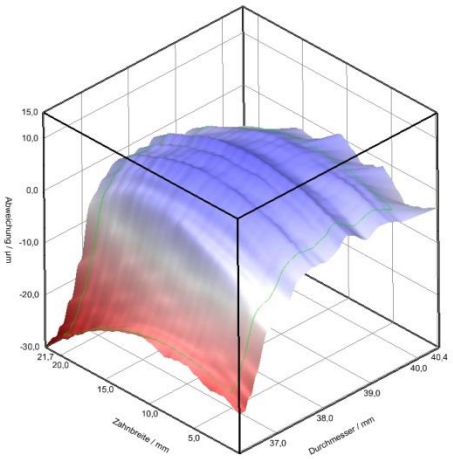
PU 04 2016 • © Franco GmbH



FRENCO F.U.A.

Frenco Ursachen Analyse

Dienstleistung in der Verzahnungsmessung

pure perfection

FRENCO

Allgemeine Informationen

In der Verzahnungsmesstechnik ist es üblich entweder Wälzprüfungen durchzuführen oder auf CNC-gesteuerten Messgeräten stichprobenartig Profil und Linie an vier Zähnen sowie die Teilung zu messen. In einigen Fällen ist die daraus gewonnene Information nicht ausreichend. Zum Beispiel, weil Abweichungsursachen nicht ersichtlich werden, die Information zu lückenhaft ist (z.B. für die Korrektur einer Spritzgussform) oder weil das Bauteil trotz guter Qualitätsbewertung durch die Geräuschprüfung fällt.

Für solche Fälle bietet FRENCO eine Lösung an: Eine Allzahnmessung mit anschließender REANY-Auswertung.

Was ist eine Allzahnmessung?

Unter einer Allzahnmessung verstehen wir bei FRENCO das Erfassen von mehreren Profilen und Flankenlinien an **allen** Zähnen. Die Verzahnung wird also fast vollständig erfasst. Der Bezug zwischen den Flanken wird aufrechterhalten. Das ist der wesentliche Unterschied zu einer Topographie, bei der nur einzelne Zähne ohne gegenseitigen Bezug betrachtet werden.

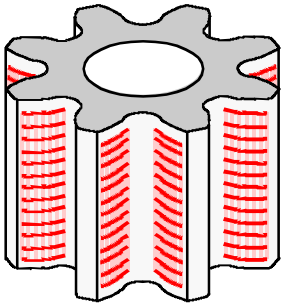
Was ist REANY?

REANY ist die Abkürzung für **Re**alitäts**an**al**y**se. Aus den Daten der Allzahnmessung berechnet die REANY-Software die topologischen Abweichungen aller Zahnflanken. Man erhält eine nie dagewesene Informationsfülle über die komplette Verzahnung.

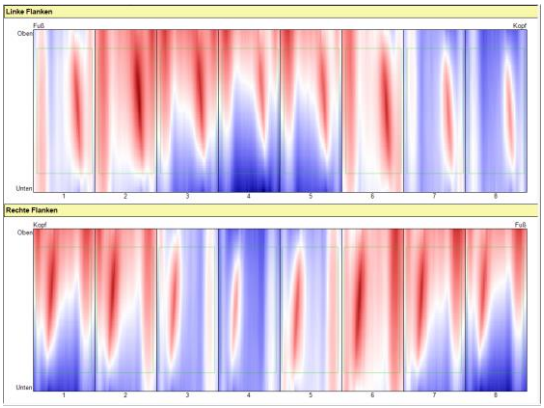
Neben zahlreichen Darstellungen geben rechnerische Kompensationen Aufschluss über mögliche Abweichungsursachen.

Kontakt bei Fragen zur Auswertung

Philip Jukl
+ 49 (0) 9187 95 22 372
pj@frenco.de



Messen von mehreren Profilen und Flankenlinien an allen Zähnen (Allzahnmessung).



Berechnen der topologischen Abweichungen aller Zähne anhand der Daten einer Allzahnmessung.

Unser Leistungspaket

Umfang des Standardpakets

Prüfzertifikat ohne Deckblatt
Evolvente, Flankenlinie, Teilung, Rundlauf

- Erstellen eines Messprogramms
- Werkstückmessung und
- Optimierung der Mess- und Auswertebereiche für die Allzahnmessung

Allzahnmessung mit REANY-Auswertung
Ohne Beratungsleistung

- Vollständiges Erfassen der Verzahnung durch Messung mehrerer Profile und Flankenlinien (diese Messung kann bis zu mehreren Stunden dauern
- Übertragung und Auswertung der Messpunkte in die REANY-Software
- Erstellen einer Präsentation, die die Problematik oder das Verbesserungspotential aufzeigt

Ergebniserörterung durch FRENCO Ingenieursteam

- Diskussion hinsichtlich möglicher Ursachen
- Klärung der Fehlerart
- Mögliche Fehlerfolgen
- Zusammenstellung alternativer Visualisierungen zur Erläuterung (Verzahnungsanalyse)
- ggf. Zeichnungsüberprüfung der eingesetzten Messmittel

Workshop bei FRENCO als sinnvolle Ergänzung

REANY Workshop in Altdorf (FRENCO Schulungsraum)
Hierzu sind unsere Kunden und seine Gäste eingeladen

- Vermittlung des Grundlagenverständnisses für VDI/VDE und REANY Auswertung
- Präsentation der Auswerteresultate
- Simulation der Abweichungseinflüsse auf die Verzahnungsqualität mit REANY
- Workshop: Diskussion von Verbesserungsmöglichkeiten mit den Prozessspezialisten des Kunden
- ggf. Festlegung konstruktiver Änderungen mit dem FRENCO Konstrukteur
- ggf. Angebot mit dem FRENCO Vertrieb abstimmen
- Abschluss – weitere Ideen für die Zukunft

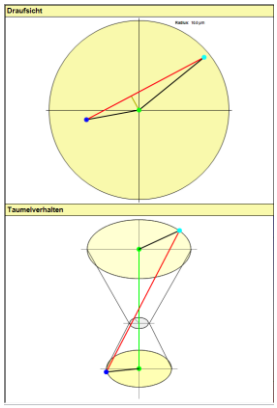
Dauer: ca. 1 Tag

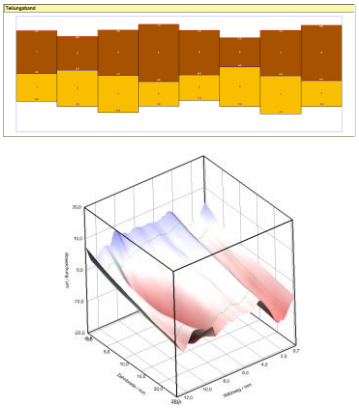
Workshop beim Kunden

Präsentation beim Kunden durch ein Beratungsteam
Wegen des Zugriffs auf Daten sowie Hinzuziehen unserer Spezialisten empfehlen wir die Präsentation bei FRENCO durchzuführen.

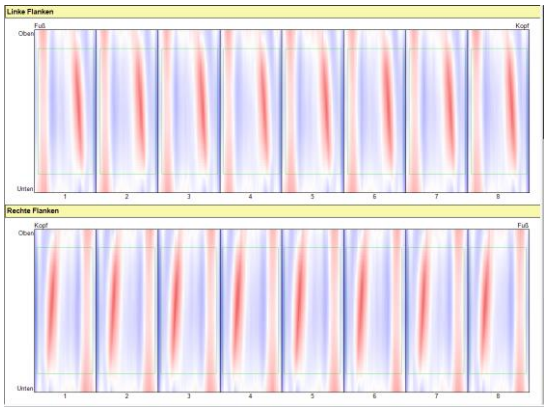
Kontakt Angebot/Bestellung

Jan Kühl
+ 49 (0) 9187 95 22 634
jk@frenco.de





Ermitteln von Kennwerten für Lageabweichung, Teilungsabweichung und Oberfläche.



Durchführen von rechnerischen Kompensationen zur Ermittlung von Abweichungsursachen.

Mit *einer* Messung

Ursachenforschung

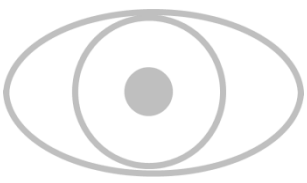
mit Hilfe der topologischen Abweichungen.

Nach einer Allzahnmessung werden die topologischen Abweichungen aller Zahnflanken berechnet. Diese Abweichungen sind die Basis für alle weiteren Berechnungen und Auswertungen.

Qualitätsbewertung

mit „Eisbergdiagramm“.

Mit einem Blick erhält man eine Übersicht über alle relevanten Verzahnungskenngrößen. Rot markierte Diagramme zeigen eine Toleranzverletzung beim entsprechenden Kennwert an.

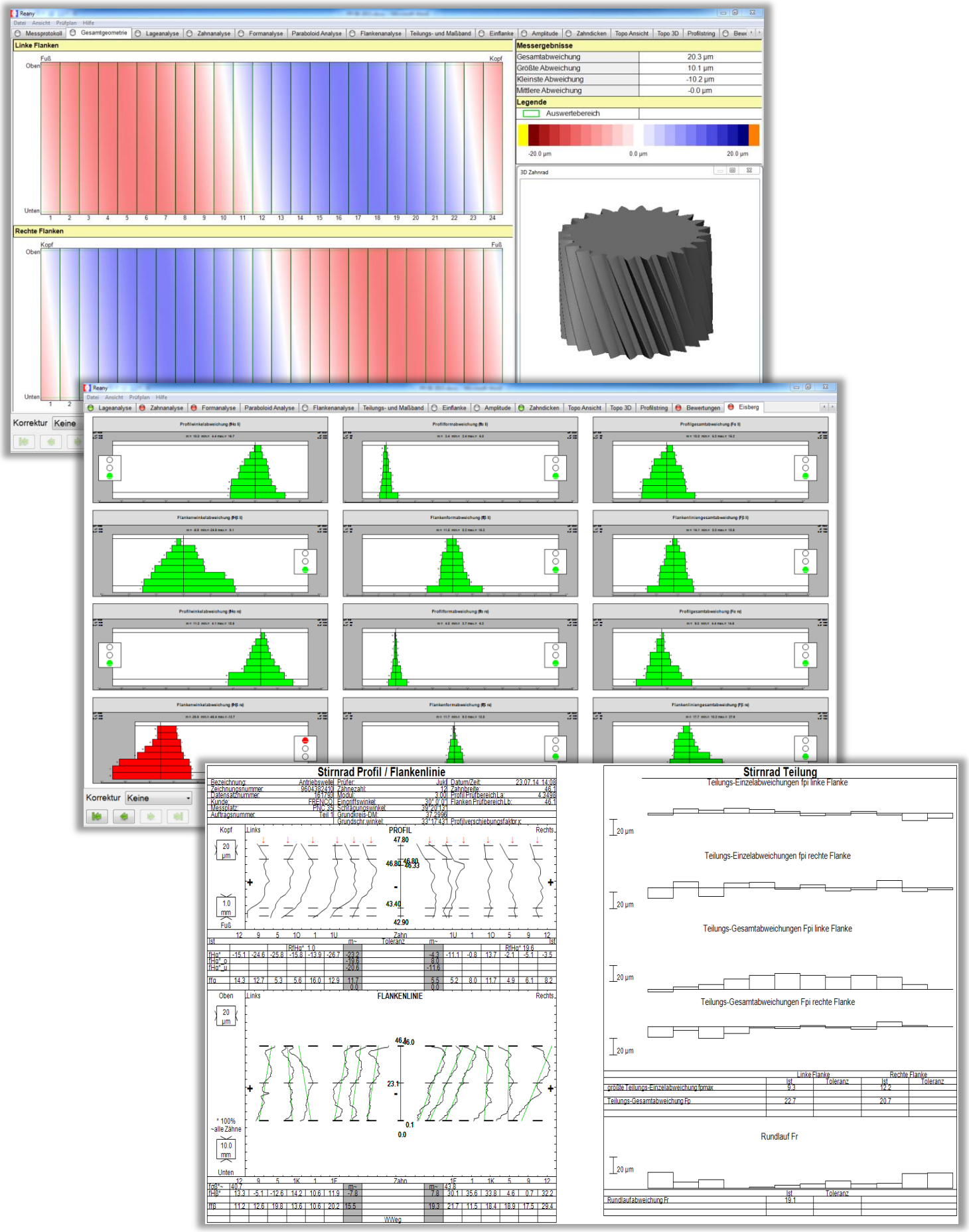


Standardauswertung

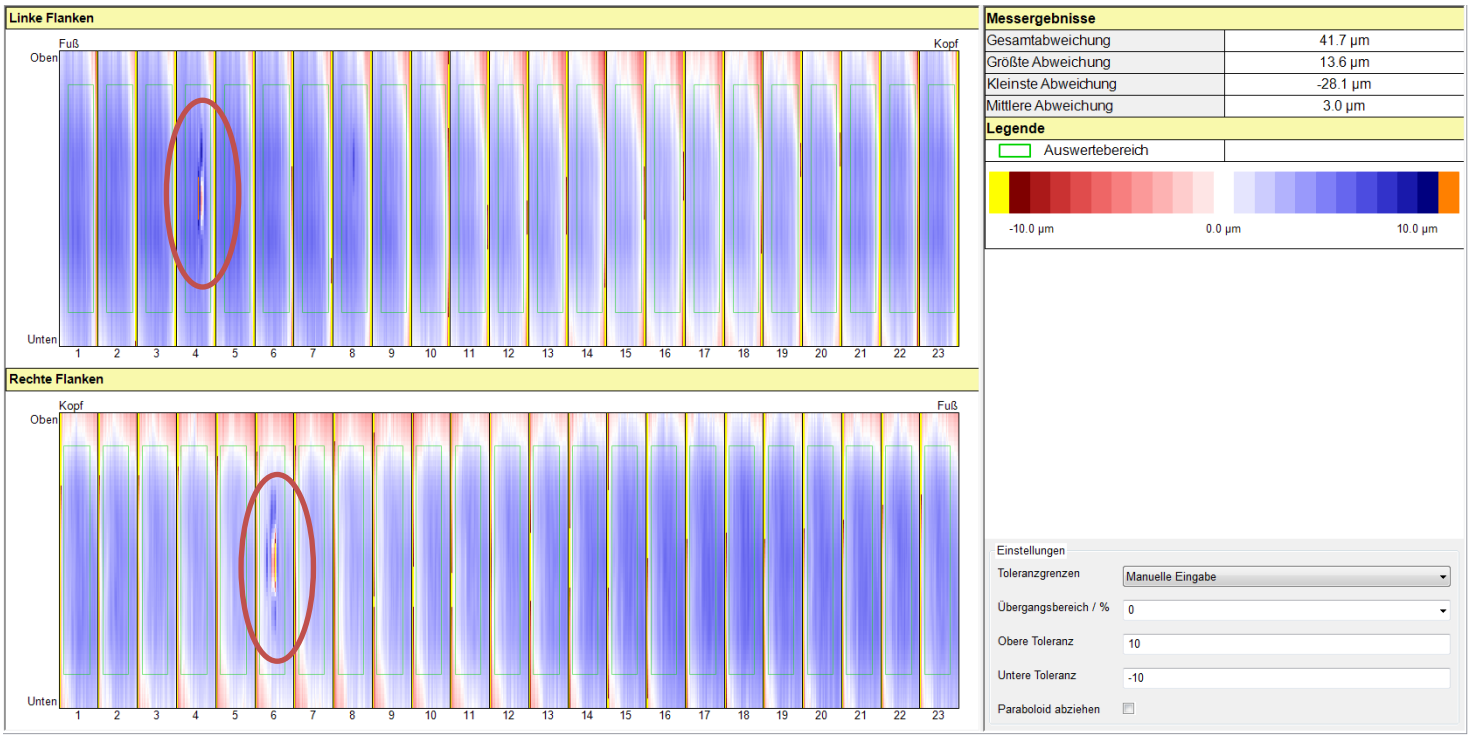
nach VDI/VDE.

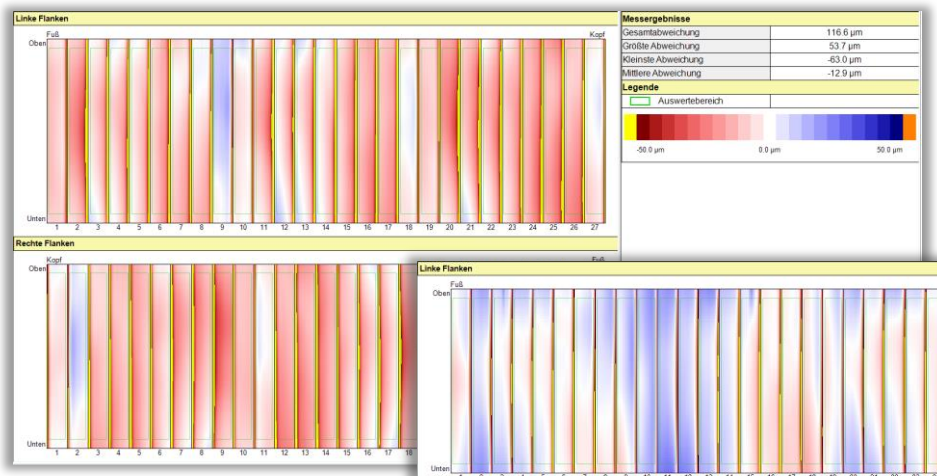
Die genormte Methode fällt als Produkt der Allzahnmessung mit ab. Somit wird die Vergleichbarkeit zu vorher getätigten Standardmessungen bewahrt.

alles im Blick…

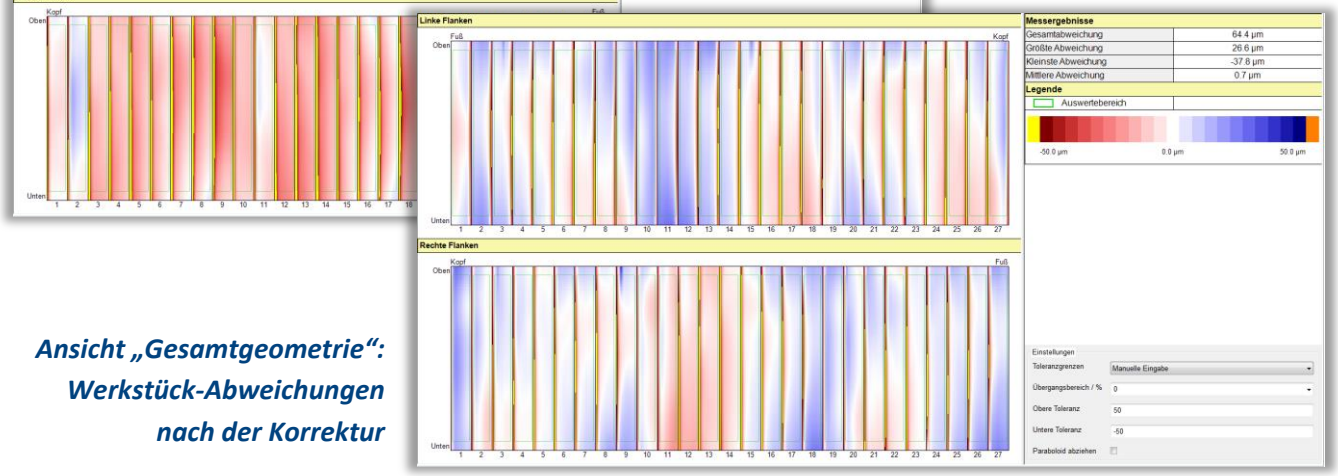


Anwendungsbeispiele





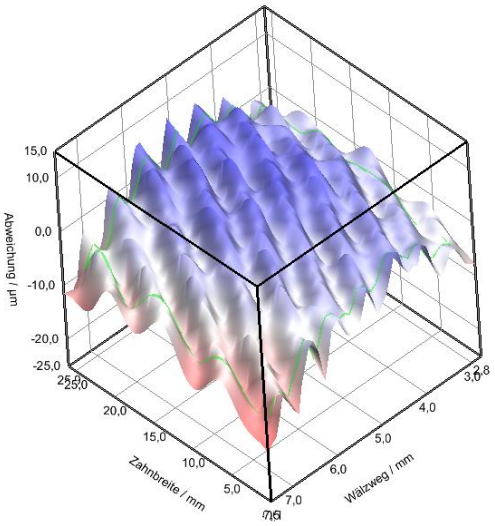
Ansicht „Gesamtgeometrie“: Werkstück-Abweichungen vor der Korrektur



Ansicht „Gesamtgeometrie“: Werkstück-Abweichungen nach der Korrektur

Die Darstellung „Gesamtgeometrie“ in der REANY-Software zeigt die Topologie aller Links- und Rechtsflanken. Abweichungen zur Idealkontur (weiß) sind durch die Farben Rot (Materialminus) und Blau (Materialplus) gekennzeichnet. Die Farbintensität gibt Auskunft über die Größe der Abweichung.

Oft werden Abweichungen mit den Standardmessungen nicht erfasst. Mit der Allzahnmessung sind geometrische Abweichungen unmittelbar zu sehen (im Bild: Beschädigungen an linker Flanke, Zahn 4 und rechter Flanke, Zahn 6).



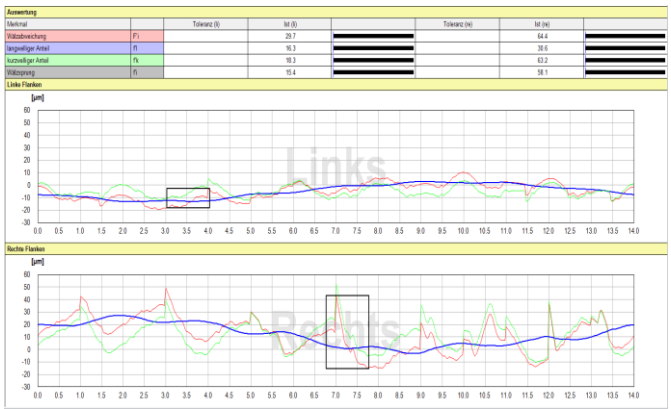
3D-Ansicht einer wälzgefrästen Zahnflanke

Die Berechnung der topologischen Abweichungen bietet die ideale Grundlage zur Ermittlung von Korrekturen für Spritzgussformen von Verzahnungen.

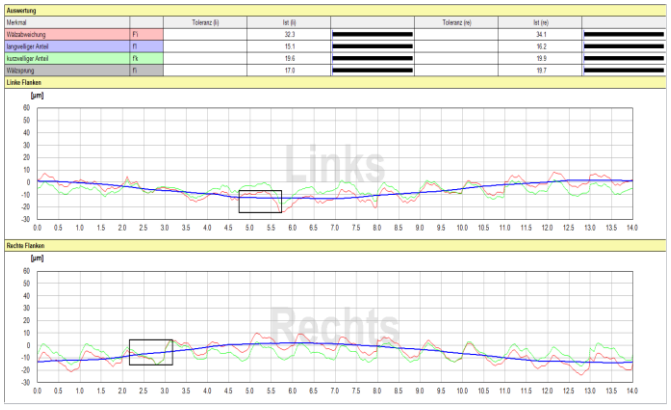
Die Abbildung Gesamtgeometrie vor der Korrektur zeigt, dass die Zähne überwiegend zu dünn sind (Farbe Rot bedeutet Materialminus). Durch Korrektur der Form auf Basis der Daten wurde die Idealkontur (weiß) besser erreicht.

Das Thema Geräusche spielt gerade in der Elektromobilität eine zunehmende Rolle. Wegen des fehlenden Verbrennungsmotors treten die Geräusche anderer Bauteile, wie die des Getriebes in den Vordergrund. Die REANY-Analyse bietet die Möglichkeit eine Einflankenwälzprüfung zu simulieren. Damit können Geräuschentwicklungen abgeschätzt werden.

Simulierte Einflankenwälzprüfung laute Verzahnung



Simulierte Einflankenwälzprüfung leise Verzahnung



Frenco Produktgruppen

Verzahnte Höchstpräzision H

Prüfkörper
Verzahnungslehren
Prüfräder
Meister
Normale

Werkzeuge
Spannsysteme
Umformwerkzeuge
Elektroden

Verzahnungsherstellung

Istmaßprüfgeräte Gruppe V

Messrollen- und Kugeleinsätze

Prüfgeräte zum Auspendeln

Prüfgeräte mit Plananschlag

Prüfgeräte mit Führungsverzahnung

Drehflankenspielmessgeräte

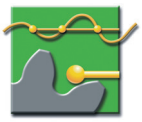
Sonderprüfgeräte

Rotationsmessgeräte R

Messgeräte mit Messkreisen

Multiple Mehrstellenmessgeräte

Wälzprüfgeräte
Linear-Wälzprüfgerät Zahnstange
Wälzscangeräte
Zweiflankenwälzprüfgeräte



Verzahnungsprüfung P

Werkstückprüfungen

Prüfzertifikate im Neuzustand

Prüfmittelüberwachung

DAkkS-Kalibrierscheine

Know-how Transfer K

Beratung und Berechnung

Software für Passverzahnungen

Schulungen und Seminare

Literatur und Dokumentationen

Normung

pure perfection

FRENCO

Frenco GmbH
Verzahnungstechnik • Messtechnik
Jakob-Baier-Straße 3
D - 90518 Altdorf
Tel.: +49 (0) 9187 - 95 22 0
Fax: +49 (0) 9187 - 95 22 40
E-Mail: frenco@frenco.de