

Hitze durch Induktion ins Metall - So funktioniert's!

Schauen wir uns zunächst einen ganz normalen Wechselstrom-Transformator an. Auf einem Metallblatt-Paketkern sitzt im Bild links die sogenannte ‚Primärwicklung‘. Ein stromdurchflossener Leiter, dessen Wirkung dadurch verstärkt wird, dass er nicht einmal um das Paket geführt ist, sondern in ganz vielen Windungen. Bei Transformatoren üblicherweise ein Wicklungspaket aus vielen Hundert Windungen eines dünnen Kupferlackdrahtes.

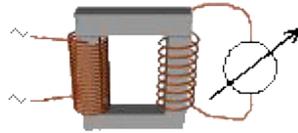


Bild: Ein Transformator. Auf dem Kern ist links die Primärwicklung, rechts die Sekundärwicklung. Obwohl beide Wicklungen voneinander isoliert sind, entsteht in der Sekundärwicklung eine Spannung.

Auf der rechten Seite im Bild erkennt man dann noch die sogenannte Sekundärwicklung. Diese ist in der Realität meist mit weniger Windungen, dafür aber mit dickerem Kupferlackdraht ausgeführt. Das liegt daran, dass man bei den meisten Transformatoren die Spannung heruntertransformieren will (z.B. von 230V aus der Steckdose auf 12V), die Spannung auf der Sekundärseite aber von der Zahl der Windungen abhängt.

Stellen Sie sich nun vor, dass die beiden Enden der Sekundärwicklungen miteinander verbunden werden. Also ein KURZSCHLUSS entsteht. Der ein oder andere wird so etwas aus leidvoller Erfahrung kennen: Durch die Sekundärwicklung fließt auf einmal so viel Strom, wie der Trafo hergibt, und die Wicklung wird fürchterlich heiß!

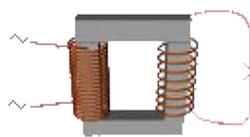


Bild: Transformator ohne Voltmeter, dafür mit Kurzschluss

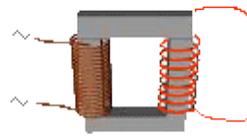


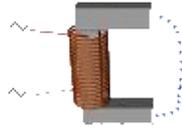
Bild: Sekundärwicklung wird heiß!

[Spätestens an dieser Stelle würde es in der beliebten, britischen Serie mahndend heißen: „Do not try this at home!“ - also nicht nachmachen.]

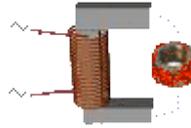
Bei jedem normalen Transformator wird so ein Zustand schnell gestoppt, indem entweder eine Thermosicherung im Wicklungspaket schmilzt, oder eine kleine Schmelzsicherung durchbrennt und damit den Strom stoppt.

Im Fall des Induktionsheizgerätes liegen die Dinge ähnlich, mit diesen wesentlichen Unterschieden:

- Die ‚Primärwicklung‘ besteht aus genau einer ‚Windung‘ eines dicken Kupfer-Hohlleiters
- Dieser Hohlleiter wird von Kühlflüssigkeit durchflossen, um die großen Leistungen sicher umsetzen zu können
- Die ‚Sekundärwicklung‘ ist das Metall, was erwärmt werden soll
- Der ‚Kurzschluss‘ wird präzise von der Primärseite her geregelt und begrenzt, damit nichts durchbrennt



Bilder: Das offene Blechpaket führt dazu, dass die Feldlinien sich ihren Weg durch die Luft suchen.

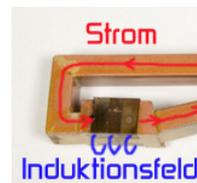


Sobald ein Gegenstand aus Metall in die Feldlinien gehalten wird, entsteht darin eine Spannung, die sich sofort wieder kurzschliesst, dadurch entsteht im Innern des Metalls die Hitze

In der Realität sieht die Induktorspitze so aus wie im nachfolgenden Bild. Das wirksame, elektrische Feld entsteht genau in einem Kreisbogen vor den Plattenpaket-Enden. Die Eindringtiefe hängt von der Geräteleistung und damit der Induktorfläche ab. Beim A800 kann man davon ausgehen, dass bis in eine Tiefe von 7-8mm noch die volle Leistung zur Verfügung steht. Danach nimmt die wirksame Leistung ab. Mit dem A4000 kann man bis in etwa 15mm Tiefe die volle Leistung erzeugen. Beides natürlich unter der Voraussetzung eines einfachen, magnetischen Stahls.



Bild: Der Aufbau der Induktorspitze mit Hohlleiter und dem offenen Transformatorpaket.



Funktionsweise: Stromfluss durch den Hohlleiter erzeugt ein magnetisches Feld, welches durch das Blechpaket kanalisiert und verstärkt wird. In blau der Verlauf der Feldlinien am offenen Paketende.