mouchot (1825-1912), un missionnaire de l'énergie solaire. Assemblée Générale de Côte-d'Or de l'AMOPA, 30 mars 2011. [<http://www.amopa21.fr/2011%20conference%20.htm>]

Die Seele der Solarenergie: Augustin Mouchot was edited by Cathrine Froese Klassen and was translated by Vanessa Schmid and it is based, in part, on **Historical Background: The Energy Concept** and on **Historical Background: Solar cooker according to Augustin Mouchot** writ-

ten by Peter Heering and on **Biography: Augustin Bernard Mouchot** written by Tadeusz Kubiak and Jozefina Turlo.

Die Seele der Solarenergie: Augustin Mouchot was written by Stephen Klassen with the support of the European Commission (project 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) and The University of Winnipeg, Canada. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.