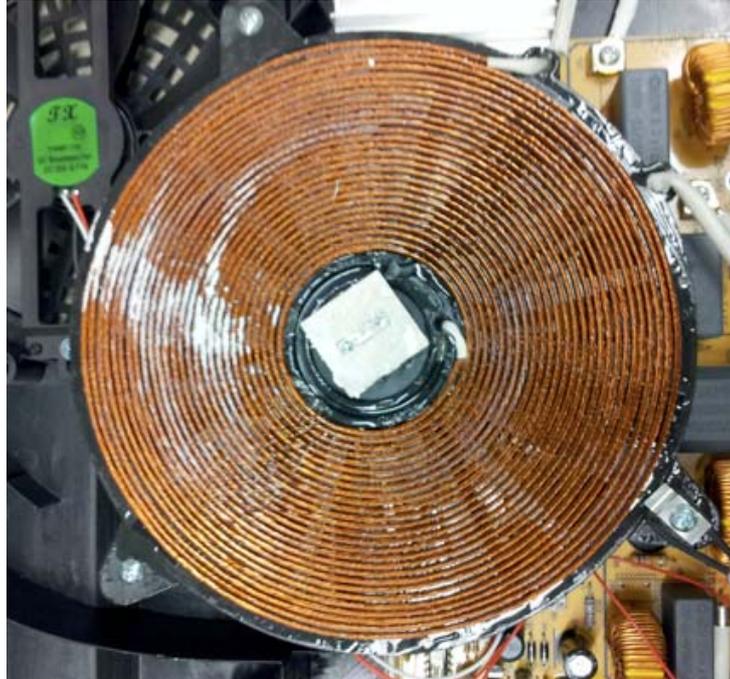


Induktionskochherd

Für die Bilder und sehr gute Fragen zu diesem Thema bedanke ich mich bei Cécile Denise Brandstätter 😊



© Cécile Denise Brandstätter

Wie kann ein Modellexperiment aussehen?

Man kann mit einer Primär-Spule (Netzwechselfspannungs-Wicklung) auf einem Schenkel eines offen U-Kerns ein Modellexperiment aufbauen. Auf dem offenen U-Kern stellt man einen Topf und schaltet den Strom durch die Primär-Spule ein. Diese Primärspule erzeugt ein magnetisches Wechselfeld im U-Eisenkern das den Topfboden durchsetzt und im Topfboden Wirbelströme induziert, die bei einem ohmschen Widerstand des Topfbodens diesen aufheizen.

Dieses Modellexperiment arbeitet bei einer Frequenz von 50Hz – also der Frequenz des Netzwechselstromes. Bei Induktionskochherden werden diese 50Hz durch einen elektronische Schaltung auf eine Frequenz von 20 – 50kHz heraufgesetzt. Damit erreicht man einen besseren Wirkungsgrad des Herdes.

Ganz wesentlich ist hierbei, dass diese Wirbelströme in jedem metallischen Leiter erzeugt werden. Das kann man mit dem oben beschriebenen Modellexperiment zeigen ... auch Aluminium-Topfböden, oder Edelmetalltopfböden werden auf dem U-Kern des Modellexperiments warm.

Warum ferromagnetische Topfböden?

Allerdings liegt der Wirkungsgrad bei Induktionsherden, die in dem oben genannten Frequenzbereich arbeiten nur bei ferromagnetischen Topfböden in dem Bereich, der eine hinreichend gute Energieabgabe an den Topf garantiert.

Bei dem obigen Modellversuch bündelt der offene U-Kern das Magnetfeld und damit wird eine hinreichende Energieübertragung aus dem Wechselfeld in den Topfboden erreicht ... Bei einem Induktionsherd haben wir aber zwischen der Spule im Herd und dem Topfboden

keinen fokussierenden Eisenkern ... diese Funktion übernimmt der ferromagnetische Boden des Topfes. Würde die Induktionsspule auch bei „nicht ferromagnetischen Böden“ arbeiten, dann würde das Magnetfeld im Topfboden zwar Wirbelströme erzeugen, das Magnetfeld würde aber nicht gebündelt und damit in einem weiten Bereich der Induktionsspule in die Umgebung wirken und dort eventuell unerwünschte Effekte erzielen ... z.B. in der Umgebung durch Wirbelströme in Metallen auch diese erwärmen.

Ein weiterer Grund für einen ferromagnetischen Topfboden ist der höhere spezifische Widerstand von Eisen (im Vergleich zu Kupfer oder Aluminium); die thermische Energie im Topfboden wächst mit dem ohmschen Widerstand des Metallbodens.

Das Wechselfeld der Spule im Herd wird durch den ferromagnetischen Boden „gebündelt“ und das magnetische Wechselfeld erzeugt dann in der Außenfläche des Topfes einen Strom, der etwas 2/3 der Heizleistung aufbringt. Nur 1/3 der Heizleistung selbst wird im Topfboden in thermische Energie umgewandelt.

Wie funktioniert die Topfbodenerkennung?

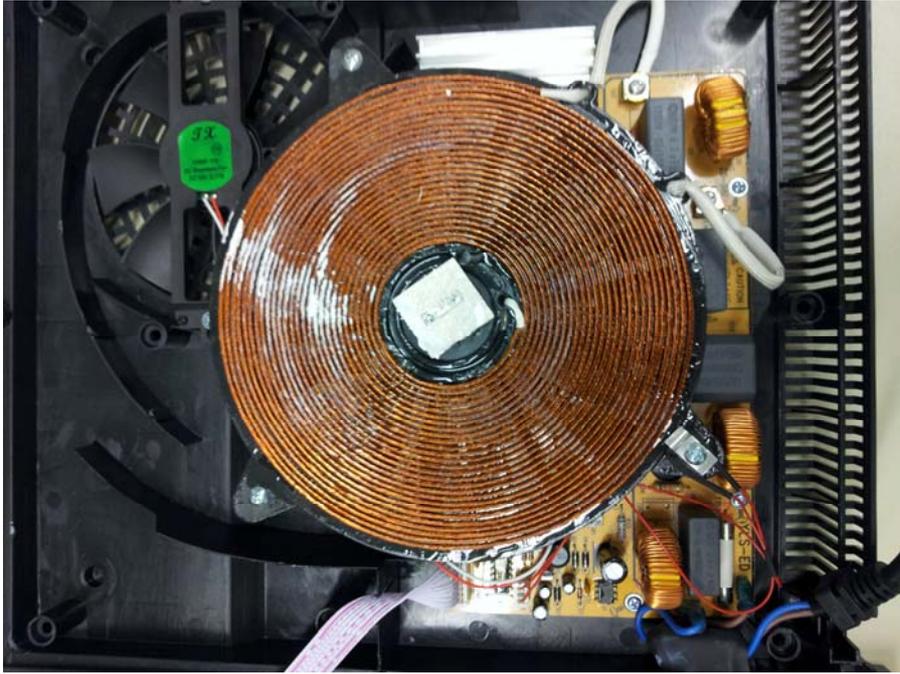
Eine Elektronik erkennt, ob ein geeigneter ferromagnetischer Topfboden auf dem Induktionskochfeld steht. Sollte das nicht der Fall sein, schaltet die Elektronik den Strom durch die Induktionsspule aus.

Bei einigen Induktionskochfeldern kann man diese Elektronik durch ein ferromagnetisches Material am Sensor täuschen und zeigen, dass auch ein Aluminiumtopf erwärmt wird ...

ABER VORSICHT! Bei diesem Experiment muss man damit rechnen, dass der oben diskutierte schlechtere Wirkungsgrad zu einem schlechteren Übergang der Energie von der Induktionsspule auf den Topfboden zu einer Überlastung der Induktionsspule führen kann ... Wenn keine passende Absicherung im Induktionskochfeld eingebaut ist, könnte das zu Defekten im Kochfeld führen.



© Cécile Denise Brandstätter



© Cécile Denise Brandstätter