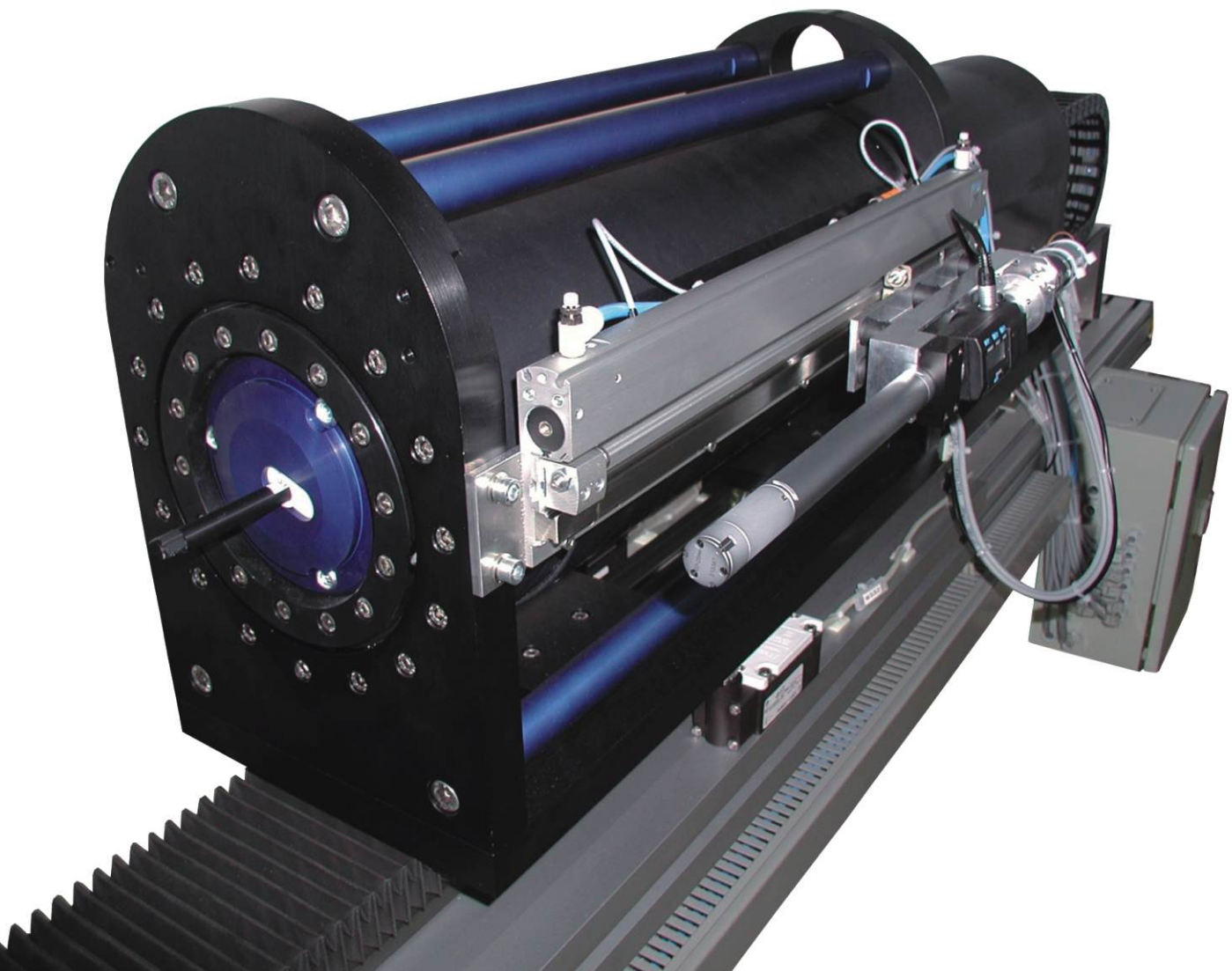


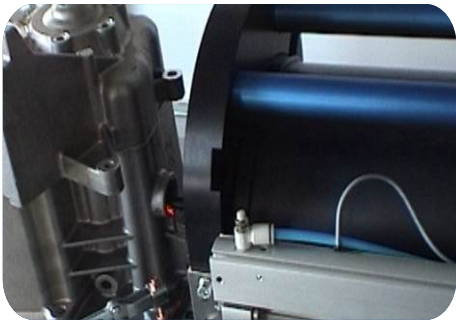


**ThreadCam® -
System zur Prüfung von Gewinden**

**Berührungslose Innengewindeprüfung durch Laser-Kameratechnik:
Schnell, hochpräzise, seriengeeignet**



Ein neues Verfahren



Das neue von htg entwickelte Verfahren erlaubt erstmals mit Kamerasonden im Gewinde zu messen:

- schnell
- berührungslos
- vollständig
- hochpräzise
- zerstörungsfrei
- anwendbar für Innengewinde M14 bis M45 mit einer Sonde (Steigung bis 2mm)
- M8 bis M12 in Vorbereitung
- Mit separater Rundeinheit verwendbar für größere Innengewinde und beliebige Außengewinde (Steigung bis 2mm)

Anwendbar für:

- Gefräste, geschnittene oder geformte Gewinde
- Durchgangs- und Sackgewinde
- Vergleichende Rauheitsbestimmung von Oberflächen
- 100 % Prüfung in einer Linie
- Zentrale schnelle Stichprobenprüfung
- Grundsätzlich sind Oberflächen auf Eignung zu prüfen

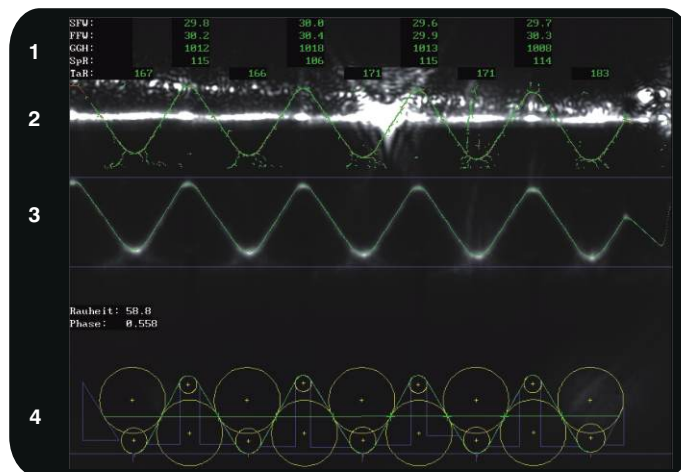
Die neue Gewindeprüftechnik der ThreadCam®

In einer äußerst kompakten Prismen-/Spiegelkonsole, die in das Gewinde eintaucht, ist die axiale Laserlichtschnittprojektion für z. B. 4 - 5 Gewindegänge eines M 14 x 1,5 Gewindes untergebracht. Die rotierende Sonde prüft z. B. 16 Lichtschnittprofile über dem Umfang in nur 3 Sekunden. Die gleiche Sonde ist durch radiale Verfahren für Innengewinde-Durchmesser bis M 45 einzusetzen. Für tiefe Gewinde wird die Sonde axial verfahren.



Neues Antastverfahren für das Lichtschnittprofil

Ein spezieller Algorithmus ermittelt im Laserkamerabild trotz Speckle-Interferenzen und Störungen durch z. B. Metallstaub, Oberflächenrauheit usw. hochpräzise die exakte Gewindeprofilinie.



Auswertung des Gewinderohbildes

- 1: Messergebnisse
- 2: Antastung zum Gewinderohbild
- 3: Gewinderohbild mit Antastlinie
- 4: Einpassung der Schmiegungradien, Flankensteigung und -durchmesserlinie

Bestimmung der Prüfwerte

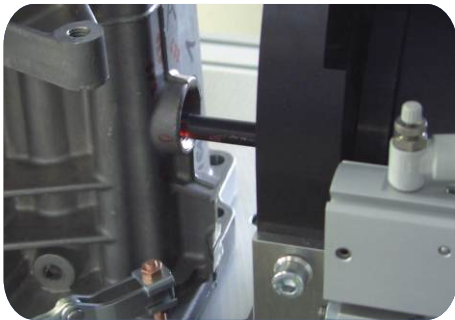
Aus den Gewindeprofilen werden für jeden einzelnen Gewindegang errechnet:

- Radius in der Gewindespitze durch Schmiegungradius (SpR)
- Radius im Gewindetal durch Schmiegungradius (TaR)
- Gewindehöhe als Abstand der Tangenten von Gewindescheitel und Gewindetal (GGH)
- Flankenwinkel für steigende und fallende Flanke aus Geradenapproximation (SFU / FFU)
- Doppelspitzenauswertung bei geformten Gewinden

Aus allen Gewindeprofilen zusammen werden errechnet:

- Relative Rauheit in %
- Flankendurchmesser relativ zum durch Spreiztastertaktill gemessenen Kerndurchmesser
- Gewindesteigung als Abstandsmaß der Flanken auf Flankendurchmesserlinie

Prüfung von lokalen Gewindestörungen



Durch Prüfwertberechnung für jeden einzelnen Gewindegang erkennt das Verfahren jede lokale Beschädigung eines Gewindefräasers (z. B. durch Lunker bzw. Einschlüsse im Werkstück). Lokale zufällige Staub- oder kleine Metallpartikel werden durch den Algorithmus erkannt und führen nicht zu Pseudoauschuss.

Die präzise Bewertung jedes einzelnen Gewindeganges bewertet auch den Gewindeanschnitt bzw. den Gewindeauslauf auf Gängigkeit ohne die Probleme berührender Prüfdornmethoden.

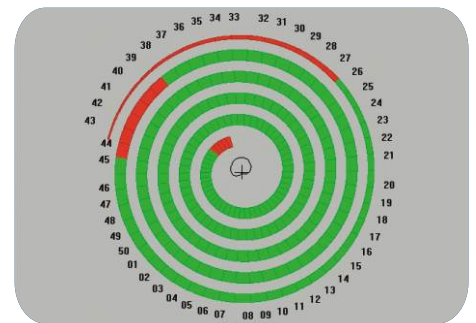
Bei geformten Gewinden wird auch einseitige Über- oder Unterformung erkannt, da Gewinde auf den ganzen Umfang geprüft werden. D. h. wenn der Former nicht zentrisch zum Teil sitzt, ist eine Seite überformt, gegenüber unterformt und dazwischen können zwei Bereiche existieren, die in der Toleranz liegen. Würde man taktil nur an einer Stelle messen, würde man je Position auf den Umfang unterschiedliche Ergebnisse erhalten.

Gut-/Schlecht-Unterscheidung für Gesamtgewinde

Jeder Gewindegang hat einen eigenen Toleranzbereich pro Prüfgröße. Die einstellbaren Kriterien für Gut und Schlecht sind:

- Zahl der zulässigen Ausreißer pro Umfang
- Filtereckwerte
- Toleranzen abhängig vom Gewindebereich (Einlauf, gerade Teil, Auslauf)
- Beurteilungswerte für das Gesamtergebnis

Die übersichtliche GUT-/SCHLECHT-Grafik zeigt mit ihren GRÜN/ROT-Zonen den Gewindezustand in der Tiefe vom Einlauf (Außenseite der Spirale) bis zum Auslauf (Innenseite)



Erzielbare Prüfqualität des ThreadCam® Systems

Die Ergebnisse der Wiederholungsmessung für ein gefrästes M 24 x 1,5 Gewinde zeigen typisch folgende Abweichungen (Max.-Min.) bei 50 Prüfungen des gleichen Teils (50 Profile in zwei Ebenen, entspr. ca. 50 s Messzeit):

	Pro Gewindegang	Alle Gewindegänge
Höhe	5 μm	3 μm
Winkel	0,3 Grad	0,1 Grad
Radien	6 μm	4 μm
Rauheit	-	4 %

Tabelle 1

Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung erfolgt durch ein einmalig absolut taktil vermessenes Teil. Es ist also kein speziell hergestelltes, aufwändiges Kalibrierteil mit nahe Null Toleranz erforderlich. Dabei ist zu beachten, dass dieses Teil in mindestens 8 Profilschnitten über dem Umfang zu vermessen ist, da sonst lokale Zufälligkeiten und Messfehler des berührenden Abtastverfahrens (Koordinatenmesssystem oder Konturmesssystem) nicht zu unterscheiden sind. Die 8 Einzelprofile erlauben zudem die Beurteilung, ob das abtastende Verfahren messmittelfähig ist.

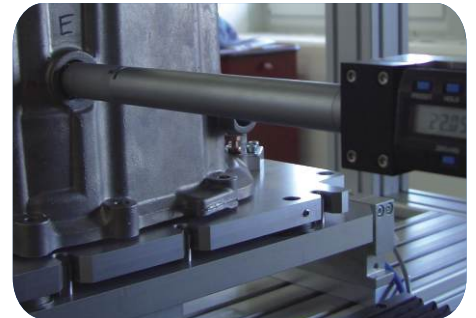
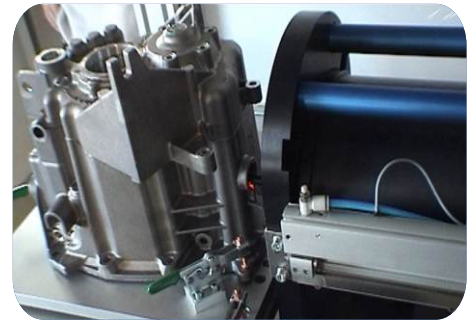
Anwendungsbeispiele für die ThreadCam®

Überwachung von gefrästen Innengewinden für Öl-Dichtverschraubungen

Die Qualität der Gewinde ist maßgebend für die Dichtheit von Öl-Ein- und Auslaufverschraubungen von Getriebegehäusen für Motore.

Ein zentraler schneller Stichprobenmessplatz überwacht 7 unterschiedliche Produktionscenter. Jede Veränderung in der Produktion wird erkannt, sei es durch allgemeinen Werkzeugverschleiß oder durch lokale Beschädigung eines Fräsers z. B. durch Materialeinschlüsse. Das System überwacht für jedes CNC-Center die Lebensdauer der Werkzeuge.

Die Sonde misst dabei Innengewinde von 14 ... 45 mm Durchmesser. Die Prüfzeit für 2 x 50 Profilschnitte einer Gewindeprüfung beträgt inklusive Auswertung nur 50 Sekunden. Die Präzision des Prüfergebnisses ist in Tab. 1 sichtbar. Die präzise Überwachung der Kernlochdurchmesser geschieht in dieser Anwendung durch eine taktile Spreizdornmessung, die in die Anlage integriert ist. Der Return of Investment dieser Anlage liegt unter 12 Monaten.



Zubehör



- Sonde Durchmesser 10 mm

Weitere Informationen erhalten Sie über: www.htg-gmbh.de oder per E-Mail-Anfrage: htg@htg-gmbh.de

High Tech Gerätebau GmbH
Raiffeisenallee 3
D 82041 Oberhaching

Telefon: +49 / 89 / 613 791-02
Telefax: +49 / 89 / 613 49 62