

# 1 Die Wirbelstrombremse

Wenn ein elektrischer Leiter durch ein Magnetfeld bewegt wird, wird aufgrund der Lorentzkraft ein Strom in ihm induziert. Der Leiter besitzt einen elektrischen Widerstand der von der bewegten Ladung überwunden werden muss. Strom der durch einen ohmschen Widerstand fließt erzeugt Energie in Form von Wärme, welche aus der Bewegungsenergie umgewandelt wurde. (Der induzierte Strom bildet wiederum gemäß der Lenzschen Regel ein dem äußerem Feld entgegengesetztes Magnetfeld aus.) Die Bremsleistung ist auf diesen Vorgang zurückzuführen. Die Bremsleistung der Wirbelstrombremse hängt somit nur von wenigen Faktoren ab. Diese Faktoren sind im Folgendem aufgezählt.

1. Magnetfeldstärke
2. elektrische Leitfähigkeit
3. Geschwindigkeit der Elektronen

Die Magnetfeldstärke lässt sich bei einem Elektromagneten durch Veränderung der Spulen, sowie ihrer Kerne beeinflussen. Zudem hängt die Magnetfeldstärke von dem Spulenstrom ab, der ebenfalls reguliert werden kann.

Die elektrische Leitfähigkeit ist eine materialkonstante. Es gilt der Zusammenhang je größer die Leitfähigkeit des Leiters ist, desto größer ist die Bremsleistung. Dies lässt sich daran einsehen, dass bei einer größeren elektrischen Leitfähigkeit der induzierte Strom größer ist, weshalb die produzierte Abwärme gesteigert wird.

Die Geschwindigkeit der Elektronen bezieht sich auf die Relativbewegung zwischen Magnetfeld und Leiter. Der Einfluss dieser Geschwindigkeit lässt sich mit der Lorentzkraft direkt einsehen.

## 1.1 Vorteile gegenüber mechanischen Bremsen

Die Wirbelstrombremse ist im Vergleich zu mechanischen Bremsen verschleißfrei, da die Bremsleistung nicht durch Kontaktreibung gewährleistet wird. Zudem kann die Bremsleistung präzise eingestellt werden.

## 2 Erwartungswerte

Anhand der theoretischen Erkenntnisse waren die Erwartungswerte eindeutig. Wir haben wie beobachtet erwartet, dass die Bremsleistung der ungezackten Aluminiumplatte am größten war, verglichen mit den beschnittenen Platten. Zudem haben wir erwartet, dass die Bremsleistung mit der Anzahl der Zacken absinkt.

### 3 Diskussion

Bei der Diskussion dieses Versuches ist zu sagen, dass unsere Erwartungswerte mit den beobachteten Werten übereinstimmen.

Doch es ist anzumerken, dass nicht alle unsere Hypothesen überprüft werden konnten. Der Versuch wurde lediglich mit einem Material, also auch nur einer Leitfähigkeit durchgeführt. Damit konnten wir den Zusammenhang zwischen der Leitfähigkeit und der Bremsleistung nicht überprüfen. Die Variationsparameter in unserem Versuch bezogen sich ausschließlich auf die Stromstärke der Elektromagneten, sowie die durchflutete Leiterfläche, die durch Schnitte beeinflusst wurde. Möglichkeiten um den Versuch zu optimieren fallen im Nachhinein auf. Es hätten mehrere Materialien überprüft werden können.

#### 3.1 Feedback

Wir können jedem der überlegt einen Zusatzversuch durchzuführen nur empfehlen die zu machen. Wir haben es als sehr spannend empfunden uns auf diesen Versuch vorzubereiten und fanden es sehr gut, dass wir uns Versuche aus jedem Bereich der Physik aussuchen konnten. Außerdem hat das Konstruieren des Aufbaues, sowie das Durchführen dieses sehr viel Spaß gemacht.

Wir hatten vor Beginn des Versuches schon eine konkrete Vorstellung, wie der Aufbau aussehen sollte und es war eine Herausforderung diesen Aufbau auch tatsächlich in die Realität umzusetzen.