

Die Wirbelstrombremse

Nachdem wir uns bisher mit den verschleisslosen Bremsen befasst haben, die kaum ausfallen können, kommen wir nun zu verschleisslosen Bremsen, die durchaus bei einem Defekt nicht mehr funktionieren. Diese Gefahr ist jedoch gering, da die Bremsen sehr gut funktionieren und kaum Probleme trotz dem kann es zu Ausfällen kommen. Doch sehen wir uns die Wirbelstrombremse an, dann sehen Sie schnell, wo das Problem liegen kann.

Die Funktionsweise der Wirbelstrombremse besteht darin, dass eine Scheibe aus Weicheisen an Magneten vorbeigezogen wird. Dabei kommt es zu keiner Berührung des Magneten mit der Scheibe aus Weicheisen.

Durch das Magnetfeld entstehen in der Scheibe sogenannte Wirbelströme. Diese Wirbelströme erzeugen nun in der Scheibe ein Magnetfeld. Die beiden Magnetfelder ziehen sich nun an und verzögern so die sich bewegende Scheibe.

Mit Wirbelstrombremsen können sehr hohe Bremskräfte erzeugt werden. Ein damit ausgerüstetes Fahrzeug kann die steilsten Gefälle ohne die normale Bremse zu benutzen, befahren.

Die Wirbelstrombremse hat im flachen Gelände eine so gute Wirkung, dass sie eine normale Bremsung erzeugt. Im Strassenverkehr wäre das gefährlich, darum werden bei der Betätigung der Wirbelstrombremse die Bremslichter des Fahrzeugs aktiviert.



Werden nun elektrische betätigte Magnete verwendet, erhalten wir eine Wirbelstrombremse, die geschaltet werden kann. Bei Wirbelstrombremse mit dauernd aktiven Magneten, entsteht eine dauernd wirksame Bremse, die nicht gelöst werden kann. Sie sehen, es gibt durchaus unterschiede der Wirbelstrombremse. Wir wollen diese nun etwas genauer ansehen. Dabei unterscheide ich zwei Bautypen.

Rotierende Wirbelstrombremse: Bei Strassenfahrzeugen werden rotierende Bauformen verwendet. Hier werden die Magnete bei einer Scheibe, die mit der rotierenden Welle verbunden ist, angebracht. Die aktivierte Wirbelstrombremse verhindert, dass die Scheibe ungehindert drehen kann. Neben elektrischen Magneten, auch permanente Magnete. Wir nutzen die Wirbelstrombremse daher um eine Drehung zu verzögern.

Steht die Welle bei aktivierter Wirbelstrombremse still, ist eigentlich keine Bremswirkung mehr vorhanden. Beginnt sich die Welle nun zu drehen, wird die Wirbelstrombremse automatisch aktiviert und verzögert die Welle wieder. Diesen Nutzen macht man sich an vielen Stellen zu Nutze. Die Wirbelstrombremse wird häufiger verwendet, als Sie meinen. Daher blicken wir auf einige Lösungen und erkennen so den Nutzen der Wirbelstrombremse.

Rotierende Wirbelstrombremsen verwendet man, wie ich schon erwähnt habe, bei schweren Fahrzeugen im Strassenverkehr. Dabei verwenden sie elektrische Magnete, die dafür sorgen, dass die Bremse aktiviert oder ausgeschaltet werden kann. Die Wirbelstrombremse verzögert dabei so, dass normale Bremsungen erreicht werden. Beim LKW werden daher die Bremslichter, als **Warnung** für nachfolgende Fahrzeuge, aktiviert.

Die Wirbelstrombremse der LKW hat einen Nachteil, denn sie wird beim Stillstand zerstört, da die **Kühlung** der stark belasteten **Spulen** nicht gesichert werden, dass sich das Fahrzeug immer bewegt und die Bremse immer durch den Fahrwind gekühlt wird. Wirbelstrombremse kurz vor dem Stillstand ausgeschaltet. Das heisst, man kann damit nicht bis zum Stillstand bremsen. Das muss aber nicht sein, denn es geht auch anders.

Rotierende Wirbelstrombremsen verwendet man auch bei Sportgeräten. Dort wirkt die Bremse als zusätzlicher **Widerstand**. Die Bremse wird durch Magneten, die so geschaltet werden, dass die Kraft der Wirbelstrombremse immer höher wird. Sie müssen sich daher auf dem Sportgerät anstrengen und machen so etwas für Ihre Fitness. Wenn sie nicht mehr treten und das **Rad** steht, ist die Wirbelstrombremse nicht aktiv und nicht noch ausgeschaltet werden.

Lineare Wirbelstrombremse: Der Aufbau bei den linearen Wirbelstrombremsen lässt zwei unterschiedliche **Bauarten** zu. So können sich die **Schiene** aus Eisen bewegen. Bei allen linearen Wirbelstrombremsen wird die Verzögerung durch die sich verschiebenden Magnetfelder erreicht. Wir kommen hier zu den Wirbelstrombremsen, die bei der Eisenbahn verwendet werden. Doch zuerst wenden wir uns der Bauweise mit festen Magneten zu.

Die Magnete bei der fest magnetisierten Wirbelstrombremse bewegen sich nicht, daher kann die Wirbelstrombremse beim Stillstand aktiviert werden. Die **Kühlung** der Magnete erfolgt in jedem Fall immer auf die gleiche Weise. Damit erhalten wir eine Bremse, die sehr zuverlässig für keinen Verschleiss unterliegt. Deshalb werden solche Wirbelstrombremsen an Orten verwendet, wo eine sichere Bremse erforderlich ist.

Finden werden Sie solche Bremsen in Vergnügungsparks. Dort wird diese Wirbelstrombremse bei den Bahnen verwendet, die hohe Geschwindigkeit haben. Dazu gehören zum Beispiel die Achterbahnen auf der ganzen Welt. Dort werden die Wagen aus Metall nach der wilden Fahrt abgebremst und in eine Umsteigehalle, oder eine **Kurve** geführt. Die Bremsung erfolgt hier mit einer linearen Wirbelstrombremse. Dabei werden die Magneten montiert und der Wagen bildet die Platte aus Weicheisen.

Bei den Eisenbahnen kommen umgekehrt aufgebaute Wirbelstrombremsen zur Anwendung. Hier werden die Magneten über eine Platte gezogen. Diese Platte stellen die **Schienen** dar. Die Magneten sind am Fahrzeug montiert worden und werden elektrisch aktiviert. Dabei kommt es zu keinem Kontakt mit den Schienen, sondern man arbeitet nur mit den Magnetfeldern der Wirbelstrombremse.

Durch die Fahrt werden die Magneten über die **Schienen** gezogen und verzögern so den Zug. Hier werden also nicht die Scheibe, sondern die Schiene abgebremst. Die Funktion ist jedoch identisch. Man darf die Wirbelstrombremse der Eisenbahnen jedoch nicht mit den **Magnetschienenbremsen** verwechseln, denn die funktionieren etwas anders und sind nicht verschleisslos. Wegen der Magnetschienenbremse sind Wirbelstrombremsen bei der Eisenbahn zu erkennen.