



TROCKNEN VON DEHNUNGSMESSSTREIFEN IM TROCKENSCHRANK

Greg LeMond, Mark Cavendish, Normann Stadler oder Faris Al-Sultan sind nur einige der vielen Tausend Athleten, die im Laufe ihrer Sportlerkarriere mithilfe eines SRM PowerMeter ihre Leistungswerte überwacht haben. Verantwortlich für die Präzision und Messgenauigkeit sind hochempfindliche Dehnungssensoren im Inneren der Geräte. Das Aushärten dieser Dehnungsmessstreifen erfolgt in drei Memmert Trockenschränken.



Klebeverbindungen zwischen Dehnungsmessstreifen und Kurbelstern werden im Memmert Trockenschrank getrocknet

Im Jahr 1987 meldete der deutsche Ingenieur und begeisterte Radsportler Ulrich Schoberer ein Patent für seinen PowerMeter an. Auf ein mobiles Leistungsmessgerät mit dieser Zuverlässigkeit und Präzision, das eine Echtzeitbewertung der aktuellen Form ermöglichte, hatte die Elite der Rennradfahrer, Triathleten und Mountainbiker lange gewartet. Was folgte, war eine Produktevolution: hohe Genauigkeit, leichte und dennoch robuste Materialien, Adaption für Tretlagergarnituren aller führenden Hersteller und drahtlose Datenu?bertragung. Die Integration weiterer Echtzeitdaten wie Herzfrequenz, Distanz, Geschwindigkeit und Höhenmeter ermöglichen dem modernen Athleten sozusagen Trainings- und Wettkampfoptimierung on-the-fly. Die Idee dahinter ist, wie viele große Erfindungen, einfach, aber genial.

Tretleistung in Watt als Gradmesser für das Leistungsvermögen

Bis zu diesem Zeitpunkt war vor allem die Herzfrequenz für die Leistungsmessung herangezogen worden. Doch Wetter oder auch Ermüdung können physiologische Werte verfälschen. Die Tretleistung in Watt schien Schoberer der objektivste Gradmesser für das Leistungsvermögen eines Radsportlers zu sein und er entwickelte ein Gerät, das sie genau an dem Punkt misst, wo die beiden Pedalkräfte zusammenkommen, bevor die Kraft auf Kette und Hinterrad übertragen wird: am Kurbelstern zwischen Innenlagerachse und Kettenblättern. Ergänzend zum Monitoring der Leistungsfähigkeit können die Athleten mit dem PowerMeter darüber hinaus ihre Aerodynamik und verschiedene Sitzpositionen für die optimale Kraftübertragung auf die Pedale austesten.

Kraftmessung mithilfe von Dehnungsmesstreifen

Gemessen wird die Tretkraft mittels auf einer Folie aufgebrachtener Leiterbahnen, sogenannter Dehnungsmesstreifen (DMS), die mit äußerster Sorgfalt auf den Kurbelstern platziert werden. Bis zu 16 (8 Träger mit jeweils zwei Einzelgittern) Stück sind es bei den



Display eines SRM PowerControl

High-End-Modellen. Mit jedem Tritt dehnen sich die Streifen und der elektrische Widerstand ändert sich. Der PowerMeter wandelt die daraus resultierende Spannungsänderung in eine dem Drehmoment proportionale Frequenz. Mit der gleichzeitig im PowerMeter gemessenen Winkelgeschwindigkeit (Trittfrequenz) errechnet der PowerControl die Tretleistung in Watt. Diese wird dem Athleten in Echtzeit als Momentan-, Durchschnitts- oder Maximalwert im Display des PowerControls angezeigt und in einstellbaren Speicherintervallen abgespeichert. Nach der ebenfalls manuellen Konfektionierung mit den elektronischen Komponenten wird jeder PowerMeter mithilfe von Normgewichten kalibriert, um für den gesamten Leistungsbereich eines Athleten eine Messgenauigkeit mit einer Abweichung unter 1 % zu gewährleisten.

Tempern der Dehnungsmesstreifen im Trockenschrank

Die hochempfindlichen Dehnungsmesstreifen sind das Herzstück des SRM PowerMeters, denn am Ende zählt für die Athleten nur die Messgenauigkeit. Neben der manuellen Konfektionierung ist die kontrollierte Trocknung der Dehnungsmesstreifen nach dem Verkleben ein entscheidender Qualitätsfaktor. Vor allem aufgrund der hervorragenden Leistungswerte in puncto Temperaturverteilung sowie Temperaturstabilität entschied man sich bei SRM für die Anschaffung von drei Memmert Trockenschränken für die Firmenzentrale in Jülich sowie die Produktionsstätte in Colorado. „Ähnlich wie in der Mikrobiologie sind auch bei unserer Applikation Präzision und Zuverlässigkeit das Wichtigste“, erklärt Markus Biewer, verantwortlich für die Qualitätssicherung bei SRM. Jeden Abend wird der Trockenschrank mit beklebten Bauteilen bestückt und bis zum Morgen läuft ein definierter Prozess, beginnend beim Aufwärmen über die Aushärtung der Dehnungsmesstreifen bei 135 °C bis hin zur Abkühlphase.

AtmoSAFE bedankt sich bei der [SRM GmbH](#), insbesondere bei Herrn Biewer für die freundliche Unterstützung bei der Erstellung dieses Artikels.

Konditionieren von Wägezellen im Klimaprüfschrank

Die Justierung der DMS-Wägezellen erfolgt bei Atoma MULTIPOND in einem Memmert Klimaprüfschrank CTC sowie einem Temperaturprüfschrank TTC.

[mehr Information](#)

Themenschwerpunkte in der Übersicht

- SRM, Schoberer Rad Messtechnik
- SRM Powermeter
- Leistungsmessung Radsport
- Memmert Trockenschrank
- Trocknen von Dehnungsmessstreifen
- DMS (Dehnungsmessstreifen)

Memmert Laborgeräte zum Konditionieren

[Universalschrank UN/UF](#)

[Klimaschrank ICH](#)

[Konstantklima-Schrank HPP](#)

[Klimaprüfschrank CTC](#)

Bildnachweis: SRM, Memmert

Autor: Memmert GmbH + Co. KG

www.atmosafe.net > [Anwendungen](#) > [Trocknen und Erwärmen](#) > [Dehnungsmessstreifen](#)

AtmoSAFE is a brand of Memmert GmbH + Co. KG
Copyright © 2009 Memmert GmbH + Co. KG.
All Rights Reserved.



memmert
Experts in Thermostatics