

PER DATA LOGGING GEWINNCHANCEN IM RENNSPORT TUNEN

Eine erfolgreiche erste Saison – das war das Ziel des TopDog-Teams. Und das ist ihnen auch gelungen: Im letzten Jahr erreichten Martin Westhoff und sein Team mit ihrem Traktor, mit fast einer Tonne Gewicht, den 5. Platz beim European Cup in der Klasse Mini Unlimited, den 6. Rang in der holländischen Meisterschaft und den 4. Platz bei der Europameisterschaft. Die Aufgabe in der „freien Klasse“ ist es, einen schweren Schlitten über eine möglichst große Strecke mit der Kraft von Doppel-V8- oder V12-Motoren zu bewegen. Messen bedeutet dabei Wissen – oder gar den Sieg: Das Protokollieren von Daten während der Fahrt liefert wichtige Informationen. Beim TopDog-Team kommt dabei Hard- und Software des österreichischen Automatisierungsspezialisten Sigmatek zum Einsatz – mit umfangreicher Unterstützung von SigmaControl aus Barendrecht.

Explodierende Motorblöcke, knackende Antriebswellen, losgelöste Pleuel, wegfliegende Räder ... das alles ist möglich bei den Traktorschlepper-Wettbewerben, die an verschiedenen Orten in den Niederlanden ausgetragen werden. Die Fans ertragen herumfliegenden Schlamm, Abgase und die hohen Dezibel der Motoren, um Traktoren in verschiedenen Klassen, die einen Anhänger mit einem Gewicht von etwa 6,5 Tonnen ziehen, zu sehen. In Stroe (Niederlande) fahren diese Traktoren

nicht nur in der nationalen, sondern auch in der europäischen Meisterschaft. Hier treten die Besten an. Wenn man einen Blick nach Alphen (Niederlande) wirft, sieht man sie alle – von überdimensionierten Landwirtschaftstraktoren bis zu professionellen Maschinen in der freien Klasse. In letztgenannter findet man auch das TopDog-Team mit einem selbst konstruierten „Rennmonster“, für das Martin Westhoff und Paul Bakker bereits in der frühen Planung Vorkehrungen für die Messung der Leistungsperformance im Hinterkopf hatten.

Volle Power mit Gefühl: **Data Logging** macht den Unterschied.



Shortcut

Aufgabenstellung: Messung der Leistungsperformance im Traktor-Rennsport.

Lösung: Gesamtlösung von Sigmatek: Sensoren für Temperatur, Druck und Geschwindigkeit; vibrationsfreies, kostengünstiges Datenlogger-System mit acht Eingängen für Temperatur und Druckmessung; S-DIAS-Module mit analogen und digitalen Eingängen, Software-Engineering-Paket LASAL; WLAN.

Vorteil: Das Protokollieren von Daten während der Fahrt liefert wichtige Informationen, die Sieg-Chancen erhöhen.



1

Zum Sieg mit Data Logging

Martin hat sich bei Freunden mit dem Traktor-Virus angesteckt und begann 2005 mit dieser Form von „unbezahltem Spitzensport“, wie er es nennt. Und schon damals gab es so etwas wie Data Logging. „Früher war man schon froh, wenn jemand mit gelöteten Bauteilen, Sensoren und Schalter unter Einsatz eines Laptops Druck- und Temperaturdaten auslesen konnte, aber das war nicht sehr zuverlässig“, sagt er. Und weil der Motor so extrem frisiert werden muss, ist es wichtig, ständig nach der Obergrenze zu suchen. Dies ist nur möglich, wenn alles richtig protokolliert wird, sodass man die Mindestmargen kennt, mit denen äußerst präzise Anpassungen vorgenommen werden können. Paul stimmt zu: „Der Druck ist unglaublich hoch und die Temperatur ist fast am Schmelzpunkt. Der Grat zwischen rundem Lauf oder Zerbersten ist sehr schmal.“

Beide Männer sind sich einig, dass sich dieser Sport in den letzten Jahren im Bereich der Technik stark

gewandelt hat. So berichtet Martin: „Ich bin 2010 nach Amerika gefahren, um mit eigenen Augen zu sehen, welche enormen Geschwindigkeiten dort aus den Maschinen herausgeholt werden. Der US-Champion wurde eingeladen, eine ganze Saison in den Niederlanden mitzufahren. Dieser Typ hat mit einem Vorsprung von 15 Metern absolut alles gewonnen und niemand konnte sich das erklären.“ Für viele begeisterte Teams war dies Anlass, sich Rahmen, Reifen, Hinterachsen, Motor und Gebläse genauer anzusehen. Details, Wissen und Praxis werden immer wichtiger – und sei es nur um teure Reparaturkosten zu vermeiden. Die Zeiten von „einfach Gas geben“ sind vorbei.

>>

1 Die Abgas-temperatur wird für jeden Zylinder einzeln gemessen.

2 Öldrucksensoren zur Vorhersage der Lagerspannung.

3 Raddrehzahlen werden getrennt mit acht Impulsen pro Umdrehung gemessen.

” Mit der Hard- und Software von Sigmatek können wir nicht nur alles einfach protokollieren, sondern haben auch die Möglichkeit, jeden Aspekt zu kontrollieren.

Martin Westhoff, Traktor-Rennfahrer



2



3



Der richtige Partner zur richtigen Zeit

„Messen ist Macht – aber das bedeutet nicht, dass man die erhobenen Daten immer verwenden muss. Manchmal überlegen wir z. B., ob ein Potenziometer beim Gaspedal vielleicht noch hilfreich wäre, um zu sehen, ob wir zu schnell oder zu langsam aufs Pedal treten. Man will dann vielleicht wissen, in welcher Stellung das Pedal zu einem bestimmten Zeitpunkt war, um eine Situation erklären zu können...“, gibt Martin zu bedenken. In der Welt der Traktorschlepper verwenden viele Teams Datenlogger, die auch im Rennsport zum Einsatz kommen. Aber nur Logging alleine reicht Martin und Paul nicht. Es sollte ein vibrationsfreies und bezahlbares System mit mindestens acht Eingängen sein, das sowohl Temperatur als auch Druck messen kann.

Außerdem helfen der schnelle Zugriff und das leichte Auslesen der Daten, insbesondere zwischen zwei Läufen. „Ich kam schließlich mit SigmaControl in Kontakt, dem Benelux-Partner von Sigmatek. Mit der Hard- und Software des österreichischen Spezialisten können wir nicht nur alles einfach protokollieren, sondern haben auch die Möglichkeit, jeden Aspekt zu kontrollieren“, erklärt Martin. An der Unterseite des Traktors ist ein Schaltkasten mit der gesamten Elektronik montiert: eine 24-V-Batterie und einige kompakte S-DIAS-Module mit analogen und digitalen Eingängen.

Auf der Suche nach Grenzen

Ein Beispiel ist die Temperatureinstellung: Der Schmelzpunkt von Aluminium liegt bei 660 Grad. Ein kritischer Punkt, bei dem Zylinderköpfe und der Motorblock stark beschädigt werden können. Aber je heißer der Motorblock, desto mehr Leistung wird erzielt. Die Teams müssen daher die Grenze finden. Martin erläutert: „Für die Balance und die beste Leistung des Motors ist es ein absolutes Muss, dass jeder Zylinder optimal läuft. Die Werte aller Zylinder müssen gleich sein, daher protokollieren wir die Abgastemperatur pro Zylinder. Das ist sehr wichtig, weil wir die Düsen und die endgültige Kraftstoffregulierung entsprechend anpassen.“ Nicht alle Zylinder erhalten standardmäßig die gleiche Mischung.

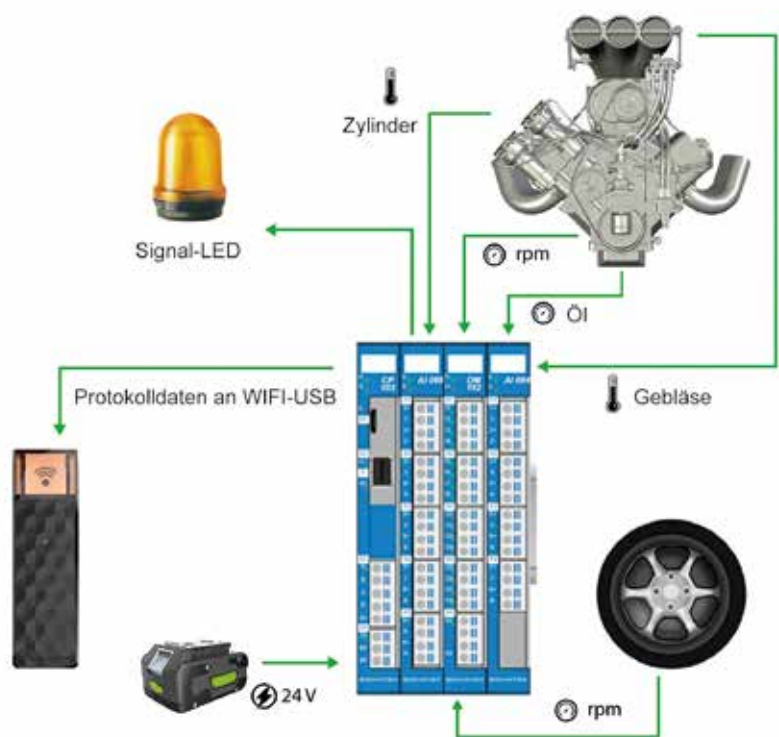
Synchronisieren ist deshalb wichtig, um die Kurbelwelle auch gleichmäßig zu belasten. Mit dem Software-Engineering-Paket LASAL von Sigmatek wurde ein Programm entwickelt, das ein LED-Licht aktiviert, wenn die Abgastemperatur über 575 Grad ansteigt. Zunächst blinkt es langsam, bis es bei über 625 Grad durchgehend leuchtet. „Wenn ich also bei einem Lauf noch 20 Meter bis zum Sieg benötige, kann ich sofort eine Entscheidung treffen, ob ich es riskieren soll oder lieber vom Gas gehe...“, führt Martin im Detail aus.

Mit Modulen verbundene Sensoren

Zusätzlich zu den acht Abgastempertursensoren, die mit dem analogen Eingangsmodul AI 088 der S-DIAS Reihe verbunden sind, messen zwei Sensoren die

4 S-DIAS Module von Sigmatek (oben rechts) sind sehr kompakt und lassen sich einfach mit dem All-in-one-Engineering-Tool LASAL programmieren.

5 Wenn die Abgastemperatur über 575 Grad steigt, wird ein LED-Licht aktiviert.

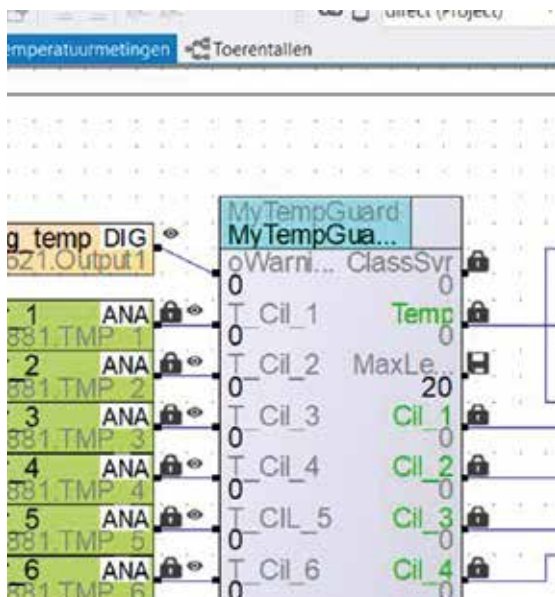


Analoge und digitale I/O-Module der S-DIAS-Serie von Sigmatek erhalten alle Sensordaten über das 24-V-Prozessormodul CP 102, das diese auf einen WiFi-Stick weiterleitet.

Motoreinlassluft. Die Temperatur der Druckluft wird vor und nach dem Durchgang durch das Gebläse gemessen. Für das TopDog-Team ist das ein direkter Indikator für die Luftqualität, die beim Motor anlangt: Kalte Luft enthält den meisten Sauerstoff. Für die Zylinderköpfe werden zwei Temperatursensoren verwendet. Jeder Zylinderkopf wird separat protokolliert und darf sich während der Fahrt um etwa fünf Grad erwärmen. Diese aktuellen Temperaturwerte zeigen, ob das Methanol höher oder schwächer eingestellt werden muss. Hier wird übrigens ein Dual-Fuel-System verwendet: Einspritzung am Gebläse und separat pro Zylinder.

Weitere Sensoren sind für den Öldruck (direkt hinter der Pumpe und am Ende) reserviert, zur Feststellung der Lager-spannung. Schließlich kommen noch Sensoren für die Geschwindigkeitsmessung pro Rad zum Einsatz (acht Impulse pro Umdrehung). „Alle Daten werden während des Laufs gespeichert und ich kann direkt über WLAN darauf zugreifen“, sagt Martin. Ein Prozessormodul (CP 102) stellt sicher, dass alle eingehenden Protokolle an einen WiFi-Stick gesendet werden. Auf die Frage, ob für die Zukunft noch mehr Echtzeit-Indikatoren auf der Wunschliste stehen, erklärt Martin: „Man muss sich fragen, was man genau will und ob es dringend notwendig ist. Wichtig ist, dass man letztendlich selbst die Entscheidung trifft, nicht das System. Z. B. kann man über Optionen nachdenken, um die Zeit der Zündung einzustellen. Will ich mit 20 Grad Frühzündung beginnen und mit 28 Grad den Lauf beenden? Ich kann aber auch eine reine Drehzahlmessung andenken, um die Zündung zu steuern. Eins ist sicher: Die Sigmatek-Technik wird uns dabei unterstützen“.

www.sigmatek-automation.com



Mit der **All-in-one-Engineering-Software LASAL** lassen sich I/O-Module einfach programmieren.