

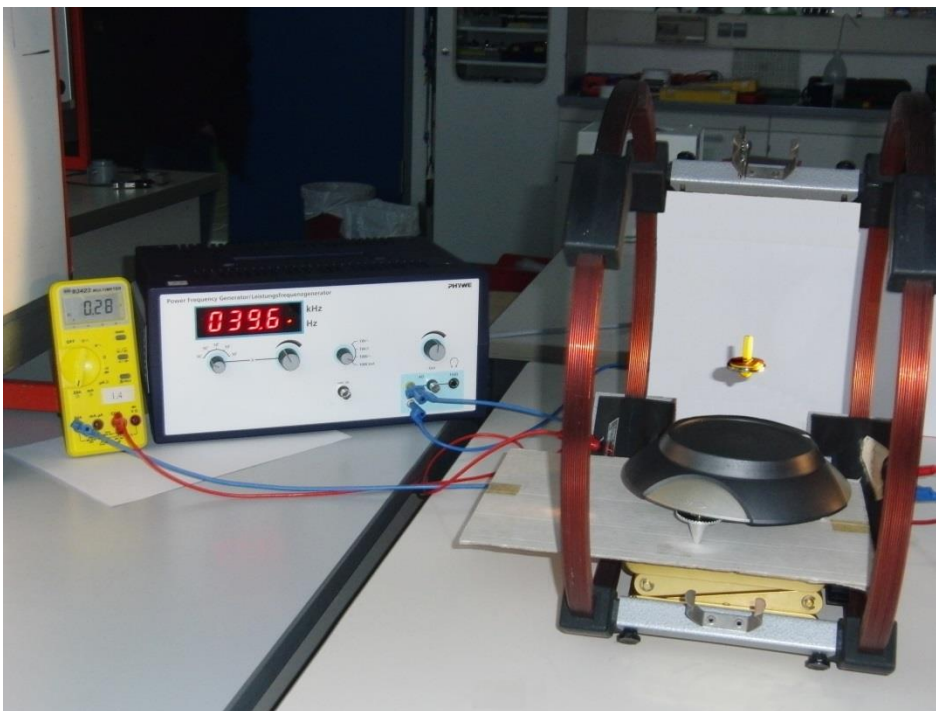
## Levitron im Eigenbau

CHRISTIAN UCKE | HANS JOACHIM SCHLICHTING

Ergänzung zu dem Artikel „Streng geheim: Der ewige Kreisler“ von Christian Ucke und Hans Joachim Schlichting, *Physik in unserer Zeit* **2014**, 45(6), 284.

Der Faszination des schwebenden Levitron-Kreislers kann sich kaum jemand entziehen. Leider schwebt der Kreisler ohne Zusatzgerät nur wenige Minuten. Das vom Hersteller des Kreislers [1] angebotene Gerät mit dem sinngebenden Namen Perpetuator erlaubt es tatsächlich, den Kreisler „ewig“ schweben zu lassen. Leider wird dieses Gerät nicht mehr produziert. In der zugehörigen Patentbeschreibung [2] sind jedoch eine Menge erklärende und hilfreiche Hinweise enthalten.

Mit den in vielen Physiksammlungen vorhandenen Helmholtz-Spulen lässt sich mit nicht allzu viel Aufwand ebenfalls ein dauerndes Schweben realisieren [3]. Wir beschreiben hier unseren Aufbau.



**Abb. 1** Helmholtz-Spulen mit Leistungs-frequenzgenerator, Amperemeter und dem schwebenden Levitronkreisler (Modell Platinum Pro).

In Abbildung 1 sind Helmholtz-Spulen (Phywe,  $\varnothing$  40 cm; 154 Windungen/Spule), ein Leistungs-frequenzgenerator, ein Amperemeter und der in der Mitte der Spulen schwebende Kreisler zu erkennen. Zwischen den Spulen wird ein sinusförmig gepulstes, horizontales Magnetfeld erzeugt. Bei der im Bild ersichtlichen Frequenz von 39,6 Hz und einer Stromstärke von 0,28 A blieb der Kreisler stabil schweben. Der Kreisler selbst hatte dann eine Drehzahl von 29 U/s (siehe Video 1; Video mit 420 Bildern/Sekunde aufgenommen). Interessanterweise ist die Frequenz des Generators nicht gleich oder ein ganzzahliges Vielfaches der Drehzahl des Kreislers.

Die Kreiselachse selbst hat eine Länge von 3,2 cm (Unterseite bis Spitze). Die Unterseite des Kreisels schwebte in einer Höhe von 5,0 bis 5,5 cm über der Plattformoberfläche.

Die Frequenz des Leistungsgenerators ließ sich beim schwebenden Kreisel von 25 bis 52 Hz verstellen, die Drehzahl des Kreisels bewegte sich in einem Bereich von etwa 21 bis 32 U/s. An den Bereichsgrenzen schwebte der Kreisel kaum noch stabil, der Präzessionswinkel der Kreiselachse wurde bei den niedrigen Frequenzen sichtbar größer (siehe Video 2 bei etwa 22 U/s ; 420 Bilder/Sekunde), was ja letztlich der Grund für das Umkippen des Kreisels bei niedriger werdenden Drehzahlen ist. Die Stromstärke wurde zwischen 0,24 A und 0,35 A variiert, wobei an den Grenzen ebenfalls die Stabilität abnahm. Das horizontale Magnetfeld der Helmholtz-Spulen (ohne Levitronplattform) hatte in der Schwebehöhe bei 0,28 A einen Wert von etwa 0,14 mT. Der Perpetuator (ebenfalls ohne Levitronplattform) hat in der Schwebehöhe ein Magnetfeld von etwa 0,12 mT (Erdmagnetfeld etwa 48  $\mu$ T). Das war unsere Orientierung für die Einstellung der Stromstärke, die sich beispielsweise mit vielen Smartphones noch messen lässt. Das Magnetfeld der Levitronplattform in der Schwebehöhe des Kreisels betrug etwa 3 mT (besser nicht mit Smartphone messen). Das gepulste horizontale Magnetfeld, das den Kreisel antreibt, ist also etwa um den Faktor zwanzig schwächer als das statische vertikale Magnetfeld der Levitronplattform.

Diese Werte können nur als Näherung verstanden werden. Bei anderen Geräten wird man nicht um ein individuelles Probieren herum kommen.

### Non Stop Top

Leider sind Non-Stop-Tops nicht direkt in Deutschland erhältlich (Stand April 2014). Der im Artikel beschriebene Non-Stop-Top ist laut Auskunft der amerikanischen Herstellerfirma Can You Imagine [4] nur in den USA zu bekommen. Häufig kann man jedoch über Großbritannien Dauerkreisel mit den im Artikel genannten Stichwörtern finden.

Video3 zeigt den Non-Stop-Top in einer Highspeed-Aufnahme mit 420 Bildern/Sekunde. Mit geeigneten Video-Playern mit Einzelbildschaltung (beispielsweise VCL, Viana) ist sichtbar, dass die Spitze des rotierenden Kreisels auf dem konkaven Spiegel um weniger als einen Millimeter hin und her wandert.

### Literatur

- [1] [www.fascinations.com](http://www.fascinations.com).
- [2] EP Patent 0817363 A2, Electromagnetic drive method and apparatus for driving a rotationally stabilized magnetically levitated object (1998).
- [3] [www.youtube.com/watch?v=Cd\\_IIIvq1eE](http://www.youtube.com/watch?v=Cd_IIIvq1eE).
- [4] [www.cyi.net](http://www.cyi.net).

### Danksagung

Wir möchten uns bei Dr. Karl Dressler und Sepp Kressierer von der Fakultät Physik der Technischen Universität München ausdrücklich für ihre Hilfe bei diesen Experimenten danken.