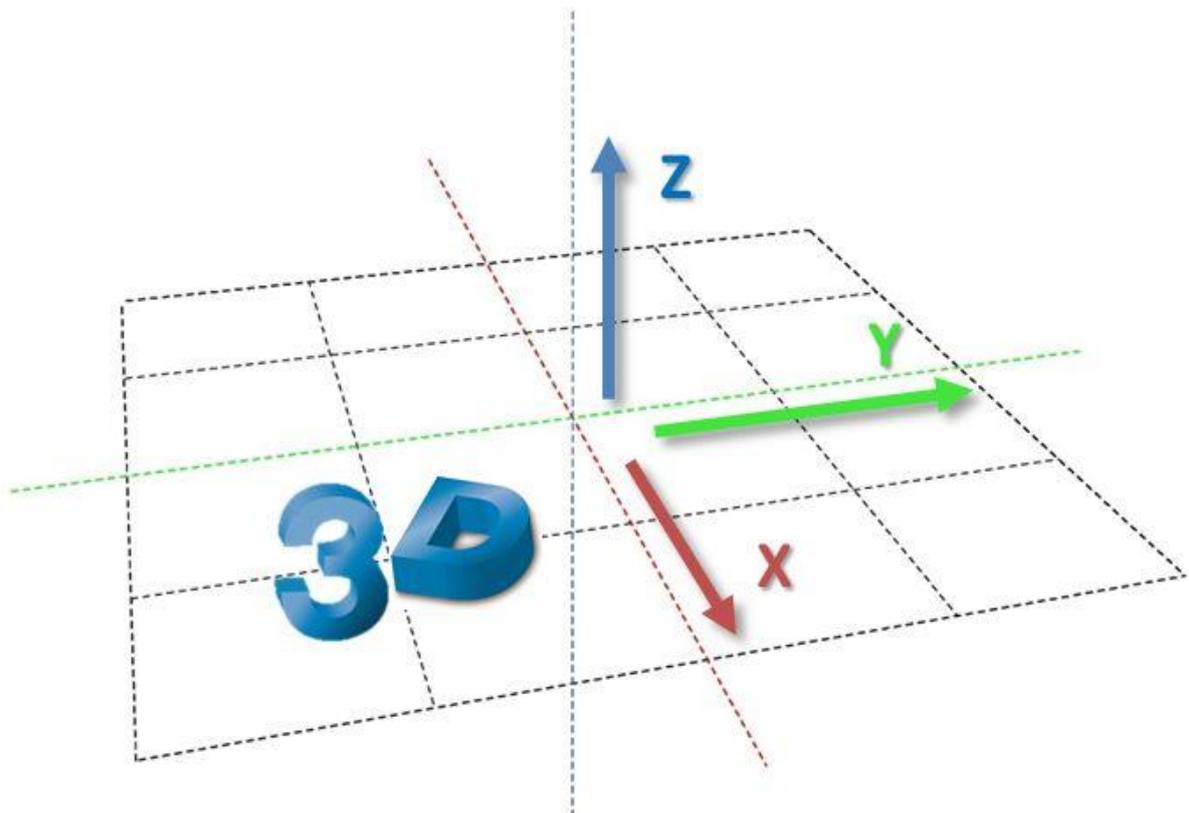
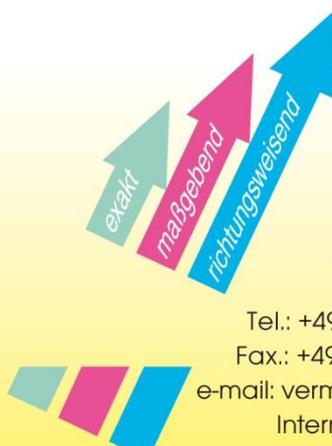


Industrielle Messtechnik



**VERMESSUNGSBÜRO
DIPL.-ING. REINER BRAUROTH**

Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
Prüfsachverständiger für Vermessungswesen



Spangenberg Str. 2
D - 34123 Kassel

Tel.: +49 (0) 5 61 / 7 28 06 - 0

Fax.: +49 (0) 5 61 / 7 28 06 - 10

e-mail: vermessung@brauroth.de

Internet: www.brauroth.de

Innovation gestalten . . .

Das Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Reiner Brauroth

Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
Sachverständiger und Prüfsachverständiger

ist als unabhängiges und neutrales Vermessungs-, Ingenieur-, Messdienstleistungs- und Beratungsunternehmen tätig und hat sich bei seinen langjährigen Tätigkeiten einen Namen bei Entscheidungsträgern in Verwaltung, Wirtschaft, Industrie und Handel gemacht.

Basis dieses Erfolges sind die Kompetenz und Leistungsfähigkeit unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Mit geodätischen Sachverstand wird mittels hochwertiger und hochgenauer 3D-Vermessungen, Analysen, Evaluationen und Beratungen zur Effizienz unternehmerischer Entscheidungen in allen Bereichen beigetragen – von der Problem- und Ursachenanalyse über die Strategieentwicklung bis hin zur Umsetzung und Erfolgs- und Qualitätskontrolle.

Interdisziplinäres Handeln, Einbinden externer Expertisen und die systematische Verzahnung von Technologie und Praxis zeichnen die Tätigkeit des Vermessungsbüros und des 3D-Messdienstleisters *Brauroth* aus.

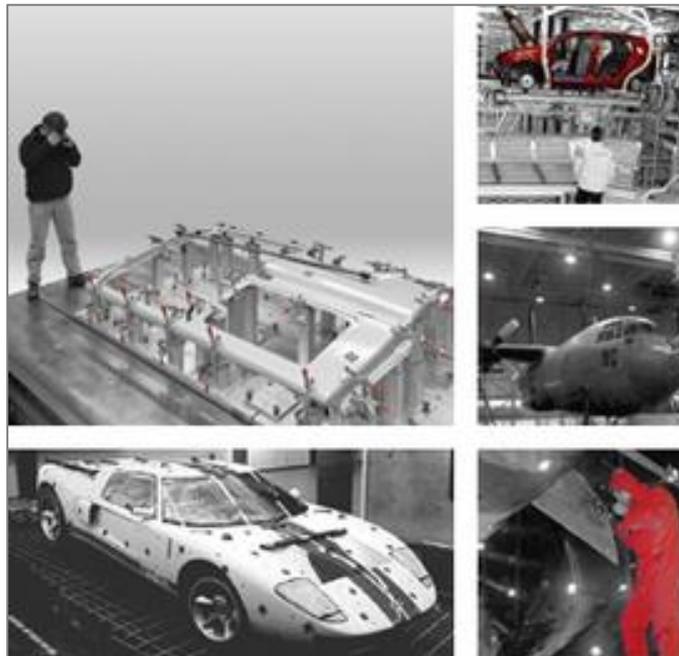


Abbildung 1: Beispiele

Technik beherrschen . . .

Die optische Messtechnik ist bereits in vielen Industriezweigen zu einem unverzichtbaren Instrument geworden. Durch die intelligenten Lösungen des zum Teil berührungslosen Messens entstehen neue Dimensionen für die gesamte industrielle Prozesskette.

Für diese Anforderungen bietet das *Vermessungsbüro Brauroth* die passenden Lösungen. Mit präzisen 3D-Messsystemen und langjähriger Erfahrung ist das Büro ein kompetenter Dienstleister, der alle Leistungen aus einer Hand liefert.

- **Automatisierte Photogrammetrie mittels Streifenlichtscanner**
- **Laser-Tracking**
- **Terrestrisches Laserscanning**



Abbildung 2: Streifenlichtscanner

Dienstleistungen erbringen . . .

Das soziale und ökonomische Umfeld, in dem sich Wirtschaft, Industrie und Technologie bewegen, wird zunehmend komplexer und dynamischer. Vor diesem Hintergrund hängen effizientes Handeln und Erfolg immer stärker von einer fundierten und validen Informations- und Entscheidungsbasis ab.

Das *Vermessungsbüro Brauroth* versteht sich als Dienstleistungsunternehmen, welches diese Basis durch vermessungstechnisches Knowhow und Kompetenz erschafft, so dass

- Probleme identifiziert,
- Lösungen gefunden,
- Entscheidungen getroffen und
- Umsetzungen zur Behebung durchgeführt werden können.

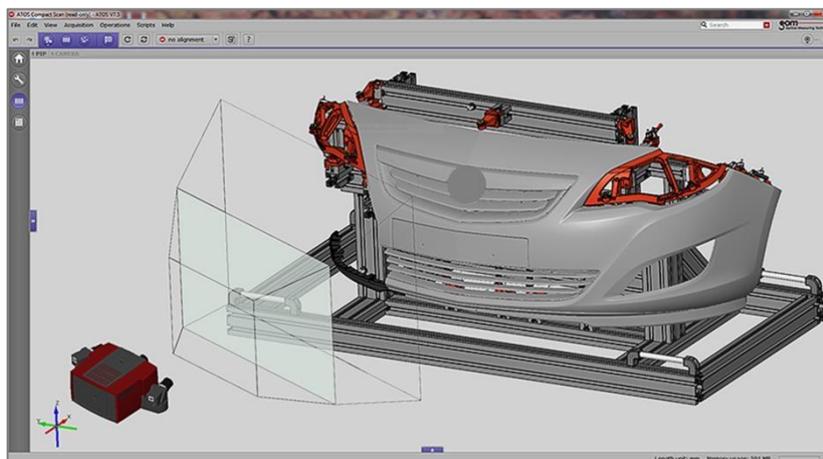


Abbildung 3: Digitalisierung der Frontpartie eines PKW

Dienstleistungen:

- 3D-Digitalisierung
- 3D-Koordinatenmessung
- Oberflächen- und Volumenscanning mit Echtfarben
- Deformationsmessungen

Geliefert werden:

- Präzise 3D-Koordinaten
- Flächenhafte Abweichungen zum CAD
- Komplette Form- und Maßanalyse
- Umfassende Mess- und Prüfberichte

Anwendungsgebiete abdecken . . .

Maschinen- und Anlagenvermessung:

- Aufbau und Montage von Maschinen und Anlagen
- Vorrichtungsvermessung (zum Einrichten und Justieren von z.B. Schweiß-, Spann- und Montagevorrichtungen)
- Anlagenverlagerung oder -umsetzung
- Justage von Schienen- oder Kransystemen
- IST-Aufnahme von Anlagen inkl. Dokumentation von SOLL-IST-Vergleichen zum CAD-Datensatz oder zu Planungsunterlagen
- IST-Aufnahme von Anlagen für Erweiterungsbauten oder als Planungsgrundlage

Bauteilvermessung:

- Erstellen moderner Messkonzepte zur Überprüfung der Fertigung
- Im Zuge einer Konzeption, Bewertung und Erprobung von neuen Produkten mit Wirkungsanalyse und Qualitätskontrolle
- Oberflächenmessungen gegen 3D-Datensätze (z.B. bei der Prozessoptimierung, bei der Werkzeugeinarbeitung, beim Serienanlauf oder bei Stichprobenkontrollen)
- Prüfung von Kunststoffteilen (z.B. Erstmusterkontrollen oder Belastungstests)
- Überprüfung dreidimensionaler Formen von Schläuchen oder Leitungen
- Deformationsanalysen
- Vermessung kompletter Produktionsbauteil-Reihen zur Analyse und statistischen Auswertung (Serienvermessung z.B. in der ScanBox)



Abbildung 4: Roboterarm

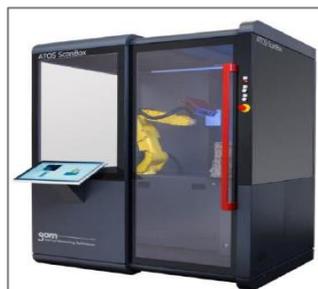


Abbildung 5: ScanBox

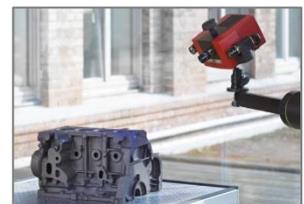


Abbildung 6: Roboterarm

Prototypvermessung:

Zur Erfassung von 3D-Modellen in CAD-kompatiblen Datenformaten von z.B. Exterieurdesigns

- Einmessen von Referenzpunktfeldern
- Beschnittmessung an zweidimensionalen Blechplatten

Ergebnisse analysieren und dokumentieren . . .

Analyse:

- Geometriebasierte Analyse von 3D-Punktpositionen, Abständen, Winkeln, Durchmessern etc.
- Abweichungsberechnungen zu Referenzpunkten
- Automatisches Generieren von Regelgeometrien aus gemessenen 3D-Daten (Kugel, Zylinder, Rohr etc.)

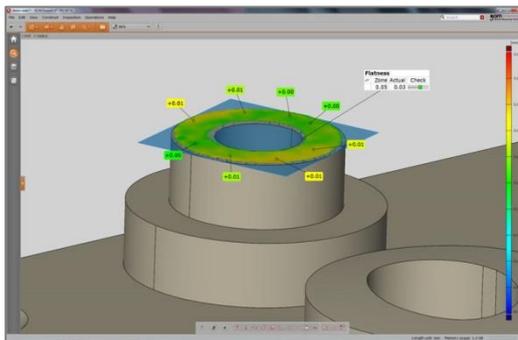


Abbildung 7

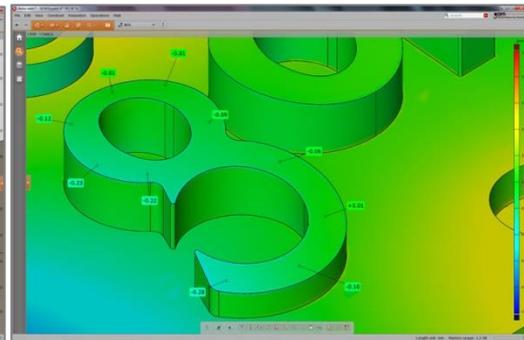


Abbildung 8

- Ermitteln von Form- und Lagetoleranzen (Ebenheit, Konzentrität, Rundheit etc.)
- Farb- und Wertanalyse von Abweichungen und Verschiebungen relativ zu CAD-Daten
- Schnittlinienanalyse der 3D-Messdaten mit Visualisierung z.B. in Diagrammen
- Deformationsanalyse (Biegung, Torsion, Auslenkung etc.)

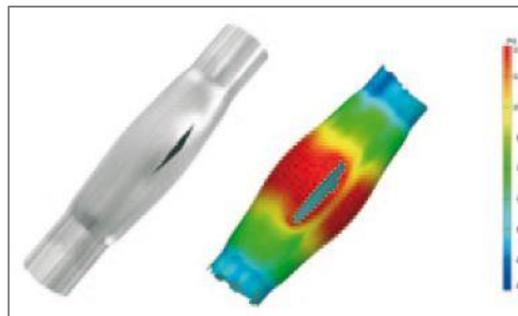


Abbildung 9 Farbanalyse von Deformationen

- Analyse von Spaltmaßen

Dokumentation (Reports):

- Fehlfarbandarstellung eines SOLL-IST-Vergleichs der Digitalisierung mit einem CAD-Modell
- Abweichung einzelner Punkte als Fähnchen

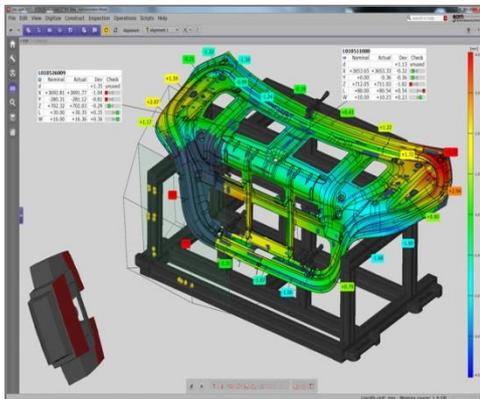


Abbildung 11: Fehlfarbandarstellung

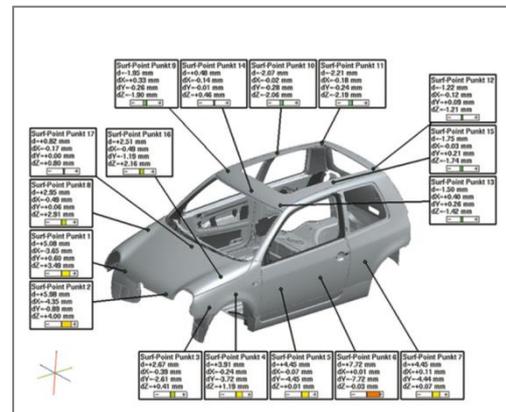


Abbildung 10: Fähnchendarstellung

- Schnitte, Distanzen und Winkel
- Darstellung von Form- und Lagetoleranzen

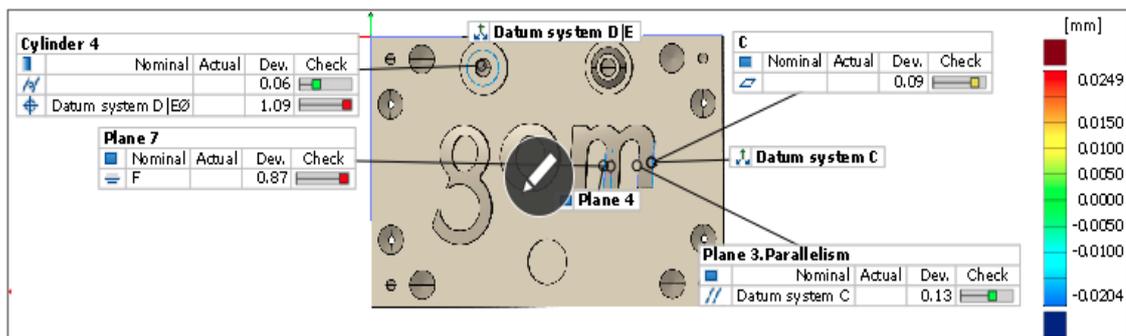


Abbildung 12 Darstellung von Form- und Lagetoleranzen

- Dynamisch verknüpfte Messberichte (Reports) mit automatischer Aktualisierung von Ergebnissen
- Dehnungswertbilder und -diagramme
- Statistische Auswertung, z.B. von kompletten Produktreihen
- Überlagerung von Messdaten und Kamerabildern (Echtfarbandarstellung des Messobjekts)
- Tabellarische Dokumentation

Datenexporte:

- 3D-Koordinaten in benutzerdefinierten Formaten
- Volumen- und Flächenmodelle (IGES, STEP, Parasolid etc.)
- Ergebnisexport (ASCII, Schnitte, Diagramme, Bilder, Filme etc.)

3D-Koordinatenmesstechnik . . .

Automatisierte Photogrammetrie mittels Streifenlichtscanner

- Messungen mittels Stativ für höchste Mobilität



Abbildung 13: Streifenlichtscanner mit Stativ

Vorteile:

- Individuelles Einrichten
- Freie Vermessung von Objekten jeglicher Größe
- Keine Festinstallation notwendig

- Automatisierte Messungen in einer Messkabine / ScanBox für Serienmessungen an Bauteilen



Abbildung 14: ScanBox mit eingelegtem Bauteil

Vorteile:

- Berührungsloses und zeiteffektives Messen
- Effizientere Qualitätskontrolle
- Höhere Produktivität
- Höchste Präzision
- Wesentliche Kostenreduzierung

Erreichbare Genauigkeiten: 1/10 mm

Zur Aufnahme der Bauteile werden hochwertige Spannsysteme und Referenzkulissen verwendet. Damit können die Bauteile stabil, beschädigungsfrei, reproduzierbar und in Einbaulage für die Digitalisierung positioniert werden.

Laser-Tracking

- Hochpräzise 3D-Koordinatenvermessung (erreichbare Genauigkeit: bis zu 1/50 mm)
- Auswertung von Messblättern von einzelnen Bauteilen oder größeren Gesamtobjekten (Schweißfertigungen, Lokomotiven, Fahrzeuge etc.)
- Einrichtung von Referenzpunktfeldern
- Vermessung, Einrichtung und Justierung von Vorrichtungen, Plattenfeldern, Schienensystemen etc.



Abbildung 15: Laser-Tracker mit Plattenfeld

Vorteile:

- Höchste Präzision
- Mobil und flexibel einsetzbar
- Vermessung von großen Bauteilen oder Großobjekten einfach umsetzbar
- Reduktion auf konkrete Prüfmaße durch Messblätter

Terrestrisches Laserscanning

- Hochpräzise 3D-Punktwolkenvermessung (erreichbare Genauigkeit: bis ≤ 1 mm)
- Erfassung von Flächen in kürzester Zeit (Fassaden, Innenräume, Anlagen, Halden/ Mieten etc.)
- Spätere Modellierung der Punktwolken zu geometrischen Formen (verformungsgerechtes Modellieren von Anlagen, Bauteilen, Gebäuden etc.)

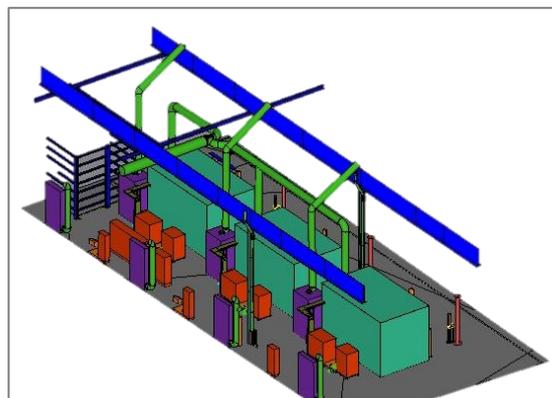


Abbildung 16: Modellierte Punktwolke

Präzision sichert Qualität

Wir bestimmen den Ist-Zustand Ihrer Werkstücke, Bauteile und Baugruppen, ermitteln deren geometrische Gestalt und alle für Sie relevanten Maße.

Sie erhalten ein aussagekräftiges Messprotokoll. Für optimierte Prozesse, eine wirksame Qualitätskontrolle und eine bessere Wettbewerbsfähigkeit Ihrer Produkte.

Kunden aus folgenden Bereichen der Industrie:

- Maschinenbau
- Werkzeugbau
- Medizintechnik
- Kunststofftechnik
- Elektrotechnik
- Leiterplattenindustrie
- Feinmechanik

Maximale Präzision und Effizienz

- Von unseren erfahrenen 3D-Messingenieuren erhalten Sie ein maßgeschneidertes Messkonzept - professionell auf Ihre Anforderungen, Produkte und Fertigungsprozesse abgestimmt.
- Die 3D-Geometrie Messdatenerfassung kleiner und großer Bauteile erfolgt mit einer Präzision im Submillimeterbereich für exakte Aussagen über Abmessungen, Größe, Gestalt, Soll/Ist Analyse und Lage der Objekte im Raum.
- Zum Einsatz kommen kalibrierte und zertifizierte mobile 3D-Messsysteme.

Ingenieurwissen mit jahrzehntelanger Erfahrung

- Unser Ingenieurbüro blickt auf über 90 Jahre Erfahrung zurück und versichert Ihnen höchstes Niveau bei der Realisierung auch von komplexen und komplizierten Projekten und Anlagen.
- Wir legen größten Wert auf die Präsentation der Ergebnisse und verständliche Visualisierung der Messwerte. Mittels unserer anschaulichen Dokumentationen der gewonnenen Daten können diese schnell und präzise analysiert werden.
- Unsere Messdaten und Dokumente dienen als nachweiskräftiges Protokoll der QM-Einhaltung.