

Der Regenerator – Vitaminzusatz für den Stirlingmotor

Ein Stirling ohne Regenerator ist wie Nahrung ohne Vitamine, man wird schlaff und müde und hat keine Kraft. Robert Stirlings Motoren hatten bereits einen Regenerator, der als Röhrchenpaket im Verdränger verlief. Er nannte ihn Economiser, hatte also seine Bedeutung schon voll erkannt. Alexander Rider vergaß dagegen in seinen Motoren einen speziellen Regenerator einzusetzen. Er sah offenbar diese Komponente nicht als wichtig an oder kannte sie gar nicht. Trotzdem hatten alle seine Motoren einen winzigen Regenerator, nämlich den Überströmkanal zwischen den beiden Zylindern. Erst Ericsson erkannte die Bedeutung wieder. Heute wissen wir, dass die Leistung im wesentlichen vom Regenerator abhängt. Seine Struktur und große Oberfläche machen den Motor erst richtig lebendig.

Grob gesagt ist der Regenerator ein Kurzzeit-Wärmespeicher. Viele von uns nutzen im Winter einen Schal als Regenerator, indem sie sich diesen zum Durchatmen um den Mund binden. Die ausgeatmete Luft erwärmt den Schal und beim Einatmen erwärmt sich die kalte Luft am Schal, so dass die Bronchien die Luft nur noch nachwärmen brauchen. Beim Stirlingmotor spart man bis zu 90% an Heizleistung durch die Vorwärmung und ebensoviel an Kühlleistung bei der Vorkühlung ein. Der Überdruck in der Druckphase erhält einen sehr viel größeren Wert und ebenfalls der Unterdruck in der Saugphase. Und wenn der Arbeitskolben diese hohen Zyklusdrücke abbekommt, dann leistet er natürlich auch entsprechend mehr. Modellmotoren besitzen lediglich einen Ringspalt als Regenerator. Um so länger dieser Ringspalt ist, um so größer ist die Leistung. Eine Aufrauung dieser Ringspaltflächen bringt sogar oft noch mehr Leistung. Irgendwann wird aber der Totraum so groß, dass die Leistung dann wieder abnimmt.

Möchte man noch mehr Leistung (Vorsicht beim Haschen nach noch mehr Leistung! Irgendwann ist der Motor kein Spielzeug mehr und muss ständig abgebremst werden, um nicht durchzugehen!), dann muss man dem Verdränger im kalten Bereich einen Kolbenring verpassen und die Luft um den Zylinder herum durch separate Wärmetauscher schicken, nämlich einen Erhitzer, einen Regenerator und einen Kühler. Der Erhitzer und der Kühler kann ein Rippen-, Noppen- oder ein Röhrchenwärmetauscher sein.

Dazwischen kommt der Regenerator. Wer ihn einfach aufbauen will, stopft in diesen Raum Edelstahl-Wolle oder ein Edelstahl-Rundgestrick. Für Luft hat sich auch ein Faltenblech wie in Abbildung1 bewährt. Der lichte Abstand sollte dabei 0,5 bis 0,9 mm betragen.

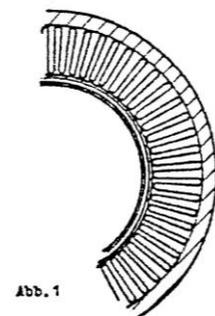


Abb. 1

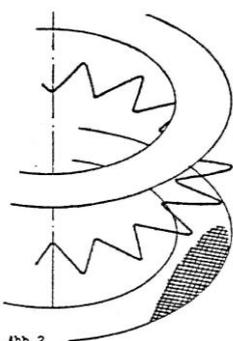


Abb. 2

Die anspruchvollsten, teuersten aber auch wirksamsten Regeneratoren stellen Drahtgewebe dar. Für Luft eignen sie sich jedoch weniger, da sie in den Zwischenräumen nicht nur Durchlasskanäle sondern auch Taschen bilden, die die Strömung behindert. Da helfen dann nur Drahteinlagen zwischen den Geweben, die entweder aus engen Schlangenlinien (siehe Abb.2) oder aus weitmaschigen, extrem dünnwandigen Drahtgeweben bestehen.

Schließlich kann man im kälteren Bereich des Regenerators anstelle von Edelstahl-Drahtgewebe Kupfer-Drahtgewebe verwenden. Als Temperatursperre zwischen Heiß und Kalt sind dann allerdings die Draht-Zwischenlagen aus Edelstahl unbedingt erforderlich.

Abschließend muss man sagen, dass die Entwicklung auf dem Gebiet des Regenerators noch nicht weit vorangeschritten ist. Dies gilt vor allem für luft- und stickstoffgeladene Stirlingmotoren.

Dieser Artikel stammt aus: www.stirling-und-mehr.de