



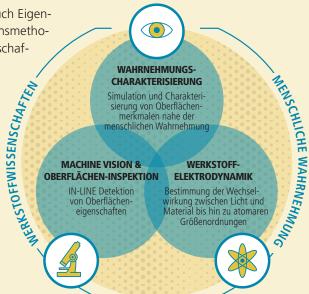
UNSER ZUGANG IST EINZIGARTIG...

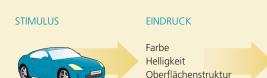
... denn es fließen sowohl materialwissenschaftliches Know-How, als auch Eigenschaften des menschlichen Sehens in die Entwicklung unserer Inspektionsmethoden ein. Wir sind dadurch in der Lage, eine Vielzahl von visuellen Eigenschaften von Materialien und Oberflächen exakt zu quantifizieren.

Die gewonnenen (IN-LINE) Messergebnisse entsprechen der Bewertung von menschlichen Begutachtern. Ermöglicht wird dies durch **mathematische Modelle, mit denen die menschliche Wahrnehmung von Oberflächen simuliert werden kann**.

Erstmals finden dabei Eigenschaften wie Glanz, Klarheit und Reflexionsbrillanz einen konkreten Vermerk in den Resultaten (neben Einfallstellen, Bindenähten, Schlieren, Printmusterfehlern und anderen Produktionsmängeln).

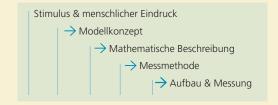
Das PCCL bietet damit von der Konkurrenz unerreichte Lösungen für **zahlreiche Anwendungsfälle der industriellen Praxis** an, wie z.B. die Optimierung von Spritzguss- oder Extrusionsprozessen.





Colormetrie Photometrie Glanzmessung Defektcharakterisierung

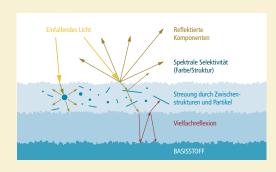
MESSUNG



SIMULATION KOMPLEXER MATERIALIEN

Die physikalische Basis bildet die Berechnung des reflektierten, absorbierten und gestreuten Lichts auf der Grundlage der Maxwell'schen Theorie der Elektrodynamik.

Optische Materialparameter, streuende Oberflächenstrukturen und Partikel, sowie Schichtdicken und die Verteilung von makroskopischen Einschlüssen beeinflussen die optischen Materialeigenschaften.



DIE VORTEILE AUF EINEN BLICK







- Mathematische Simulation und Optimierung von Materialeigenschaften (Licht-Reflexion, -Absorption und -Streuung strukturierter, gefüllter und beschichteter Materialien)
- Material-, Bauteil- und Endproduktoptimierung
- Topografische Auswertung von Oberflächenstrukturen und Defekten mittels neuester Oberflächenmesstechnik (z.B. IFM, MPCM, AFM, etc.)
- Spritzgussfehleranalyse auf der Basis von Oberflächenreflexions- und Topografiemessdaten

- Eindeutige, reproduzierbare Erscheinungsbildund Fehlercharakterisierung
- Schwellenwerte zwischen Wahrnehmbarkeit und Unsichtbarkeit von Defekten
- Klassifikationen und Vorselektion von Teilen anhand präziser Qualitätskriterien (z.B. vor teuren Beschichtungsprozessen)
- Präzisionsmessungen von Hochglanzoberflächen
- Hohe Prozessgeschwindigkeiten für IN-LINE-Qualitätskontrollen

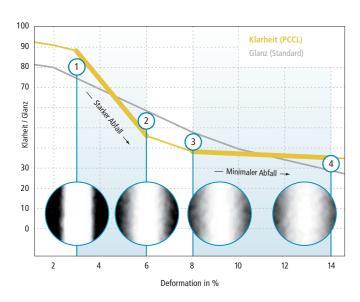


GLANZ- UND KLARHEITSMESSUNG AUF KONKURRENZLOSEM NIVEAU



PCCL KLARHEITSMESSUNG

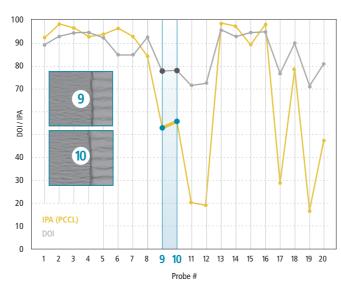
VS. STANDARD-GLANZMESSUNG



In den Kreisen sehen Sie vier Abbildungen die unterschiedliche Oberflächenreflexionen zeigen. Der vom menschlichen Auge wahrgenommene Unterschied in der Glanz-Klarheit zwischen Probe 3 und 4 fällt deutlich geringer aus als jener zwischen den Proben 1 und 2. Dies wird durch die Messung mittels des PCCL-Systems im Vergleich zur herkömmlichen Messmethode bestätigt.

PCCL INTENSITÄTSPROFILANALYSE (IPA)

VS. DISTINCTNESS OF IMAGE (DOI) MESSUNG



Die Intensitätsprofilanalyse des PCCL ermöglicht eine außerordentlich genaue Messung jener Hochglanz-Trübung, die typischerweise von extrem kleinen Oberflächenstrukturen erzeugt wird. Die Messung oben vergleicht 20 lackbeschichtete und mit verschiedenen Abrasivstoffen polierte Stahlplatten. Die Proben 9 und 10 sind visuell unterschiedlich, produzieren jedoch bei herkömmlichen Messungen kein eindeutig unterschiedliches Resultat. Die Anwendung der IPA zeigt eine signifikant bessere Messauflösung als eine klassische DOI-Messung. Die Relevanz der hohen Messgenauigkeit wird durch eine Studie bestätigt, in der 96% aller befragten Personen den visuellen Unterschied zwischen Probe 9 und 10 erkannt haben.

Die Anforderungen der Industrie an hochwertige Oberflächen steigen rasant an und erfordern neue Lösungen der messtechnischen Qualitätssicherung.

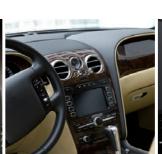
Die Klarheit stellt einen vom PCCL entwickelten Glanzmessparameter dar, der sich durch die Erfassung eines sehr breiten Spektrums unterschiedlicher Glanzgrade (von sehr trüb bis hochglänzend) und eine marktführende Wahrnehmungsnähe auszeichnet.

Der **IPA**-Wert ergänzt die Klarheit. Er stellt eine Weiterentwicklung des klassischen DOI ("Distinctness of Image")-Glanzparameters dar, mit dem die Abbildungsschärfe bzw. "Abbildungsbrillanz" einer hochglänzenden Oberfläche gemessen wird. Mit dem IPA-Wert können sehr kleine, jedoch in vielen Fällen noch wahrnehmbare Trübungen von Oberflächen erfasst und ausgewertet werden.

Mit diesem Messkonzept, welches kompatibel zu klassischen Glanz- und DOI-Messungen ist, reagiert das PCCL auf den wachsenden Qualitätsanspruch innerhalb der Industrie und legt dabei den Fokus auf die menschliche visuelle Wahrnehmung von Oberflächen. Die Abbildungen links zeigen jeweils ein Messbeispiel.











MESSUNG DER VISUELLEN WIRKSAMKEIT VON SPRITZGUSSDEFEKTEN



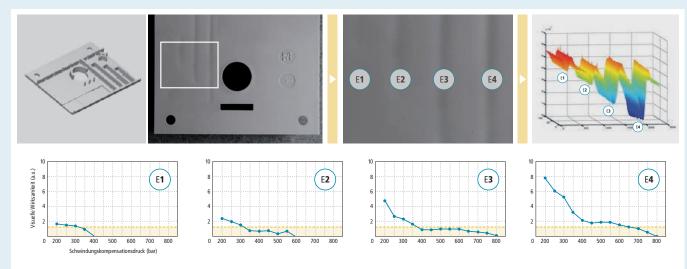
Das "künstliche Auge" ermöglicht die Prüfung von ebenen und gekrümmten Oberflächen mit bisher unerreichter Übereinstimmung mit der menschlichen Wahrnehmung. Das Inspektionssystem stellt eine bahnbrechende Neuheit dar, denn es ist gelungen, wesentliche Probleme klassischer Inspektionssysteme zu lösen: Zum einen ist eine wahrnehmungsnahe automatische Prüfung von unterschiedlichen Glanzaspekten von Kunststoff-Komponenten möglich. Zum zweiten ist die vollständige Erfassung von Komponenten mit Oberflächenkrümmung möglich, und zum dritten wurde die Erfassung der visuellen Wirksamkeit von hochglänzenden Oberflächen gelöst.

Pin holes Bindenähte Schlieren, Tigerstreifen

LEISTUNGEN UND VORTEILE:

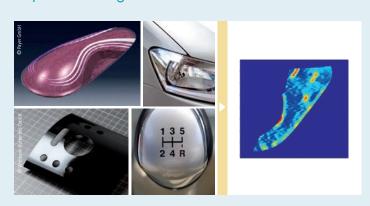
- Optimierung von Spritzgussteilen und Herstellungsprozessen durch eindeutige, reproduzierbare Erscheinungsbild- und Fehlercharakterisierung inklusive Schwellwertbestimmung zwischen Wahrnehmbarkeit und Unsichtbarkeit von Defekten
- IN-LINE Monitoring während des Spritzgussprozesses
- · Präzisionsmessung von Hochglanzoberflächen
- Flächige Erfassung und Auswertung der Oberflächen (gegenüber linearer Abtastung vieler alternativer Inspektionsmethodiken)
- Klassifikationen und Vorselektion von Teilen anhand präziser Qualitätskriterien (z.B. vor teuren Beschichtungsprozessen)
- Vollständige Berücksichtigung der Bezugskette Werkzeug – Formteil – Wahrnehmung

Einfallstellen



Beim Füllen mit heißer Polymerschmelze entsteht an der Kreuzung zwischen Formteilplatte und Verteilungsrippe eine nicht optimal gekühlte Materialanhäufung, welche während der Abkühlung zu einer Senke (Einfallstelle) führt. Eine breitere Rippe resultiert aufgrund einer größeren Materialanhäufung in einer stärker ausgeprägten Einfallstelle. Diesem Phänomen wird mittels erhöhtem Schwindungskompensationsdruck (Nachdruck) entgegengewirkt.

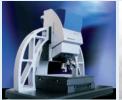
Inspektion von gekrümmten Werkstoffteilen: Anwendungsbeispiele



- Dekorteile im Automobil-Interieur mit besonderer Oberflächenstrukturierung oder Hochglanzoberflächen
- Auswertung einer Reihe von Glanzaspekten oder rheologisch bedingten Strukturen, z.B. auch von Automobillacken
- Höchst-glänzende Komponenten wie Scheinwerferreflektoren
- Komponenten von High-Tech-Consumer-Produkten wie z.B. Mobiltelefone, Laptops, LCD-Bildschirme etc.
- · Kontinuierlich extrudierte Langprodukte wie z.B. Fensterprofile
- · Dekorteile im Architekturbereich
- Oberflächenvergütete Werkzeuge für den Spritzguss
- Beschichtungen wie Lackierungen und Metallisierungen

MIKROSKOPISCHE & TOPOGRAFISCHE CHARAKTERISIERUNGSMETHODEN







Alicona InfiniteFocus

Nanosurf FlexAFM



Zeiss Mikroskop mit digitaler Auswertung

FRT MicroProf

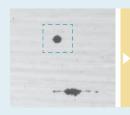
Unsere Messtechnik für die Erfassung von topografischen Strukturen ist auf dem neuesten Stand der Technik. Sie ermöglicht uns die Untersuchung von Bauteilen und Flächen auf mikroskopische Strukturmerkmale **mit einer Nanometergenauen Auflösung**. Auch große Messfelder und Messvolumina können wiederholgenau erfasst werden. Automatisierungsmöglichkeiten machen unsere Messsysteme zudem flexibel für zahllose Anwendungen, hier eine Auswahl:

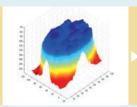
- Rauheitsmessung (Ra, Rz, Sa, Sz, u.v.a.) bei kleinsten Radien und steilen Flanken
- Messung von Form und Maßhaltigkeit
- Messung von Materialien mit unterschiedlichen Oberflächenund Reflexionseigenschaften
- Erfassung der topografischen Struktur von Defekten wie z.B. Bindenähten und Einfallstellen
- Defektanalyse mit Blick auf den Herstellungsprozess, z.B. Ursache für Bindenähte u.a.
- Schichtdickenbestimmung

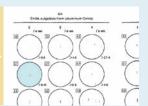
WEITERE LEISTUNGEN



Automatisierte Klassifikation von Materialeigenschaften

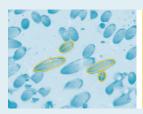


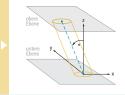




IN-LINE Erfassung von makro- und mikroskopischen Oberflächeneigenschaften oder Materialeinschlüssen, gefolgt von einer automatisierten Klassifizierung basierend auf internationalen Normen.

Charakterisierung und Optimierung von Füllstoffen

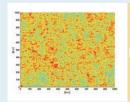


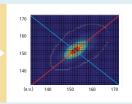


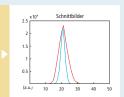
Unsere neuen Methoden der Charakterisierung von Füllstoffen und Einschlüssen, wie z.B. Gasblasen, ermöglichen eine deutlich verbesserte Informationsausbeute und damit exaktere Auswertungen, beispielsweise der Füllstoffdichte und Orientierung. Die Bestimmung der Faserorientierung von Füllstoffen und Verbundwerkstoffen kann z.B. auch automatisiert durchgeführt werden.

Bild links: Schliffbild eines glasfaserverstärkten Polyamids (Bild: C. Guster & G. Pinter)

Vermessung der Transmissionseigenschaften von Materialien







Unsere durchstrahlenden Messmethoden können für eine ganze Reihe von teilweise transparenten Materialen angewendet werden. Praxisanwendung findet diese Technologie auch in der automatisierten Messung von optischer Homogenität und der Erkennung von lokalen Einschlüssen.





Kontakt: Dipl.-Ing. Dr. Dieter P. Gruber Polymer Competence Center Leoben GmbH

Roseggerstraße 12, A-8700 Leoben Tel: +43 3842 42962-11, Fax: +43 3842 42962-6 dieter.gruber@pccl.at, www.pccl.at



Das PCCL wird im Rahmen des COMET-Kompetenzzentrenprogramms als K1-Zentrum vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit sowie den Ländern Steiermark, Niederösterreich und Oberösterreich gefördert.