

Bachelorarbeit

Torsten Schneider

Kochen mit der Sonne

**Konzeption eines einfachen Solarkochers
und Durchführung eines Baukurses**



**Bachelor + Master
Publishing**

Torsten Schneider

Kochen mit der Sonne

Konzeption eines einfachen Solarkochers und Durchführung eines Baukurses
Originaltitel der Abschlussarbeit: Entwicklung eines Low-Cost-Solarkochers und
Konzeption eines Baukurses als Beispiel für außerschulische und kontextorientierte
Vermittlung von Physik

ISBN: 978-3-86341-588-4

Druck Bachelor + Master Publishing, ein Imprint der Diplomica® Verlag GmbH,
Hamburg, 2011

Zugl. Technische Universität Dortmund, Dortmund, Deutschland, Bachelorarbeit, 2010

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

© Bachelor + Master Publishing, ein Imprint der Diplomica® Verlag GmbH,
Hamburg, 2011

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2011

Printed in Germany

für Stefanie

Hinweis

Für die praktische Umsetzung der Ausführungen und Beschreibungen in dieser Arbeit sowie für daraus resultierende Schäden jeder Art übernehmen Autor und Verlag keine Haftung.

Inhaltsverzeichnis

0. Vorwort	9
1. Gegenstand und Ziel der Arbeit	11
1.1. Thematischer Inhalt	11
1.2. Die Umsetzung von Lernzielen des Studiums in der Arbeit	12
2. Der Solarkocher	15
2.1. Konstruktionstypen von Solarkochern	15
2.2. Die Konstruktion	17
2.3. Die physikalischen Aspekte des Solarkochers	23
3. Die Konzeption des Baukurses für den Solarkocher	25
3.1. Ziele des Baukurses	26
3.2. Durchführung und Auswertung	26
4. Fazit	39
5. Ausblick	41
6. Anhang	43
6.1. Abbildungen	43
6.2. Diagramme	50
6.3. Fragebögen	56
7. Literaturverzeichnis	61

0. Vorwort

Das Zeitalter der Industrialisierung bringt für die Menschheit viele Annehmlichkeiten. Zu nennen sind elektrischer Strom aus einem zuverlässigen Netz, Kraftfahrzeuge so wie Waren und Güter aus der ganzen Welt. Dabei wird jedoch meist vergessen, dass diese moderne Bequemlichkeit viele Probleme mit sich bringt. Das größte dieser Probleme ist der für die fortschreitende Erwärmung der Atmosphäre verantwortliche übermäßig hohe Ausstoß von Kohlenstoffdioxid, der die photosynthetische Kapazität der Grünvegetation der Erde seit Jahrzehnten um ein Vielfaches übersteigt. Dazu kommt erschwerend hinzu, dass die Grünvegetation insgesamt schwindet. Diese Abnahme hat im wesentlichen zwei Ursachen, zum einen die Erwärmung der Atmosphäre selbst, die eine Austrocknung von Grünlandschaften wie z. B. Steppen bewirkt, andererseits durch menschliche Interaktion in Form von Rodung. Letztgenannter Effekt hat zur Folge, dass weltweit kontinuierlich Waldflächen verschwinden. So haben alleine in Afrika die Waldflächen zwischen 1980 und 1995 um ungefähr 10,5 % abgenommen (siehe [8], S. 210). In der jüngeren Vergangenheit wurden bereits einige Projekte zur Wiederaufforstung gerodeter Waldflächen initiiert, diese kompensieren die weltweite Bestandsabnahmerate zur Zeit jedoch nicht annähernd. Die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre wird ebenfalls dadurch gesteigert, dass viele Menschen in den Entwicklungsländern Holz als Brennstoff benutzen, da sie davon abhängig sind (siehe [4], S. 11). Zur Zubereitung von Nahrung verwenden die meisten Naturvölker immer noch Brennholz, das täglich gesammelt werden muss. Da in der freien Natur immer weniger Brennholz direkt verfügbar ist, müssen die Menschen (in der Regel Frauen) mitunter 10 Kilometer und mehr zu Fuß zurücklegen, um genügend Holz zur Zubereitung einer Mahlzeit zu sammeln (siehe [4], S. 9).

Um diesen Problemen wirksam zu begegnen, wurde im Lauf des 20. Jahrhunderts nach alternativen Energiequellen gesucht. Dies führte zur Entwicklung von Solarkochern. Der Vorläufer der heute bekannten Parabolspiegelkocher wurde bereits im mittleren 19. Jahrhundert von Augustin Mouchot konstruiert. Er bestand aus einem konischen Spiegel, in dessen Drehachse ein Röhrenkollektor angebracht war, der Wasserdampf zum Betrieb einer Dampfmaschine erzeugte. Nach dieser Vorlage baute Mouchot einen kleinen Solar-Reisekocher, der die Zubereitung kleiner Gerichte für bis zu zwei Personen ermöglichte. Die ersten Experimente jedoch führte der Schweizer Horace de Saussure im 18. Jahrhundert durch und konstruierte darauf basierend die erste Kochkiste (siehe [2], S. 15).

In den letzten Jahrzehnten haben sich weltweit zahlreiche Organisationen gegründet, die sich mit dem solaren Kochen beschäftigen und immer wieder neue Solarkocher konstruieren. In Deutschland sind EG SOLAR, ULOG, Solare Brücke und LAZOLA die bekanntesten Organisationen, wobei die in Paderborn ansässige LAZOLA-Initiative schwerpunktmäßig die Verbreitung des solaren Kochens betreibt. Wenngleich auch solche Initiativen die Multiplikation (siehe Kapitel 3.) der Idee des solaren Kochens propagieren, ist dies dennoch eine Tätigkeit, die jede Einzelperson und jede Kleingruppe ausüben kann, sei es in Form von Projekten, auf Vereinsebene oder ehrenamtlich in kleinerem Rahmen. Die Ausführung einer Funktion als Multiplikator erfordert selbstverständlich einige Vorkenntnisse. So muss der Multiplikator nicht nur die Funktionsweise und den Bau eines Solarkochers kennen, sondern darüber hinaus in der Lage sein, diese Kenntnisse weiter zu vermitteln und andere Menschen im Bau eines Solarkochers zu unterweisen.

Die vorliegende Arbeit beschreibt am Beispiel eines einfach strukturierten Low-Cost-Solarkochers, wie mit einfachen Mitteln und Materialien, die zumindest in den Industrienationen alltäglich sind, ein funktionierender Solarkocher hergestellt werden kann und beschreibt die Konzeption eines Baukurses für diesen Kocher, bei dem eine Lehrmethode aus dem Bereich der konstruktivistischen Didaktik Anwendung findet. Dadurch, dass den Rezipienten die Inhalte des Baukurses nicht in Form von Frontalunterricht präsentiert werden und sie nur Anweisungen ausführen, sondern sich diese Inhalte selbst erarbeiten und erschließen müssen, manifestiert sich das Gelernte besser im Gedächtnis. Die Rezipienten sind somit sicherer und trauen sich die Rolle als Multiplikator viel eher zu.

Nur, wenn möglichst viele Menschen und Initiativen mithelfen, lässt sich die Idee des solaren Kochens auch verbreiten.