

## **Editorial**

Das Thermografie-Forum Eugendorf liefert in gewohnter Weise Schwerpunkte im Bereich aktiver Thermografie, Industrie-, Elektro- und Bauanwendungen inklusive des Themas Gebäudeluftdichtheitsmessung.

Die aktuellen Fachvorträge zeigen den aktuellen Stand und Trends in der Thermografie.

Flankiert werden die Fachvorträge durch Aussteller im Foyer zum Tagungssaal. Die neuesten Entwicklungen am Kamerasektor können hier besichtigt und natürlich auch getestet werden, wir sind sehr gespannt auf neueste Entwicklungen.

Als Veranstalter des Forums gebührt den sich präsentierenden Firmen unser besonderer Dank, da ohne deren finanziellen Beitrag die Organisation nicht möglich wäre.

Ein Schwerpunkt beleuchtet heuer das Thema der Eskalation und die Rolle der Sachverständigen und Gutachter bei Gericht. Neben Fachvorträgen zu dem Thema wird heuer erstmals eine Podiumsdiskussion zu diesem Thema mit einem fachkundig besetzten Podium stattfinden.

Wir wünschen Ihnen im Namen des Vorstandes der ÖGfTh eine spannende und erfolgreiche Tagung und freuen uns auf eine rege Podiumsdiskussion.

Günther Weinzierl      Thomas Grünberger  
Generalsekretär      Präsident

## **Roland Kuss**

Bereichsleiter Wöhler Süd

München und St. Pölten

r.kuss@woehler.de

## **Wöhler BC 600**

### **„Ein Meilenstein in der Luftdichtemessung morgen“**

Der Luftdichtheit der Gebäudehülle kommt heute eine bedeutende Rolle zu und das gilt für Neubauten wie für Altbauanierungen gleichermaßen. Die Gründe liegen in den strengen Vorgaben der Energieeinsparverordnung § 6 und den damit verbundenen Förderleistungen ebenso wie in dem Wunsch der Bauherren nach Behaglichkeit und geringen Energiekosten. Die Anforderungen an ein Messgerät zur Überprüfung der Dichtheit sind heute hoch. Es macht nämlich einen Unterschied, ob die Dichtheit der Gebäudehülle eines Passivhauses oder diejenige eines älteren großen Bürogebäudes aus den 70er Jahren bestimmt werden soll. Die neue Wöhler BC 600 Blower Check kann das alles dank ihres großen Volumenstrom-Messbereichs. Dabei sorgt die hochpräzise Sensorik dafür, dass die geforderte Messgenauigkeit sicher eingehalten wird.

Mit dem neuartigen Einbaurahmen und dem ausgefeilten Klammersystem wird die Ventilatoreinheit mit wenigen Handgriffen dicht in Fenster oder Tür eingesetzt, und das selbst bei schwierigen Einbausituationen. Unter- und Überdruckmessungen können anschließend direkt hintereinander ohne Umbau der Messanordnung zeitsparend durchgeführt werden, denn der Ventilator wechselt automatisch die Förderrichtung.

Die Steuerung erfolgt über die Wöhler BC 600 App, die Sie gratis auf Ihr Smartphone oder Tablet laden (Android, iOS oder Windows). Statt einer schweren, verkabelten Bedieneinheit tragen Sie nur noch Ihr mobiles Endgerät. Alle Messdaten werden dann per WLAN dorthin übertragen. Die in den einschlägigen Normen vorgegebenen Messabläufe sind in der App hinterlegt, so dass die Wöhler BC 600 die normgerechte Messung automatisch durchführen kann und ein schneller und korrekter Messablauf sichergestellt ist. Ein manueller Eingriff ist bei Bedarf trotzdem jederzeit möglich. Nach einer Normänderung muss der Nutzer dann später nur die App aktualisieren, so dass die Normkonformität der Messungen auch auf lange Sicht gesichert ist. Soll nur eine Leckagesuche durchgeführt werden, ist kein Endgerät zur Steuerung notwendig, die Wöhler BC 600 regelt eigenständig auf den gewünschten Differenzdruck. Der Status wird dann über die Beleuchtung der Taster signalisiert. In der App speichern und analysieren Sie sämtliche Kunden- und Messdaten, so dass Sie alle Informationen ständig dort verfügbar haben. Die Bedienung über die App bietet Ihnen zahlreiche Möglichkeiten. Sie können sogar eine Messung mit bis zu vier Wöhler BC 600 durchzuführen, die Sie gleichzeitig von Ihrem Endgerät aus steuern. Selbst sehr große oder undichte Gebäude müssen dann für die Messung nicht mehr in Abschnitte unterteilt werden. Auf diese Weise wird vermieden, dass Quereinflüsse, die eventuell zwischen den Messabschnitten entstehen, das Ergebnis verfälschen.



**FÜR HELDEN GEMACHT.**

## Wöhler BC 600

**Vollautomatische Blower Door Messung:  
großer Messbereich – kleiner Messaufwand**

- Vollautomatischer Messablauf gemäß z. B. DIN EN ISO 9972/DIN EN 13829
- Zeitsparendes Einbaukonzept
- Volumenstrommessbereich: 13 m<sup>3</sup>/h bis 7200 m<sup>3</sup>/h (ohne Messblenden)
- Mehrgerätemodus für sehr große Gebäude (bis zu 4 Wöhler BC 600 gleichzeitig)
- Bedienung per App

**Wöhler Technik GmbH | Verkaufs- und Servicestelle Süd**

Gneisenaustraße 12 · 80992 München · **Tel.:** +49 89 1589223-0 · **Fax:** -99 · **E-Mail:** sued@woehler.de

**Wöhler GmbH | Verkaufs- und Servicestelle Österreich**

Heinrich-Schneidmadi-Str. 15 · 3100 St. Pölten · **Tel.:** +43 2742 90 855-11 · **Fax:** -22 · **E-Mail:** info@woehler.at

[www.woehler.de](http://www.woehler.de)

**WÖHLER**

**Rainer Rauschenbach**

Projektleiter Thermografiesysteme

R.Rauschenbach@infratec.de

## Möglichkeiten zur Erweiterung der Temperaturmess- und Dynamikbereiche moderner Thermografiesysteme

Moderne Thermografiesysteme kommen in zahlreichen Industriezweigen bevorzugt zum Einsatz, um thermische Prozesse zu überwachen, fehlerhafte Prozessparameter aufzudecken sowie Stillstandszeiten zu vermeiden.

Neben der geometrischen und thermischen Auflösung, der Bildwiederholrate oder der Messgenauigkeit stellt die Breite der Temperaturmessbereiche und die Dynamik der generierten Thermogramme ein wichtiges Auswahlkriterium für geeignete Thermografiesysteme dar, insbesondere dann, wenn Messobjekte mit extrem großen Temperaturgradienten sehr schnell und möglichst mit einem Messbereich erfasst und analysiert werden müssen.

Durch Nutzung alternierender Integrationszeiten in Kombination verschiedener Graufilter können Mess- und Dynamikbereiche deutlich erweitert und somit nicht auslesbare unter- oder übersteuerte Bereiche im Thermogramm vermieden werden.



**Bild 1: Automatisierte Thermografie-Lösung**



## Ihr Spezialist für Thermografie – Profitieren Sie von unserem Know-how

### Ihre Vorteile – Unsere Leistungen

- Entwicklung individueller Thermografielösungen nach Ihren Wünschen und Anforderungen
- Nutzen Sie unseren umfassenden Service und die kompetente technische Beratung vor Ort und am Telefon
- Professionelle und leistungsstarke Thermografiesoftware IRBIS® 3 für jede Ihrer Anwendungen
- Profitieren Sie von unserer Erfahrung – innovative Messtechnik „Made in Germany“ seit über 25 Jahren

### Ihre Auswahl – Unsere Thermografiesysteme

- Breites Sortiment an Einsteiger-, High-End-, Profi- und Universalkameras für maximale Flexibilität
- Automatisierte, schlüsselfertige Thermografie-Prüfsysteme
- Einfache Integration in Ihre aktuelle Systemumgebung

**1.920**  
**1.536**  
Detektor

**10**  
GigE  
25.000 Hz



Ein großes Portfolio an Thermografiekameras und Zubehör für Ihre Applikationen



Hochauflösende Wärmebildkameras liefern detaillierte Thermogramme zur Erkennung energetischer Schwachstellen

### Ihr Erfolg – Unsere Schulungen

- Thermografiekurs Stufe 1 (DIN EN ISO 9712)
- Thermografie-Grundlagenseminar, Softwareseminar
- Seminare mit applikationsspezifischen Inhalten und Zeit für individuelle Fach- und Einzelgespräche mit Thermografie-Experten

Blieben Sie auf dem aktuellen Stand und informieren Sie sich unter:  
<http://termine.infratec.de>



Profitieren Sie von unserem Expertenwissen in den Thermografie- und Softwareschulungen

**Ing. Andreas Angerer**

Sales Manager Central Europe FLIR System Instruments

Andreas.Angerer@flir.de

## Infra-rot in die Zukunft

Fluch und Segen von Billigkameras für den Thermografie-Dienstleister

Seit Jahren sinken die Preise im Thermografie-Einstiegssegment, dadurch streben immer mehr Billiganbieter auf den Dienstleistermarkt.

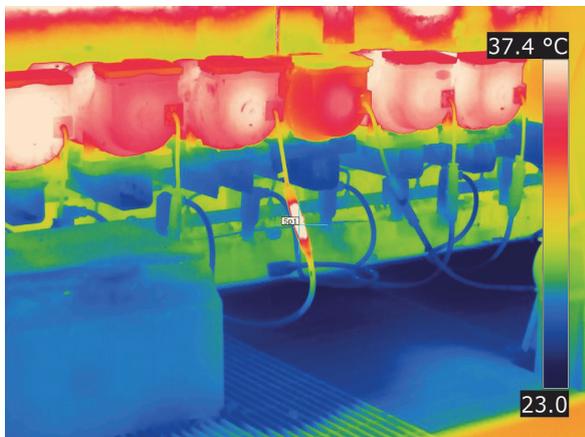
Um die Einsatzkosten eines professionellen Dienstleisters mit einer hochwertigen Kamera zu rechtfertigen ist es wichtig, die Vor- und Nachteile von kostengünstigen Kameras zu kennen und entsprechend zu argumentieren.



**Bild 1: FLIR One pro**

Natürlich kann eine solche Kompaktkamera die stets dabei ist, auch als Türöffner dienen, um eine „echte“ Thermografie Dienstleistung zu verkaufen, dazu ist es wiederum entscheidend, die eigene Kamera zu kennen und die Vorteile von hochwertiger Technik auch dem Kunden zu vermitteln.

Natürlich führt auch die beste Kamera ohne ausgebildeten und sachkundigen Thermografen nicht automatisch zu einem professionellen Ergebnis!



**Bild 2: FLIR T1030**



Auswechselbare AutoCal™-Optik



Kratzfestes 4-Zoll-LCD-Display

## FLIR T500-Serie

Professionelle Wärmebildkamera

Exzellenz in Leistung und Design

- Die optische Messeinheit lässt sich um 180° drehen: Anwender bleiben individuell in der Betrachtung von Objekten aus allen Richtungen
- Berührungslose Temperaturmessung mit bis zu 161.472 Bildpunkten
- Bleiben Sie flexibel und verwenden Sie Objektive ohne zusätzliche Kalibrierung dank des AutoCal™-Konzepts
- FLIRs branchenführende 2-10-Garantie

[www.flir.de](http://www.flir.de)

**FLIR**®

**Bernhard Weinreich**

Leitung DKE-Arbeitskreis 373.0.30: „Thermografie an PV-Anlagen“

weinreich@hawe-eng.com

## Klassische Elektro-Thermografie in Photovoltaik-Anlagen

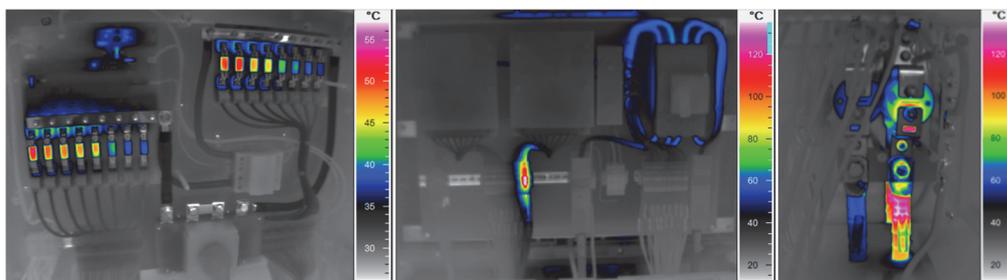
2016 hat Österreich eine installierte Photovoltaik (PV) Leistung von über 1 GigaWatt erreicht. PV wird damit auch in Österreich eine wichtige Energiequelle, die in Stand zu halten ist. Die Solarmodule betreffend bestehen hierzu seit einigen Jahren verschiedene Hinweise, beispielsweise die deutsche VATH Richtlinie zur Elektro- und PV-Thermografie so wie die Entwürfe der DIN VDE V 0126-23-3 und DIN IEC 62446-3. Noch weit mehr Informationen gibt es zur klassischen Elektro-Thermografie an Schaltanlagen wie beispielsweise die VDI/VDE 2878 (2012) oder VdS 2858: 2011-02 (02).

Man könnte davon ausgehen, dass damit auch die Thermografie an bekannten elektrischen Komponenten in PV Anlagen wie Sicherungen, Verbindern und Wechselrichtern ausreichend beschrieben ist. Tatsächlich weicht die praktische Thermografie solcher Komponenten in PV Anlagen häufig von der in klassischen elektrischen Installationen wie Industrieanlagen ab.

Der Vortrag möchte entsprechend die Herausforderungen und Abweichungen beleuchten, die sich bei einer PV-Elektro-Thermografie im Vergleich zu einer klassischen Elektro-Thermografie ergeben. Diese beginnen bereits mit der Angebotserstellung. Speziell bei großen Anlagen lohnt hier eine genaue Analyse der meist wenigen Komponenten Typen wie WR und Generatoranschlusskästen (GAKs) die dafür aber in 100ten Stückzahlen vorkommen können. Eine Fehlschätzung der notwendigen Ausblecharbeiten kann hier im Feld schnell zu einer Verdopplung des Zeitaufwands, kumuliert zu mehreren zusätzlichen Manntagen führen.

Für alle Anlagengrößen ist in Mitteleuropa die Terminfindung in Abstimmung mit Wetterprognosen entscheidend. Auch wenn im Vergleich zu den PV Modulen eine > 60% Auslastung meist nicht zwingend ist, so sind es aber quasistationäre Bedingungen, die auch bei Kleinanlagen von Kumuluswolken unterbrochen werden können. Glücklicherweise sind immer mehr freie Lang und Kurzzeitprognosen im Web erhältlich, die auch auf Wolkenarten eingehen.

Neben spezifischen Vorgehensweisen und Vorsichtsmaßnahmen im Feld, ist die Interpretation von weiteren abweichenden Größen wie Gleichspannung und PV-Anlagenverhalten geprägt. Elektrochemische Korrosion und Kontaktabbrände durch stehende Lichtbögen sind in der klassischen Elektro-Thermografie im Vergleich selten. All diese neuen Erfahrungen sollen daher auch in die Arbeit der DKE und IEC Arbeitskreise einfließen.



**Bilder von GAKs: Von Links: Variierende Last an Sicherungen durch Cumulus Wolke in einem 200 m ausgedehnten Generator; Mitte: Defekter nicht Last trennfähiger Schalter DC); Rechts: Serienweise + DC Hauptabgänge, elektrochemische Korrosion, Materialpaarung, häufig Alu in PV**



**Ruhe hinter der Wand** – dann klappt's auch mit den Nachbarn!

**Kaiser Schallschutzdose 68** – massiv, geschlossen und luftdicht. Guter Schallschutz ist ein wesentlicher Aspekt der Wohn- oder Arbeitsqualität und somit ein wichtiges Qualitätsmerkmal eines Hauses. Jede Schwächung einer Wand beeinträchtigt die akustische Eigenschaft. Die Schallschutzdose 68 verhindert durch ihre Bauart eben diese Schwächung und ist selbst fürs Nachrüsten geeignet. Auch bei einem gegenüberliegenden Einbau bleibt die Schallschutzfunktion der Wand erhalten! Noch Fragen?

 **KAISER**

☎ **+43 1 68 006-0**  
[www.siblik.com](http://www.siblik.com)



**SIBLIK**  
Wir schalten schneller.

## Dipl.Ing. Ralph Rulle

Zert. Thermograf Stufe 3 ISO 9712  
Zert. Luftdichtheitsprüfer ISO 20807  
Fachingenieur für Gebäudeautomatisierung

Ralph.Rulle@messbar.de

Tel.: +49 89 – 1241491-0

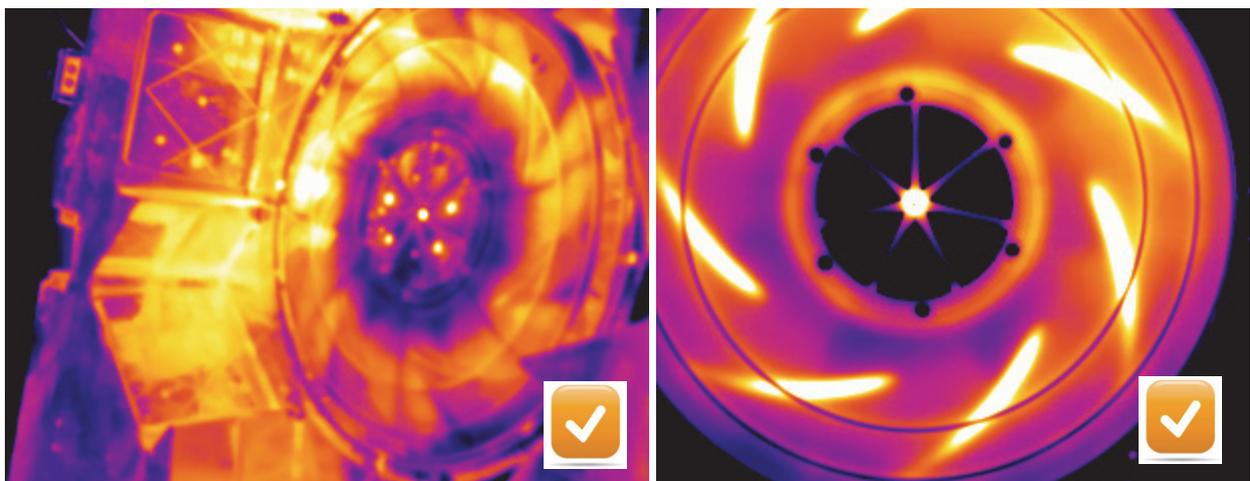
## Thermografie in der Spritzgussfertigung

Qualitätskontrolle und Prozessoptimierung  
mit der handgeführten Wärmebildkamera

Spritzgussteile werden überall auf der Welt in Millionenstückzahlen hergestellt. Aus unserem Leben aber insbesondere auch aus der industriellen Produktion vom Rasierapparat über den Rasenmäher bis zum Auto sind Spritzgussteile nicht mehr weg zu denken. Die Stärke von Spritzguss ist dabei die Herstellung großer identischer Teile in kürzester Zeit bei gleichbleibender Qualität. Bei einer schier überschaubaren Anzahl von Anbietern hat sich dabei in der letzten Zeit insbesondere die Qualität für die Hersteller als überlebenswichtige Stellschraube im harten Preiskampf herauskristallisiert.

Da es beim Spritzguss vor allem um Temperaturen und deren richtige Verteilung geht, kann eine Thermografie die Einrichtung der Werkzeuge vereinfachen und die Qualität bei der Produktion enorm verbessern. Dazu reicht oftmals schon eine handgeführte Kamera und ein ausgebildeter Thermograf um in wenigen Stunden die Schwachpunkte zu erkennen und zu beseitigen und Temperaturverläufe über das Werkzeug zu optimieren.

Der Vortrag zeigt wie es geht und soll animieren, in diesem Bereich neue Kunden zu gewinnen.



**Bild 1: Beispielthermogramme handgeführte Infrarotkamera im Industriebereich**



# MESSBAR.DE

Dipl.-Ing. Ralph Rulle

## Hier sprechen die Experten Klartext

- Wärmebildkameras
- Eigene, universelle Auswertesoftware
- Flugfähige Kameralösungen
- Datenlogger
- BlowerDoor-Geräte
- Video-Endoskope
- Energie- & Durchfluss-Logger
- Klimamessgeräte
- Bau- und Holzfeuchte-Messgeräte
- U-Wert-Messsysteme
- Schulungen zur Thermografie
- Schulungen zur Luftdichtheitsmessung



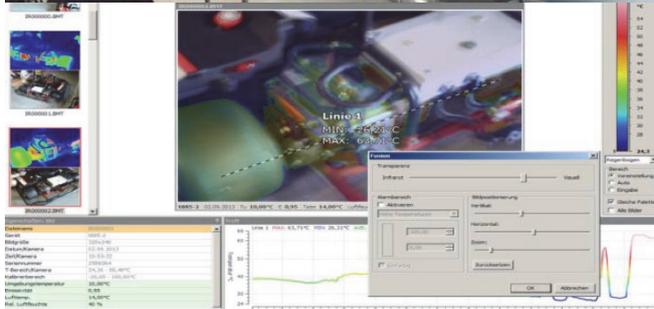
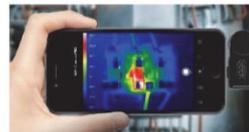
**WÖHLER**

Technik nach Maß

**kiwa**

Partner for progress

Wir sind **akkreditiertes Schulungs- und Prüfungszentrum** für **Blowerdoor** und **Thermografie bis Stufe 2 Elektro**.  
Schulungen 2 x im Jahr in München.



# MESSBAR.DE

Dipl.-Ing. Ralph Rulle

Otto-Hahn-Str. 2  
85609 Aschheim - Dornach

Telefon +49 (0) 89 - 1241 491 - 0

Telefax +49 (0) 89 - 1241 491 - 49

Mail zentrale@messbar.de

WebShop WWW.MESSBAR.DE

**Dr. Thomas Grünberger**

CTO plasm<sup>o</sup> Industrietechnik GmbH

Thomas.gruenberger@plasm<sup>o</sup>.eu

## **NIR und SWIR Kameras für die Temperaturmessung bei der Laser- und additiven Fertigung**

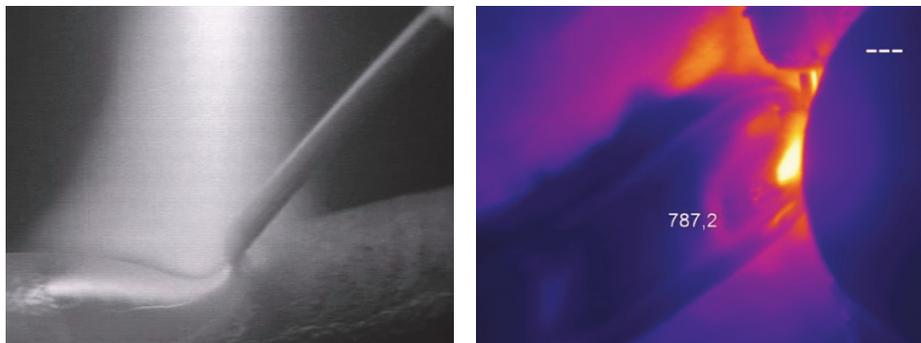
Lasermaterialbearbeitung von Metallen wie Laserschweißen, -löten, -schneiden und -bohren sind Standard in der industriellen Fertigung z.B. in der Automobil-, Luftfahrt- und Elektroindustrie und im Bereich der weißen Ware und der Halbzeugfertigung. Analoges gilt für die additive Fertigung (3D Druck), welche am Sprung zur Serienanwendung ist. Eine automatisierte Qualitätskontrolle ist in fast allen Fällen notwendig und in vielen Fällen vorgeschrieben.

Klassische Infrarotkameras sind bei Inline Messaufgaben für Laserapplikationen in vielen Fällen nicht einsetzbar. Grund ist die fehlende Transmission der Laseroptiken im MWIR und LWIR Bereich.

Im Bereich der Lasermaterialbearbeitung von Metallen werden hohe Temperaturen erzeugt (Schmelze), aufgrund des Plank'schen Strahlungsgesetzes ist es hier möglich, kurzwelligere Kameras einzusetzen. Mit klassischer Siliziumtechnik (empfindlich bis ca. 1000nm) können Temperaturen ab 400°C sichtbar gemacht werden, kalibrierte Systeme sind ab ca. 600°C erhältlich, Systeme basierend auf z.B. InGaAs sind empfindlich bis 1700nm, entsprechend niedrigere Temperaturen bei geringerem Bildrauschen sind erreichbar.

Besonderes Augenmerk ist auf die hohe Dynamik der Sensoren zu achten, da bei größeren Temperaturunterschieden sehr unterschiedliche Strahlungsintensitäten auftreten ( $T^4$ ).

Der Vortrag beleuchtet unterschiedliche Kameraansätze und zeigt Anforderungen und Grenzen an diese für Aufgabenstellungen aus dem Bereich Laserschweißen, Laserlöten und dem Bereich der additiven Fertigung dar.



**Bild 1: Additive Fertigung, links Aufnahme im sichtbaren Bereich, rechts NIR Bild (900-1050 nm)**

**Faculty of Mechanical Engineering  
And Naval Architecture, University of Zagreb, Croatia**

I.Boras, B.Ranilović, S.Švaić, M.Zovko\*

\* *Faculty of Agriculture, Zagreb*

srecko.svaic@fsb.hr

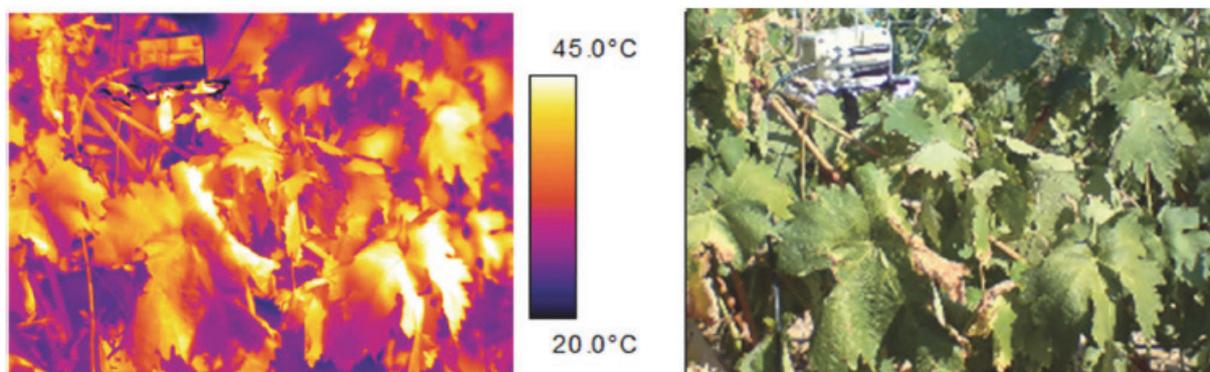
## **Application of thermography for monitoring the irrigation of agricultural crops**

In the last decades the irrigation of fields becomes more and more the subject of interest because of climate changing, lack of water and rising of its price. In the same time a smart irrigation result in better harvesting. Today we have different systems which give us information about state of the field in sense of need for irrigation which are aimed for special types of plants or corps (cotton, vines, strawberries, asparagus, etc.).

All these systems are designed for local monitoring of the field which means that they must be installed according to the experience if a good results are expected. The better situation in the field control can be obtained by monitoring the whole field surface. That could be achieved by using thermography.

This paper is dealing with a possibility of using thermography for determination the necessity to irrigate a field when the water stress of the plant is on the certain level. The experiments were performed on two types of plants, papers and tomatoes. In previous study the vineyards was also observed by means of thermography.

The main idea was to show the relation between Corp water stress index (CWSI) and Leaf water potential (LWP) using thermographic measurement. The results obtained show that thermography could be successfully applied for measuring the leaf and soil temperatures which are the parameters for calculation the CWSI.



**Fig. 1 Thermogram and digital photography of vineyard**

**Gerhard Traxler**

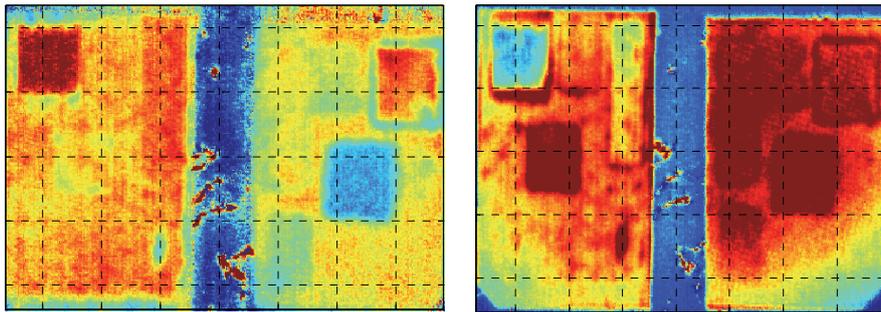
machine vision

gerhard.traxler@profactor.at

## Verdeckte Materialien mit Lockin-Thermografie erkennen

Bei der Fertigung von kohlenstoffaserverstärkten Kunststoff (CFK)–Bauteilen ist es zur Einhaltung der, letztendlich gewünschten Festigkeitseigenschaften wichtig, Fremdkörper, wie beispielsweise Folienreste oder Etikettenreste zwischen den Faserlagen zu vermeiden. Da es sich um manuelle Fertigung handelt, sind derartige Fehler nicht auszuschließen, und sollen daher kontrolliert werden. Weil derartige Fehler unter mehreren Faserschichten kaum erkennbar sind, und am fertigen Bauteil schwer repariert werden können, erfolgt die Prüfung während der Fertigung bei jeder einzelnen verlegten Schicht.

Als Prüfmethode bietet sich die optisch angeregte Lockin-Thermografie an. Den Besonderheiten des Fertigungsprozesses Rechnung tragend befinden sich die Anregungsquellen ca. 2m von der Faseroberfläche entfernt, und strahlen größtenteils infrarotes Licht ab, um das Fertigungspersonal nicht zu stören. Die Sensoreinheit wird mit einem Portal an die zu prüfende Position gebracht, und kann so, Stück für Stück die gesamte Faserfläche prüfen. In einem Prüfschritt wird dabei ein ca. A4-Seiten großes Flächenstück aufgenommen und mit Lockin-Technik ausgewertet.



**Bild 1: Fremdkörper unter einer Schicht von Kohlefasern; rechts Phasenbild; links: Amplitudenbild**

Neben den Grenzen und Möglichkeiten für die thermografische Prüfung geht die Präsentation auf unterschiedliche Aspekte, wie die periodische Anregung, die Ermittlung der optimalen Parameter, die eingesetzten Komponenten und die Auswertung ein. Die Lichtquelle, die eine, etwas größer als A4-formatige Fläche periodisch und weitgehend unsichtbar anregen kann, wird ebenso wie die Gründe für deren Auswahl ausführlich erklärt. Wir gehen bei der Auswertung neben der Lockin-Technik schwerpunktmäßig auf die technische Umsetzung ein, und behandeln die Wahl der geeigneten Parameter, sowie deren optimales Zusammenspiel im Speziellen.

Der Projektkontext, in dem auch die Vorhersage, welche Flächen gerade nicht durch die Fertigungsmitarbeiter belegt sind, bzw. in unmittelbarer Zukunft nicht belegt sein werden, und daher geprüft werden können wird als Rahmen für die thermografischen Aspekte zur Übersicht kurz beschrieben.

Die vorgestellte Präsentation bezieht sich auf das Projekt „AutoScan“, das vom BMVIT im Programm „Produktion der Zukunft“ gefördert wird.

**FH-Prof. DI Dr. Herbert C. Leindecker**

FH OÖ, Fakultät für Technik und Angewandte Naturwissenschaften, Campus Wels

herbert.leindecker@fh-wels.at

## **Smart Buildings / Plusenergie / NZEBs / Gebäudeautomation – aus der Sicht der NutzerInnen und Aspekte von Sicherheit und Datenschutz**

Energieoptimierung ist im Begriff, ganz neue Dimensionen zu ermöglichen: Gebäude als kleine Kraftwerke, die eine gewisse Autarkie ermöglichen und sogar die Mobilität versorgen, sind – obwohl noch längere Zeit nicht wirtschaftlich – die Zukunft. Niedrigstenergiestandard sind Standard, sogenannte Aktivhäuser, entwickelt aus dem lange bekannten Passivhaus-Standard, werden in allen Varianten erprobt und in Gebäudebewertungen bilanziert.

Aktive Komponenten, wie Photovoltaik-Anlagen, verbessern in der Regel die Bilanz. Diese Zielrichtung entspricht im Prinzip genau den Vorgaben der „EU-Gebäuderichtlinie (EPBD)“ von 2010, welche für alle Gebäude ab 2021 das „Nearly zero-energy building – NZEB“ fordert, für behördlich genutzte Gebäude sogar schon ab 2019. Der „nationale Plan“ in Form von Anforderungen für Ergebnisse im Energieausweis sollte in Österreich den Weg für die Umsetzung dieser Vorgaben vorgezeichnen.

Die umfassende Bewertung nach „klimaaktiv“ kann als Grundlage für eine hohe Energieeffizienz und NutzerInnenzufriedenheit in Gebäuden verstanden werden. Dieser Beitrag soll auf Basis der Ziele von klimaaktiv speziell auf die Ziele und die Sinnhaftigkeit der Energieoptimierung mittels Gebäudeautomation von Gebäuden ausloten.

Dass durch Gebäudeautomation theoretisch die Energieeffizienz und auch die Behaglichkeit optimiert werden kann, ist bekannt. In Bürogebäuden ist ein Mindestmaß an Gebäudeautomation bereits Standard. Es werden aber auch immer öfter Fälle bekannt, wo Gebäudeautomation auf großen Widerstand durch die NutzerInnen stößt, speziell dann, wenn Fehler in Planung und Ausführung begangen worden sind oder Sicherheit und Datenschutz nicht gewährleistet werden können. Daher wird speziell auf die nutzerrelevanten Aspekte der Gebäudeautomation eingegangen und die Potentiale, aber auch die Grenzen werden auslotet.



**Bild 1: Gebäudeautomation bietet große Potentiale, aber auch offene Fragen**



**Bild 2: Plusenergiegebäude kombiniert mit E-Mobilität – gelebte Autarkie?**

**Gabriele Leibetseder**

ISOCELL GmbH

Gabriele.Leibetseder@isocell.at

## Mehr Sicherheit durch Gebäudemonitoring- neue Sensortechnik zur Überwachung der Dachdichtheit

**Monitoring** ist ein Überbegriff für alle Arten der unmittelbaren systematischen Erfassung (Protokollierung), Messung, Beobachtung oder Überwachung eines Vorgangs oder Prozesses mittels technischer Hilfsmittel oder anderer Beobachtungssysteme. Zitat Wikipedia

Die Gebäudehülle ist einer der wichtigsten Bestandteile der Bauwerksqualität. Eintrag von Niederschlag in die Konstruktion führt immer zu Beeinträchtigungen der geplanten Eigenschaften. Wird die Leckage über einen längeren Zeitraum nicht entdeckt, entstehen nicht selten erhebliche Schäden, die weit über den betroffenen Bauteil reichen können.

Bausachverständige schätzen, dass jedes Flachdach eine oder mehrere Beschädigungen aufweist. Bei einer jährlichen Anzahl von 3 Millionen m<sup>2</sup> neu hergestellter Flachdächer in Österreich birgt das ein enormes Schadenspotential. Austrian Standard hat bereits in der ÖNORM B 3691:2012 darauf reagiert und erklärt, dass ein flächig eingebautes Detektionssystem die Sicherheit von Dachabdichtungen erhöht.



Bestehende Sensortechniken sind komplex in der Montage, kostenintensiv im Preis und oft aufwändige in der Handhabung bzw. beim Auslesen der Daten.

Isocell ist Partner bei der Entwicklung des OMEGA PH Sensortechnik. Diese Sensorbahnen sind einfach einzubauen, bei kleinen und großen Flächen wirtschaftlich und zeigen kontinuierlich die Feuchtwerte im Bauteil. Werden unzulässige Werte gemessen, erfolgt automatisch eine Warnung an den Nutzer oder seinen Handwerksbetrieb.

Viele existierende Systeme messen nur punktuell an einzelnen Positionen im Dach. Das Isocell OMEGA PH Sensorsystem misst an einer Vielzahl von Messpositionen und gewährleistet somit eine flächendeckende Überwachung.

**Bild 1: Sensorgestütztes Hightech-System zur Überwachung der Dachdichtheit**



# ZELLULOSE

Von Natur aus ein Dämmstoff.

## GRAU IST DAS NEUE GRÜN

SPEZIALIST FÜR ZELLULOSEDÄMMUNG UND LUFTDICHTHEIT

Wir liefern echte, ehrliche Qualität. Und wir wissen wovon wir reden. Unsere Lösungen sind kompetent, engagiert und vor allem nicht von der Stange. Wir sind kreativ. Innovativ ökologisch halt.

Wie unsere Zellulosedämmung eben, mit der waren wir nämlich einer der ersten „ÖKO“-Spinner in Europa. Lust auf grünes Dämmen?

[WWW.ISOCELL.COM](http://WWW.ISOCELL.COM)

**ISOCELL**

LUFTDICHTHEITS-SYSTEME  
UND ZELLULOSEDÄMMUNG

**Dipl.-Ing. (FH) Benjamin Zauner**

Ingenieurbüro Zauner, Scherenbrandtnerhofstr. 6. 5020 Salzburg

office@ib-zauner.at

## **Ist Thermographie geeignet Schimmel zu finden und nachzuweisen**

Einsätze mit Thermografiekamera zum Finden von Wärmebrücken und Luftleckagen im Differenzdruckverfahren sind inzwischen üblich und kostengünstig ohne Rückbau durchzuführen. Die neuen technischen Vorschriften sowie die Produktvielfalt der angebotenen Produkte im Hochbau versprechen jedoch Materialeigenschaften welche mit optischen Mitteln nicht mehr nachvollziehbar dargestellt und überprüft werden können.

Das Auftreten von Schimmel wird auch in Österreich zunehmend mit den WTA – Merkblättern untersucht. Im Unterschied zur Thermografieuntersuchung wird in diesen Merkblättern sowohl ein Feuchtigkeitszustand und ein Zeithorizont für Schimmelbildung angegeben. Anwender von Thermografieuntersuchungen sind also tunlichst angehalten, nicht nur mittels Thermokamera und Feuchtemessgerät eine Schimmeluntersuchung darzustellen.

Die Möglichkeiten und notwendigen Vorbereitungen und Unterlagen werden im Vortrag skizziert. Vereinbarte Leistung, deren Umsetzung sowie Sanierungskonzepte und deren Überprüfung werden vorgestellt und anhand eines Beispiels vorgestellt.

Inhaltlich werden anhand eines Großschadens (400m<sup>2</sup> Schimmelrasen im Hotel) die möglichen Vorgehensweisen sowie einige thermographische Untersuchungen und deren geöffneten Zustand gezeigt. Dabei zeigt sich, dass die Thermografie praktisch KEIN geeignetes Untersuchungsinstrument bei Schimmel ist – zumindest nicht als Einzelmaßnahme.

Die Arbeit des Labors ist ebenfalls Gegenstand dieses Vortrags einschließlich Grundlagen, Erkennung, Sanierungsmaßnahmen.



## Dipl. Ing. Henning Zacharias

Ingenieurbüro Zacharias, Fußgasse 3, 61350 Bad Homburg  
Sachverständige für Bauschadenbewertung und Schimmelsanierung  
zacharias@ibzacharias.de

### Schimmelsanierung in der Praxis

Wenn aufgrund von Schäden wie **Feuchteschäden, undichte Dampfsperren, bauliche Fehler** wie **Wärmebrücken** aber auch **fehlerhaftes Nutzerverhalten** die passenden Umgebungsbedingungen für Schimmelpilze geschaffen wurden, besteht oft die Gefahr, dass es zu einem Schimmelpilzbefall in Gebäuden kommt.

Spätestens, wenn ein Schimmelpilzbefall mit **gesundheitlichen Problemen** einhergeht, ist es **Zeit zu handeln**.

Zur nachhaltigen Sanierung ist es im **ersten Schritt** notwendig, den Schaden **umfassend zu analysieren**.

Die Schadensanalytik dient dazu, **den Schadensbereich vom noch nutzbaren Bereich zu trennen**, um bei öffentlichen, kommunalen oder gewerblich genutzten Gebäuden sicherzustellen, dass ein **geordneter Tagesbetrieb** unter hygienischen Normalbedingungen stattfinden kann.

Durch **unfachmännische Sanierung** in kleinerem Umfang entstehen häufig **erheblicher Nachfolgeschäden**.

Gerade in Gebäuden, in denen mit Risikogruppen zu rechnen ist, sollte immer ein Sanierungskonzept erstellt werden.



**Bild 1: Beispiel Schimmelbefall**

**Dr. Renate Alijah**

Kiwa International Cert GmbH

## **ISO 9712 – welche Pflichten hat der Arbeitgeber bzw. der Selbständige**

Mittels zerstörungsfreier Prüfung werden Anlagen, Bauteile und Lebensräume geprüft. Die Prüfungen sollen sicherstellen, dass die geprüften Bereiche sicher sind und keine Gefährdung für Leib und Leben darstellen.

Eine thermografische Prüfung von Elektroanlagen, Gebäuden und Industrieanlagen oder eine Gebäudeluftdichtheitsprüfung spielen hier eine wichtige Rolle.

Alles gute Gründe, warum gerade die Personen, die eine zerstörungsfreie Prüfung durchführen, nachweislich qualifiziert sein müssen. Eine Qualifizierung setzt Kenntnisse in der Theorie und der Praxis voraus. Vermittelt werden können diese Kenntnisse nur in Schulungen, die durch Dozenten erfolgen, die über eine entsprechende Erfahrung verfügen. Durch die anschließende Prüfung beweist der Kandidat, dass er die theoretischen Grundlagen verstanden hat, die Kamera bedienen und die Thermogramme interpretieren kann. Auch hier prüfen nachweislich kompetente Prüfungsbeauftragte den Kandidaten.

Für eine erfolgreiche Zertifizierung fordert die ISO 9712 neben der Schulung und Prüfung mehrere Monate Berufserfahrung. Eine durch die DAkkS für ISO 9712 TT akkreditierte Stelle darf nur dann ein Zertifikat ausstellen, wenn die Voraussetzungen in Gänze erfüllt sind. Die Erfüllung bestätigt der Kandidat und sein Unternehmen per Unterschrift.

Stellt eine Zertifizierung nach ISO 9712 eine Qualitätssicherung in der ZfP dar? Derzeit laufen verschiedentlich Bemühungen, die Zertifizierung aufzuweichen und neue Qualifikationsformen zu schaffen. Dies unterläuft alle Bemühungen, die z.B. von der ÖGfTh über lange Zeit unternommen wurden, die Qualifikation der Thermografen hoch zu halten. Durch die Normvorgaben ist sichergestellt, dass die Ausbildung und die Voraussetzungen gleichwertig sind – und das weltweit.

Der Vortrag beleuchtet die Pflichten des Arbeitgebers und Selbständigen für diese Norm aus Sicht des Zertifizierers.

## **Dipl.-HTL-Ing. Meinhard Perkmann**

Prüfer am Landesrechnungshof Steiermark

Allgem. beeideter u. gerichtl. zertif. Sachverständiger f. Thermografie

Zertifizierter Objektsicherheitsprüfer (nach ÖN B 1300 u. 1301)

Körblerg. 9, 8010 Graz

m.perkmann@hotmail.com

## **Privatgutachten versus Gerichtsgutachten**

OLG Graz 7.9.2016, 4 R 140/16i:

„Die Auswahl des Sachverständigen ist Ergebnis einer Ermessensentscheidung des Gerichts, das hierüber weder an die Vorschläge der Parteien noch an konkrete gesetzliche Vorgaben gebunden ist, insbesondere nicht an die Verpflichtung, nur solche Personen heranzuziehen, die zur Erstattung von Gutachten über ein bestimmtes Thema öffentlich bestellt sind. Demnach kommt der Nichteintragung einer Person in die Sachverständigenliste für ein bestimmtes Fachgebiet keine Indizwirkung dahin zu, dass ihr die zur Erfüllung eines in dieses Fachgebiet fallenden Gutachtensauftrags erforderliche Befugnis oder Fachkompetenz fehlt. Die Eintragung in die Sachverständigenliste hat vielmehr nur Indizwirkung, dass der Sachverständige gerade auf diesem Gebiet eine besondere Fachkunde aufweist. Letztlich kommt es darauf an, welchen Sachverständigen der Richter im konkreten Fall (aufgrund objektiver und daher überprüfbarer Kriterien) für am besten geeignet hält.“

Von obigem Leitsatz ausgehend sollen die (angeblichen) Unterschiede zwischen dem Privatgutachten und dem so genannten Gerichtsgutachten aber auch dem Amtssachverständigengutachten dargestellt werden.

Vorweg sind die Frage zu erörtern:

- Wer/was ist ein Sachverständiger überhaupt?
- Was ist ein Gutachten?
- Wie ist ein Gutachten aufgebaut, Formen von Gutachten?
- Was ist wichtig im Gutachten, was nicht relevant.
- Problemfeld: der Sachverständige geht über sein Fachgebiet hinaus.
- Weiteres Problemfeld: Befangenheit.
- Wie wird man zum Gerichtssachverständigen (bezogen auf Österreich)?

**Mag. Alfred Tanczos**

Oberlandesgericht 8010 Graz, Marburgerkai 49

[alfred.tanczos@justiz.gv.at](mailto:alfred.tanczos@justiz.gv.at)

## **Thermografischer Sachverstand vor Gericht**

Wenn der **Konflikt eskaliert** und als „Prozess“ vor Gericht landet, schlägt die **Stunde der Gutachter**, von denen sich manche auf natürliche Autorität berufen und einen Wahrheitsanspruch aus der **(faktischen) Unanfechtbarkeit ihrer Behauptungen** ableiten.

In einer pluralistischen und relativistischen Gesellschaft, die nur subjektive Wahrheiten und Lehrmeinungen kennt, und die auch Gerichtsurteile nur als vorläufige Zwischenergebnisse akzeptiert, **legitimiert sich ein Gutachter aber nicht durch die „Wahrheit“ seiner Thesen, sondern durch das Niveau seiner Kommunikation**: Je transparenter (nachvollziehbar für den Laien, nachprüfbar für den Experten) der Gutachter seine Persönlichkeit, seinen Werdegang, seine Beziehungen zu den am Konflikt Beteiligten und zum Streitgegenstand, seine Prämissen, seine Methoden und seine Schlussfolgerungen präsentiert, desto früher können **Fehler im Gutachten entdeckt und damit Schäden vermieden** werden.

Dadurch reduziert sich auch sein Haftungsrisiko, während es durch Unfehlbarkeitsdogmen und (auch aus Angst vor Haftung geborenen) „Steherqualitäten“ bis zur Existenzbedrohung steigen kann.

Notizen



**Impressum:**

**Medieninhaber und Herausgeber:**

ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR THERMOGRAFIE  
Generalsekretariat der Österr. Ges. f. Thermografie  
Breitwiesen 32  
A - 4702 Wallern  
ZVR-Zahl: 324896086

**Redaktion:**

Gabriele Weinzierl, Thomas Grünberger

**Druck:**

Queiser Druck  
A-3300 Amstetten