

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

Saarbrücken, 12. Juli 2016 ||

Seite 1 | 5

Verborgenen Motor-Doping im Radsport auf der Spur

Dass E-Doping, auch als Motor-Doping bekannt, im Radsport eine reale und akute Bedrohung darstellt, ist mittlerweile allgemein bekannt und spielt in den Diskussionen insbesondere im Zeichen der 103. Tour de France eine erhebliche Rolle. Der Kampf des Radsport-Weltverbands UCI gegen minimalinvasive technische Dopingssysteme soll weiter und nachhaltig verschärft werden: Hohe Geldstrafen, lange Sperren und die Suche nach effektiven Enttarnungsmethoden. Das Fraunhofer IZFP stellt für diesen Kampf adäquate Werkzeuge zum Aufspüren versteckter Hilfsmotoren zur Verfügung.

Spätestens seit im Januar 2016 ein mit Hilfe eines verborgenen Elektromotors ausgeführter potentieller technische Betrugsversuch aufgedeckt und die betroffene 19-jährige belgische Radsport-Fahrerin Femke van den Driessche mit einer Sperre durch den UCI belegt wurde, muss allen klar sein: Motor-Doping ist kein bloßes Gerücht oder unberechtigte Vermutung, sondern bittere und traurige Realität, die dem Radsport erheblichen Schaden zufügen kann. »Dieses Problem ist schlimmer als Doping, die Zukunft des Radsports steht hier auf dem Spiel«, so Thierry Braillard, der französische Staatssekretär für Sport. Doch wie kann man dieser Bedrohung bei einer derart aufwändigen Großsportveranstaltung mit ihrer immensen logistischen Veranstaltungsstruktur entgegentreten? Und schlimmer noch: Falls neuste Berichte sich als vertrauenswürdig erweisen, sind elektrische Hilfsmotoren im Sattelrohr längst überholt und durch ein viel leiseres und »unauffälligeres« technisches Dopingmittel ersetzt: Bei einem elektromagnetischen Antrieb wird die Hinterradfelge mit geschickt platzierten Magneten »gedopt«. Diese Technik entspricht im Prinzip dem Antrieb, der auch im Transrapid verwendet wurde – der sogenannte Transversalfluss-Motor.

Aber auch unabhängig von elektromagnetischen Antrieben sind rein ingenieurtechnisch weitere Möglichkeiten zur Energiewandlung ohne weiteres denkbar – und damit leider auch im Blick der missbräuchlichen Anwendung für Manipulationen. So wurden in der jüngeren Vergangenheit Prototypen alternativer Kraftfahrzeugantriebe für schadstoffarme Mobilitätskonzepte erprobt, die etwa auf die Energie-Speicherung und -Wiederverfügbarmachung auf mechanischem Wege oder auf pneumatisches Speichern zur Antriebsunterstützung setzen. Es gilt also eine für viele Fälle passende, optimale Strategie für den Einsatz zerstörungsfreier Inspektionsmethoden anzubieten, um zweifelsfrei und zuverlässig verborgene Motoren jeglicher Art im Radsport aufzuspüren und nachzuweisen.

Leitung Presse und Öffentlichkeitsarbeit / Redaktion:

Sabine Poitevin-Burbes | Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP | Telefon +49 681 9302-3869 | Campus E3.1 | 66123 Saarbrücken | www.izfp.fraunhofer.de | sabine.poitevin-burbes@izfp.fraunhofer.de

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Bernd Valeske | Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP | Telefon +49 681 9302-3610 | Campus E3.1 | 66123 Saarbrücken | www.izfp.fraunhofer.de | bernd.valeske@izfp.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFVERFAHREN IZFP

Das Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP in Saarbrücken kann hier behilflich sein, denn das Institut macht mit seinen Mess- und Prüfsystemen verborgene Minimotoren mit unterschiedlichen physikalischen Methoden schnell und effektiv sichtbar: Forscher und Ingenieure dieses saarländischen Forschungsinstitutes haben in einem kürzlich von der ARD gedrehten TV-Bericht einige Möglichkeiten zum Nachweis versteckt angebrachter elektrischer Hilfsantriebe in Renn- und Crossrädern zur Detektion des Motor-Dopings im Profi-Radsport demonstriert. »Unsere Forscher und Ingenieure informieren über Konzepte und Lösungen zur Inspektion von Fahrrädern für und im Profisport, dabei handelt es sich auch um Mess- und Monitoring-Möglichkeiten zur Gewährleistung von fairer Rennsporttechnik«, so Prof. Dr.-Ing. Bernd Valeske, Abteilungsleiter Komponenten- und Bauteilprüfung und stellvertretender Institutsleiter am Fraunhofer IZFP.

PRESSEINFORMATION

Saarbrücken, 12. Juli 2016 ||

Seite 2 | 5

Zu den technischen Möglichkeiten gibt das Fraunhofer IZFP nachfolgend einen Überblick, der auf den Erfahrungen des Instituts in der wissenschaftlichen Forschung, Entwicklung und Umsetzung von Monitoring- und Inspektionssystemen für die Industrie und Wirtschaft basiert. Auch wenn in diesen Anwendungsbereichen meist Qualitäts- und Sicherheitsaspekte technischer Systeme im Vordergrund stehen, sind die messtechnischen Aufgabenstellungen im Radsport so ziemlich identisch mit denen in der Industrie. Die Aufgabe besteht also zunächst darin, aus einer riesigen Palette möglicher Systeme die für die diversen Nutzeranforderungen geeignetsten auszuwählen oder zu kombinieren. Aus Sicht der Anwendung sollen die Inspektionen einfach, mobil, schnell, kostengünstig und zuverlässig sein, selbstverständlich ohne das Sportgerät zu beschädigen oder zu beeinträchtigen. Ideal wäre überdies eine automatisierte und assistierte Prüfung durch eingewiesenes Überwachungs-Personal. Diesen Job sollen für die Tour de France die sogenannten «Commissaire» übernehmen.

Die Messungen können in zwei Modi durchgeführt werden, mit passiver Signaldetektion oder aktiver Signalerzeugung. Für die passive Detektion bieten sich Sensoren und Prüfsysteme an, die Signale auffangen, welche von versteckten Hilfsantrieben unabhängig von deren Einschaltstatus ausgehen und im Umfeld des Fahrrades empfangen werden können. Das Prüfgerät erkennt auf Grundlage einer intelligenten Datenauswertung mit neuesten Methoden der Mustererkennung etwaige Auffälligkeiten am Fahrrad und stellt diese bildlich dar. Bei der aktiven Detektion schickt das Prüfsystem selbst Signale in das Prüfobjekt, die von versteckten Motorkonstruktionen verändert bzw. gestört werden. Dies funktioniert u. a. mit Systemen auf Basis elektrischer, magnetischer, thermischer oder mechanischer Effekte sowie mit Kombinationen davon. Die Verfahren folgen einem dreifachen Design: Erstens sind sie so ausgelegt, dass sie für Menschen unschädlich sind. Zweitens arbeiten sie berührunglos, so dass ihr mobiler Einsatz und der Einsatz aus einer gewissen Entfernung möglich sind. Drittens sind sie imstande, große Flächen abzudecken und ihre Ergebnisse bildgebend darzustellen.

Eine einfache zielführende Strategie, die in beiden Fällen des beschriebenen messtechnischen Zugangs anwendbar ist, kombiniert mehrere Maßnahmen: Inspektionen vor dem Start und nach dem Zieleinlauf betreffen jedes zum Einsatz

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Bernd Valeske | Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP | Telefon +49 681 9302-3610 | Campus E3.1 | 66123 Saarbrücken | www.izfp.fraunhofer.de | bernd.valeske@izfp.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFVERFAHREN IZFP

kommende Rad und alle Ersatzteile. Während des Rennens erfolgt ein engmaschiges Monitoring von Rad und Fahrer mit Messgeräten, die mobil auf der Strecke oder stationär vom Straßenrand aus arbeiten. Das Ganze kann noch durch von den Fahrern zu tragenden Tracking-Armbänder mit integrierten Sensoren ergänzt werden. Damit können Manipulationen sicher aufgedeckt und ausgeschlossen werden.

Für den ersten Ansatz – »emittierte« Signale durch versteckte Antriebe mit mechanischer Übertragung – bietet sich die Auswertung akustischer Auffälligkeiten im Vergleich zu den akustischen Emissionen »sauberer« Fahrräder an. Derartige akustische Emissionen könnten während des Vorbeifahrens der Räder an Messstationen, die mit empfindlichen Mikrophon-Arrays und passender Signalverarbeitung ausgestattet sind, aufgezeichnet werden. Durch eine akustische Signaturanalyse können feinste Auffälligkeiten herausgefiltert werden.

Bei einer weiteren Methode, die von den Experten des Fraunhofer IZFP vorgestellt wurde, handelt es sich um die thermographische Inspektion mit Infrarotkameras (Wärmebildkameras). Derartige Kameras sind imstande, Temperaturunterschiede von ca. 0,05 °C zu detektieren, wie sie am Rahmen durch Elektromotor oder Akku entstehen (siehe Abbildung 1). »Eine sichere Merkmalerfassung sollte auch hier durch eine intelligente Prüfsignalauswertung und geschultes Personal ergänzt werden«, erklärt Valeske.

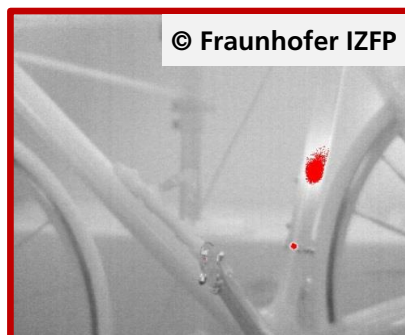
PRESSEINFORMATION

Saarbrücken, 12. Juli 2016 ||

Seite 3 | 5



Abbildung 1:
Thermographische Untersuchung eines Rennrades mit verstecktem E-Motor



Prüfergebnis:
Infrarot-Bild (Wärmebild)

Sehr einfach und kostengünstig lassen sich auch magnetische Messsonden einsetzen. In Form sogenannter Fluxgate-Sensoren sind diese Sonden imstande, selbst kleinste Magnetfelder (d. h. auch vom ausgeschalteten Elektromotor) zu detektieren. Nachdem das Fahrrad (Rahmen, Räder, Anbauteile) von einer solchen Sonde abgescannt wurde, werden magnetische Besonderheiten auf einem Anzeigegerät (z. B. Tablet) dargestellt. Auch hier macht die Aufbereitung der detektierten Mess-Signale durch eine Software

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Bernd Valeske | Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP | Telefon +49 681 9302-3610 | Campus E3.1 | 66123 Saarbrücken | www.izfp.fraunhofer.de | bernd.valeske@izfp.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFVERFAHREN IZFP

das physikalische Messergebnis gegenüber dem vom Wissenschaftler eingesetzten Oszilloskop-Signal der physikalischen Ur-Daten für den ungeübten Anwender besser interpretierbar (siehe Abbildung 2).

PRESSEINFORMATION

Saarbrücken, 12. Juli 2016 ||
Seite 4 | 5

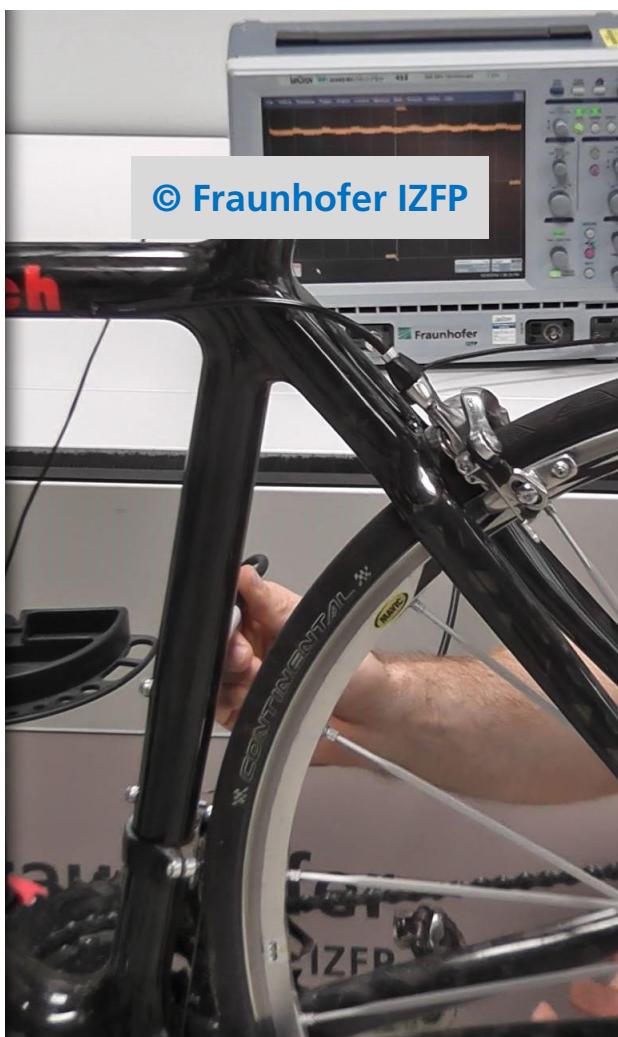


Abbildung 2: Magnetfeld-Messung (hier mit handgeführter Mess-Sonde)

Eine einfache mehrstufige Inspektionsstrategie zur Verhinderung von E-Motor-Doping stützt sich auf die Messergebnisse von Thermographie-Kameras und Magnetfeldsonden. Räder, die auf Grundlage dieser Daten als verdächtig eingeordnet werden, können danach zur zweifelsfreien Absicherung einer weiteren zerstörungsfreien Prüfung unterzogen werden, bei der ein Blick ins Bauteilinnere die

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Bernd Valeske | Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP | Telefon +49 681 9302-3610 | Campus E3.1 | 66123 Saarbrücken | www.izfp.fraunhofer.de | bernd.valeske@izfp.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFVERFAHREN IZFP

Sachlage definitiv klärt: Mit den vom Fraunhofer IZFP entwickelten modernen digitalen Röntgentechniken (digitale Radiographie, vgl. Abbildung 3) lassen sich versteckte Hilfsmotoren im zunächst unzugänglichen Inneren der Räder sehr sicher und wenn gewünscht auch dreidimensional abbilden. Selbstverständlich ist auch bei diesen Technologien keine Beeinträchtigung von Mensch und Umfeld zu befürchten. Solche modernen digitalen Radiographie-Systeme lassen sich leicht in einem Messfahrzeug verstauen und sind mit einer allgemeinen Betriebserlaubnis auch mobil an unterschiedlichen Orten und ohne Notwendigkeit für die oftmals vermuteten großen Sicherheitsvorkehrungen durch Fachpersonal nutzbar. Das physikalische Prinzip ähnelt dem von »Gepäckscannern« an Flughäfen. Auch hier können die Prüfnachweise durch eine automatisierte Auswertesoftware deutlich verbessert und vereinfacht werden, worauf sich das Fraunhofer IZFP bei der digitalen Radiographie spezialisiert hat.

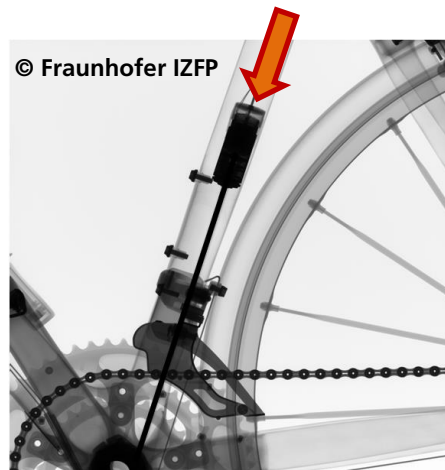
PRESEINFORMATION

Saarbrücken, 12. Juli 2016 ||

Seite 5 | 5



Abbildung 3:
Foto CFK-Rahmen (»Carbon-Rahmen«)



© Fraunhofer IZFP
Digitale Radiographie,
E-Motorantrieb im Rahmen

Abschließend ist festzustellen, dass die Spitzenforschung des Fraunhofer IZFP neben den oben dargestellten konventionellen Messtechniken hinaus zahlreiche weitere Prüfkonzepte zur Verfügung stellt, die durch intelligente Signaldetektion und -verarbeitung sichere Nachweise von versteckten Hilfsmotoren im Bauteilinneren liefern. Die Kombination der hierbei zum Einsatz kommenden Geräte mit umfassend prüfenden Monitoring-Systemen zu maßgeschneiderten Inspektionen bietet dem Radsport hochwertige und flexibel nutzbare Prüflösungen bei gleichzeitiger guter Wirtschaftlichkeit.

Mit der Technik des Fraunhofer IZFP lassen sich nicht nur im Falle des Radsports, sondern auch in sonstigen technologiegetriebenen Profisportarten, die korrekte Funktion und der faire, manipulationsfreie Einsatz von Sportgeräten nachweisen – und dies, ohne die Komponenten aufzutrennen oder zerlegen zu müssen.

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Bernd Valeske | Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP | Telefon +49 681 9302-3610 | Campus E3.1 | 66123 Saarbrücken | www.izfp.fraunhofer.de | bernd.valeske@izfp.fraunhofer.de