

Ulysse Arthur McCONNELL
(Albert-Einstein-Gymnasium München)

Lamberts Problem
(Rahmenthema: Himmelsmechanik und Raumfahrt)

Auch nachdem Galileo, Kepler und Newton ein mathematisches Konstruktionsschema für die Bewegung von materiebehafteten Objekten im Schwerfeld gefunden hatten, war es immer noch ein größeres Problem, die Bewegung eines Planeten auf seinem elliptischen Pfad um die Sonne im Detail zu berechnen. Diese Schwierigkeit wurde durch den Schweizer Mathematiker und Physiker Johann Heinrich Lambert 1761 in seinem Buch „*Insigniores Orbitae Cometarum Proprietates*“ über die Planetenbewegung gelöst.

Johann Lambert gelang es, mit einem geometrischen Beweis zu zeigen, dass die Transferzeit eines Planeten mit Energie E auf jedem Teilstück seiner elliptischen Bahn um die Sonne nur von seinem Anfangsabstand von der Sonne, von seinem Endabstand und vom gegenseitigen Abstand der Anfangs- und Endpunkte abhängt. Lamberts Problem, das er auch lösen konnte, besteht darin, bei vorgegebener Transferzeit (Reisezeit) und vorgegebenen Anfangs- und Endpunkten im Schwerfeld die möglichen Bahnen und deren Energien zu bestimmen.

Herrn Ulysse Arthur McConnell gelingt es, Lamberts Ergebnisse herzuleiten, klar darzustellen und kohärent zusammenzufassen. In ihrer Gesamtheit sind die Rechenschritte sehr anspruchsvoll, auch wenn sich jeder einzelne davon im Rahmen des bekannten Schulstoffs bewegt. Die Literaturrecherche ist vorbildlich, ebenso wie die numerische Auswertung der Ergebnisse. Als illustratives Beispiel für die Anwendung der Theorie wird die Reise einer Sonde von der Erde zum Mars in fünf Monaten durchgerechnet.

Die vorgelegte Arbeit besticht durch ihren logischen, wohldurchdachten und sehr schön gemachten Aufbau sowie durch die umfassende klare Diskussion von Theorie und dem Ausblick auf moderne Anwendung in der Raumfahrt.

Simon Obermeier
(Johannes-Heidenhain-Gymnasium Traunreut)

Konstruktion und Bau einer Teslaspule

Die Teslaspule, auch als Teslatransformator bezeichnet, wurde 1891 von Nikola Tesla erfunden, mit der Absicht, elektrische Impulse kabelfrei, über größere Entfernungen zu übertragen. Dabei handelt es sich im Grunde um zwei magnetisch gekoppelte elektrische Schwingungskreise, jeweils mit möglichst kleinem ohmschen Widerstand (großem Q-Wert) und gleicher Resonanzfrequenz. Eine Funkenstrecke im Primärkreis gestattet es, dessen Energie periodisch effizient auf den Sekundärkreis zu übertragen und dort Impulse sehr hoher Spannung zu erzeugen für den Fall einer Sekundärspule mit sehr vielen Windungen. Für eine funktionierende Teslaspule bewirkt die Hochspannung spektakuläre Büschelentladungen in der freien Atmosphäre.

Herr Simon Obermeier hat eine eigene Teslaspule konstruiert und gebaut, ohne auf einen Bausatz zurückzugreifen. Der Weg zum Erfolg war steinig und aufwändig. Allein das präzise Wickeln der Sekundärspule mit den vielen Windungen war eine Herausforderung, ebenso wie die Berechnung, die Auslegung und der korrekte Zusammenbau der Teslaspule. Alle Schritte von der Planung bis zur funktionsfähigen Teslaspule sind vorbildlich dokumentiert. Die Arbeit enthält alles, was gute Experimentalphysik auszeichnet; sie ist übersichtlich gegliedert und sehr gut zu lesen.