

# » Application Story «

ThinkIO in Transportation



## Bildverarbeitung auf der Überholspur: Reifenprofilmessung bei 120 km/h

Kontron ThinkIO-Duo Hutschienen-PC mit Multicore Performance bietet extrem schnelle Bildverarbeitung für innovatives Verkehrssicherheitssystem



Das vom süddeutschen Unternehmen ProContour entwickelte multifunktionale Bildverarbeitungssystem H3-D eröffnet völlig neue Perspektiven für die Straßenverkehrssicherheit. Es misst berührungslos die Reifenprofiltiefe im fließenden Verkehr. Dies stets reproduzierbar bis zu einer Geschwindigkeit von 120 km/h. Für die hierfür erforderliche extrem schnelle Bilddatenerfassung und -berechnung ist der Hutschienen-PC Kontron ThinkIO-Duo im Einsatz. Das System punktet nicht nur durch seine Multicore Rechenleistung sowie robuste lüfterlose Auslegung, sondern auch durch die vielfältigen Schnittstellen-Optionen, mit der das Bildverarbeitungssystem in weitere Applikationen integriert werden kann.

Mangelhafte Bereifung ist weltweit eine der häufigsten technischen Ursachen für Verkehrsunfälle: Reifen mit zu geringer Profiltiefe verringern bei Nässe oder Glätte die Fahrbahnhaftung. Die Folge sind verlängerte Bremswege. Auch die Gefahr des Aquaplanings steigt, das Fahrzeug schwimmt auf und wird unkontrollierbar. Eine Kontrolle der Profiltiefe führt die Polizei jedoch nur unregelmäßig in Stichproben durch. Eine dynamische Profilmessung kann dies grundlegend ändern: Im laufenden Verkehr könnten 100 Prozent aller LKW, Busse und PKW überwacht werden. Das Messsystem ProContour H3-D ist ein solches System. Es ist in mehreren Ausführungen erhältlich. Der Zulassungsprozess für eine Ausführung für gerichtsverwertbare Messungen ist bei der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) bereits angelaufen. Damit wird eine nahezu 100%ige Überwachung kritischer Strecken für mehr Verkehrssicherheit möglich. Dazu misst es automatisch die Profiltiefe und Profilart und kann die Ergebnisse per Ethernet-Kabel oder WLAN bereitstellen, um so Warnanlagen, Schranken, Kamerasysteme oder gar Durchfahrsperrern anzusteuern.



Bild 1: Beim Messverfahren ProContour H3-D mit ThinkIO-Duo werden Reifenprofiltiefen berührungslos bei bis zu 120 km/h fließendem Verkehr gemessen.

## Das Prinzip der Lasertriangulation

Das Verkehrssicherheitssystem ProContour H3-D misst das Reifenprofil, ohne den fließenden Verkehr zu beeinflussen. Dazu werden je nach Anforderungen bis zu 4 Messköpfe in Schächte oder U-Kanäle in die Fahrbahn eingelassen. Jedes Messmodul deckt eine Messbreite von ca. 380 mm bzw. 670 mm ab. Die Module bestehen je nach Größe aus einer bzw. zwei Laserdioden, Laserstrahlreglern und CMOS-sensorgesteuerten Digitalkameras mit GigE Vision-Interface. Ebenfalls integriert: der ThinkIO-Duo, der sich dank seiner kompakten Abmessungen platzsparend in die Messeinheit einfügt.

Das Messverfahren des ProContour H3-D basiert auf dem Grundprinzip der Lasertriangulation. (Dreieck-Messverfahren). Die für das menschliche Auge ungefährlichen Laserdioden projizieren eine Lichtlinie auf die Reifenoberfläche. Da Strahlrichtung sowie Abstand zwischen Kamera und Reifen bekannt sind, lassen sich aus dem aufgenommenen Bild trigonometrisch 3D-Daten für die Profilmessung berechnen.

## Echtzeitfähigkeit ist das A und O

Ein schneller CMOS-Sensor detektiert ein Fahrzeug auf dem Messkopf. Die Laser oszillieren das Messmuster sodann 2,4 Millisekunden lang über die Reifenaufstandsfläche. In dieser Zeit erfasst die Kamera mehrere Bilder bei einer maximalen Frequenz von bis zu 16.000 Bildern pro Sekunde. Die hochauflösenden Bilddaten (1536 x 512 Pixel) werden über zwei interruptfähige Gigabit-Ethernet Schnittstellen an den ThinkIO-Duo übertragen. Durch seine hohe Rechenperformance ist der ThinkIO-Duo nun in der Lage, die Bilddaten in Echtzeit zu verarbeiten. Dabei werden die Bilder der Kameras auf beiden Cores im symmetrischen Multiprocessing parallel verarbeitet. In etwas mehr als zwei Millisekunden – also schneller als der Erfassungsvorgang – hat der ThinkIO-Duo berechnet, ob der gemessene Reifen die erforderliche Reifenprofiltiefe bietet. Störungen durch Gegenstände im Reifenprofil werden erkannt und ausgefiltert. Das mit Multicore-Systemen erstmals kostengünstig mögliche Parallel-Processing erhöht die Rechengeschwindigkeit des Bildverarbeitungssystems auf ein Niveau, das für die echtzeitfähige Berechnung der Laser-erfassten Oberflächeneigenschaften eines Fahrzeugreifens bei 120 h/km Fahrgeschwindigkeit erforderlich ist. Damit ist das Bildverarbeitungssystem ProContour H3-D ein beeindruckendes Beispiel für Multicore-basierte Bildverarbeitungs-Applikationen. Erste Teststrecken wie beispielsweise zwischen dem süddeutschen Waldshut und Tiengen auf der Bundesstraße B34 bestätigen bereits heute die Marktreife des Bildverarbeitungssystems ProContour H3-D.

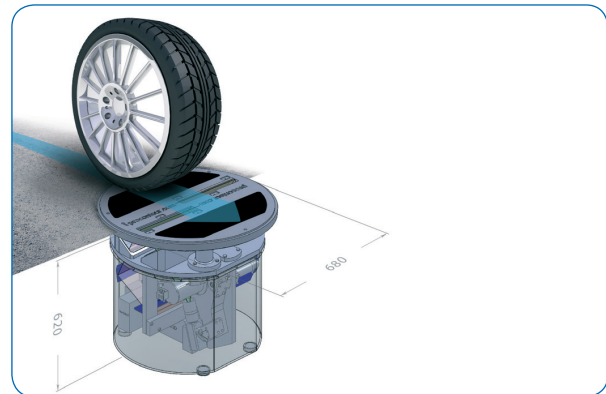


Bild 2: Über Laserdioden-Digitalkameras, die in Fahrbahn-Schächten oder U-Rinnen eingelassen sind, werden Reifenprofile in Millisekunden aufgezeichnet und vom integrierten Hutschienen-PC Kontron ThinkIO berechnet.

Damit das Verkehrssicherheitssystem auch von städtischen Behörden genutzt werden kann, müssen die Daten manipulationsicher sein, um gerichtsverwertbar zu sein. Deshalb wird der gesamte Messkopf inklusive ThinkIO-Duo verplombt. Weiterhin ist wichtig, dass die gesamte Software offengelegt ist, um langfristige Investitionssicherheit zu gewährleisten. Hierzu wird die unter Windows XP evaluierte Plattform derzeit auf Linux umgestellt. Danach wird das System zur Zertifizierung bei der deutschen PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt) eingereicht.

## Flexible Einsatzmöglichkeiten

Die potenziellen Anwendungsfelder des ProContour H3-D sind vielfältig. Deshalb muss das eingesetzte System nicht nur schnell, sondern idealerweise auch vielfältig erweiterbar sein. So ist denkbar, dass das ProContour Messmodul mit anderen, bereits existierenden verkehrstechnischen Anlagen und Messsystemen verbunden wird. Sinnvolle Kombinationen sind beispielsweise Anzeigetafeln, Ampeln, Schrankensysteme, Mautstellen oder Wiegestationen für LKWs. Auch die Anbindung an zentrale Leitstellen ist denkbar. Viele Applikationen können einfach und kostengünstig über die vielfältigen Standard-Schnittstellen des ThinkIO-Duo eingebunden werden. Reicht das Standard-Featureset des kompakten Systems nicht aus, kann es optional flexibel mit dem Wago IO System modular erweitert werden.



Bild 3: Der Kontron ThinkIO-Duo bietet ein umfangreiches Schnittstellenangebot, von Standard-PC- bis hin zu industriellen Feldbus- und -Ethernet-Schnittstellen in einer ultra kompakten Einheit, das optional mit dem modularen Wago IO System erweitert werden kann.

„Der ThinkIO-Duo hat für unser H3-D Messverfahren die optimalen Voraussetzungen: er ist klein, robust und bietet Multicore-Performance für die schnelle Bildverarbeitung“, erklärt Dipl.-Ing. Manfred Weber, Gesellschafter und Technischer Leiter bei der ProContour GmbH. „Dadurch, dass wir den ThinkIO-Duo in unsere Messköpfe integrieren konnten, erhöht sich auch die Mobilität des Systems und die Manipulationssicherheit der Daten ist optimal gesichert.“

## Ein System mit Zukunft

Neben der Reifenprofilfliefenmessung eignet sich das Messverfahren ProContour H3-D auch für weitere Anwendungsbereiche, bei denen es um die schnelle Erkennung von Oberflächenstrukturen geht. Interessant ist für ProContour dabei auch die Kontron-eigene RT-Linux Distribution. Die Distribution umfasst unter anderem Echtzeit Linux Treiberpakete des Open Source Automation Development Labs (OSADL). Um eine zum System passende Echtzeit-Konfiguration braucht sich ProContour deshalb keine großen Gedanken machen.



Bild 4: Je nach Anforderungen können bis zu 4 Messköpfe in Schächte oder U-Kanäle in die Fahrbahn eingelassen werden.



**Ingrid Einsiedler**

Marketing Manager  
bei Kontron

### Box Features

Der mit 70 mm Tiefe und 35 mm Stecklevel sehr kompakte und passiv gekühlte Hutschienen-PC Kontron ThinkIODuo bietet einem Intel® Core™ Duo Prozessor U2500 mit einer Taktfrequenz von 1,2 GHz und 512 MB oder 1 GB RAM Hauptspeicher. Der embedded IPC im robusten Aluminiumgehäuse bietet neben seiner hohen Rechenleistung und internem Flash (512 MB/2 GB) u.a. einen bedarfsgerecht bestückbaren Compact-Flash Sockel als Datenspeicher oder für Backup/Updates, einen 512 KB großen, nicht flüchtigen Speicher sowie alle Standard PC-Schnittstellen (2 x USB 2.0, RS232, DVI-I) und 2 GBit LAN-Schnittstellen.

Der Fernzugriff oder eine Anbindung in die Unternehmens-IT-Welt (betriebswirtschaftliche Systeme und Datenbanken) ist somit möglich. Die interruptfähigen Onboard-Eingänge können u.a. zur schnellen Reaktion auf externe Ereignisse, wie z.B. den Ausfall der 24 V Stromversorgung bei Verwendung einer externen USV oder beim Überschreiten eines Endbereichsschalters, genutzt werden. Watchdog und Echtzeituhr runden das System ab.

Zur dezentralen Anbindung von Industrial-Ethernet- sowie klassischen Feldbuskomponenten ist der Hutschienen-PC Kontron ThinkIO-Duo von Kontron mit Profinet RT-Controller, Profibus DP- und CANopen-Master Funktionalität ausgestattet. Durch das flexible Plattformkonzept sind weitere Protokolle projektspezifisch ohne Anpassung der Treibersoftware möglich.

Der Hutschienen-PC Kontron ThinkIO-Duo hat weder Batterie noch Lüfter, dadurch ist er wartungsfrei. Um den Hutschienen-PC auch in Umgebungen mit Schock- und Vibrationsbelastungen einsetzen zu können, wurde bei der Entwicklung darauf geachtet, dass keine bewegten Bauteile eingesetzt werden, es finden z.B. keine rotierenden Medien oder Speichersockel Verwendung. Außerdem ist der ThinkIO-Duo ausschließlich mit gelöteten Komponenten bestückt.

Kontron bietet neben Windows XP Embedded auch ein Echtzeit Linux Softwarepaket mit RT-Preempt Patch für den Hutschienen-PC Kontron ThinkIO-Duo standardmäßig an. Der Einsatz von Linux als Betriebssystem ist in den letzten vier Jahren kontinuierlich gestiegen. Als Betriebssystem in der Automation ist Linux immer häufiger eine Alternative. Langfristige Verfügbarkeit, Stabilität, universelle Kommunikation und Visualisierung sind hier entscheidende Vorteile. Das Open Source Automation Development Lab (OSADL), bei dem auch Kontron Mitglied ist, ist dabei ein weiterer Schritt in Richtung Standardisierung und damit noch breiterer Akzeptanz.

Mit dem Hutschienen-PC Kontron ThinkIO-Duo bietet Kontron seinen OEM-Kunden die Möglichkeit, ihr Time-to-Market signifikant zu reduzieren, indem sie auf die offene Plattform aufbauen und sich somit auf ihre Kernkompetenz, wie Applikationsprogrammiersoftware und System-/Portfoliointegration konzentrieren können. Durch das wartungsfreie, flexible und robuste Design wird außerdem eine Reduzierung der TCO (Total Cost of Ownership) beim Endkunden erreicht.



## About Kontron

Kontron is a global leader in embedded computing technology. With more than 40% of its employees in research and development, Kontron creates many of the standards that drive the world's embedded computing platforms. Kontron's product longevity, local engineering and support, and value-added services, helps create a sustainable and viable embedded solution for OEMs and system integrators.

Kontron works closely with its customers on their embedded application-ready platforms and custom solutions, enabling them to focus on their core competencies. The result is an accelerated time-to-market, reduced total-cost-of-ownership and an improved overall application with leading-edge, highly-reliable embedded technology.

Kontron is listed on the German TecDAX stock exchanges under the symbol "KBC". For more information, please visit: [www.kontron.com](http://www.kontron.com)

### CORPORATE OFFICES

#### Europe, Middle East & Africa

Lise-Meitner-Str. 3-5  
86156 Augsburg  
Germany

Tel.: +49 (0) 821 4086-0  
Fax: +49 (0) 821 4086 111  
[sales@kontron.com](mailto:sales@kontron.com)

#### North America

14118 Stowe Drive  
Poway, CA 92064-7147  
USA

Tel.: +1 888 294 4558  
Fax: +1 858 677 0898  
[info@us.kontron.com](mailto:info@us.kontron.com)

#### Asia Pacific

17 Building,Block #1, ABP.  
188 Southern West 4th Ring Road  
Beijing 100070, P.R.China

Tel.: +86 10 63751188  
Fax: +86 10 83682438  
[info@kontron.cn](mailto:info@kontron.cn)