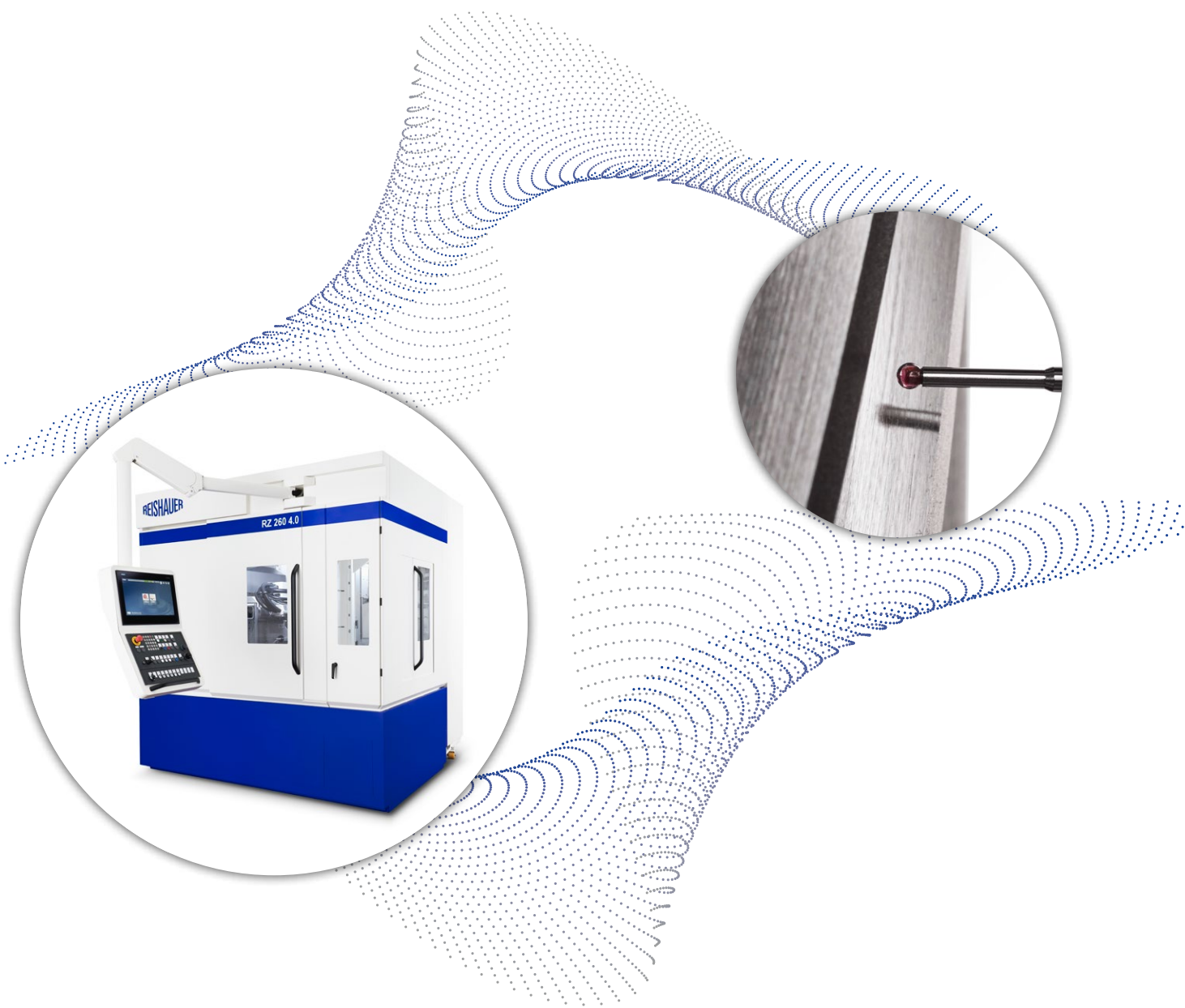


REISHAUER

Gear Grinding Technology

Closed Loop Verfahren



MASCHINE

AUTOMATION

WERKZEUGE

TECHNOLOGIE

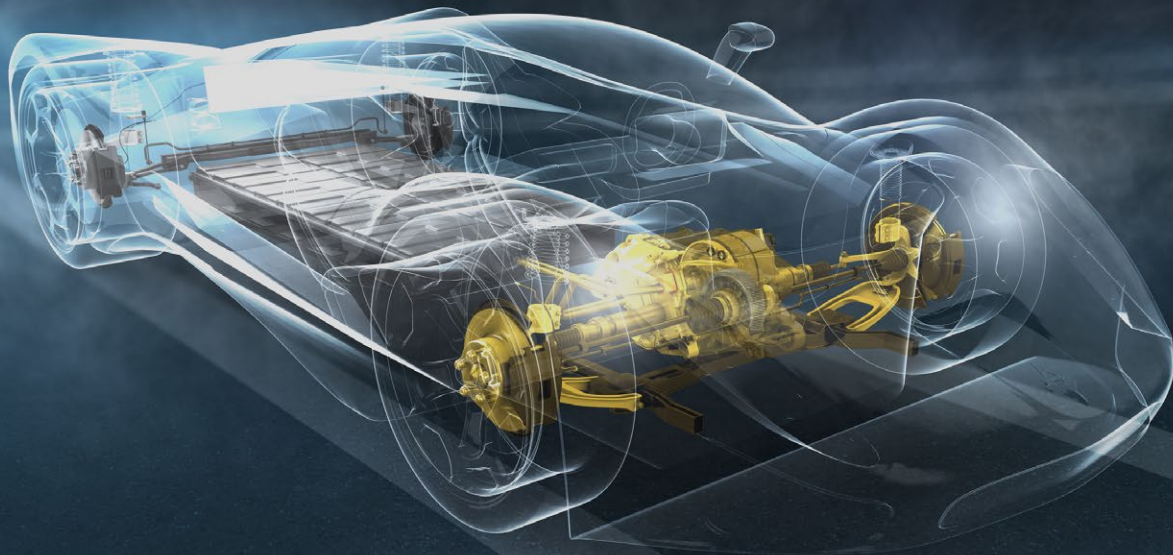
DIGITAL

SERVICE

Schleifen und Messen eng verzahnt



Schweizer Präzision. Made by Reishauer.



Seit der Entwicklung der weltweit ersten Wälzschleifmaschine hat Reishauer mit dem kontinuierlichen Drang zu Innovationen die moderne Getriebefertigung massgebend geprägt. Mit ihren hochtechnologischen Verzahnungsschleifmaschinen, wirtschaftlichen Werkzeugen und modernen Spannmitteln ermöglicht sie das Herstellen von langlebigen, effizienten und geräuscharmen Getrieben.

Höchste Qualität und Präzision durch Innovationen

Mit dem Closed Loop Verfahren leistet Reishauer einen weiteren Beitrag zur Digitalisierung der Zahnrad- und Getriebefertigung. Wir erhöhen damit die Produktivität bei der Fertigung effizienter Hochleistungsgetriebe und innovativer Antriebsstränge.

Mehr Produktivität durch digitalen Datenabgleich

Das Closed Loop Verfahren unterstützt Sie dabei, den Einrichtprozess auf Ihrer Schleifmaschine so effizient wie möglich zu gestalten und im Serienbetrieb dauerhaft toleranzhaltige Werkstücke zu produzieren.

Eine enge Verzahnung von Schleifen und Messen ist unabdingbar. Jedes Einrichten eines Schleifprozesses beinhaltet das Abgleichen zwischen gewünschten Soll-Merkmalen und geschliffenen Ist-Merkmalen eines Zahnrads. Das Einrichten des Schleifprozesses ist erst abgeschlossen, wenn sich das Zahnrad innerhalb der gewünschten Soll-Toleranz befindet.

Der Closed Loop Prozess ist darauf optimiert, Fehlinterpretationen, Fehleingaben oder Verwechslungen (Doppelspindel) zu verhindern. Das verkürzt den unproduktiven Einrichtprozess und beschleunigt die Aufnahme der Produktion. Auch die Messdaten der aus der laufenden Produktion ausgeschleusten SPC-Teile sind schneller auf der Schleifmaschine verfügbar. In beiden Fällen ist keine manuelle Zuordnung der Daten mehr notwendig, womit Ihnen eine optimale Gutteileausbringung ermöglicht wird.



Das Closed Loop Verfahren...

- ... reduziert Verzögerungen bei der Messdatenauswertung
- ... digitalisiert den Datenabgleich und stabilisiert dadurch den Gesamtprozess
- ... ordnet die Ist-Werte verwechslungssicher den Soll-Werten zu (auch für spindelindividuelle Werte)
- ... stösst auf dieser Basis den automatisierten Korrekturvorschlag durch die Schleifmaschine an
- ... unterstützt Maschinenbediener mit unterschiedlichem Erfahrungsniveau einheitliche Korrekturereingriffe vorzunehmen

Direkter, eindeutiger Soll- und Messdatenvergleich

Stabilisierung der Prozesse durch Digitalisierung

Das digitale Closed Loop Verfahren unterstützt den Bediener dabei, den Einricht- und Schleifprozess zu beschleunigen und zu stabilisieren. Als offene Schnittstelle zwischen Bearbeitungs- und Messsystemen wird das GDE-Format (Gear Data Exchange Format nach VDI/VDE 2610) verwendet. Damit wird ein direkter und eindeutiger Soll-/Messdatenvergleich realisiert, durch den Fehlerquellen reduziert und damit Zeitverzögerungen eliminiert werden können.

Messprotokolle können nicht verwechselt werden und die Interpretation der Messergebnisse erfolgt datenbasiert. Die räumliche Distanz zwischen Schleifmaschine und Messgerät, die in weitläufigen Produktionsstätten von Relevanz sein kann, ist für die Rückmeldung der Messdaten unerheblich.



Möglichkeiten des Gear Data Exchange:

- teilautomatisierte Korrekturen im Einricht- und Schleifprozess
- digitale Prozesssteuerung, Steigerung der Gesamtprozessfähigkeit
- Austausch der Grunddaten zwischen Messgerät und Bearbeitungsmaschine
- Messprotokoll zur visuellen Kontrolle auf der Maschine in bewährtem grafischen Layout
- Speichermöglichkeit digitaler Messprotokolle für 100 % Rückverfolgbarkeit
- automatische, digitale Datensammlung für QS und KI

Ein Ziel des in stetiger Erweiterung befindlichen GDE-Formats ist der automatisierte Regelkreis, in dem die Notwendigkeit manueller Eingriffe möglichst gering ausfällt. Reishauer ist direkt an der Weiterentwicklung des Gear Data Exchange (GDE) Formats beteiligt.

Schleifen und Messen eng verzahnt

Die GDE-Datei ermöglicht nicht nur den eindeutigen Solldatentransfer zwischen Schleifmaschine und Messgerät, sie übermittelt zudem die korrekte Maschinen-, Spindel- und Werkstückzuordnung. Die auf die Schleifmaschine transferierten Messdaten bilden die Grundlage für die Berechnung des automatischen Korrekturvorschlags.

Automatischer Korrekturvorschlag

Aus den der GDE-Datei entnommenen Abweichungen von den Sollwerten wird im Schleifprogramm automatisch ein Korrekturvorschlag errechnet und dem Bediener zur Bestätigung angeboten. Zur Visualisierung der Messergebnisse können diese auf dem Bedienpanel der Schleifmaschine dargestellt werden. Das erspart den Umgang mit Papierprotokollen und unterstützt den Bediener in der Entscheidung zur Notwendigkeit manueller Anpassungen. Der Korrekturvorschlag kann unverändert oder mit manuell angepassten Werten übernommen werden. Auch die Möglichkeit einer Ablehnung des gesamten Vorschlags ist gegeben.

The screenshot shows the control interface for a RIESHAUER RZ260 machine. It displays measurement data and correction suggestions for various parameters. The interface is organized into several sections:

- Positionskorrekturen** (Position corrections)
- Geometriekorrekturen** (Geometric corrections)
- Profilwinkelskorrektur** (Profile angle correction)

		Linke Flanke	Rechte Flanke
Gemessene Werte $f_{H\alpha}$	μm	-5.8	2.2
Sollwert $C_{H\alpha}$	μm	0.0	-7.0
Gesamtkorrektur	μm	5.8	-9.2
- Flankenlinien-Winkelkorrektur** (Flank line angle correction)

		Spindel C1		Spindel C2	
		Linke Flanke	Rechte Flanke	Linke Flanke	Rechte Flanke
Gemessene Werte $f_{H\beta}$	μm	-5.7	1.3	0.0	-10.0
Sollwert $C_{H\beta}$	μm	0.0	-10.0	0.0	-10.0
Gesamtkorrektur	μm	5.7	-11.3	0.0	0.0
- Flankenlinien-Balligkeitskorrektur** (Flank line roundness correction)

		Spindel C1		Spindel C2	
		Linke Flanke	Rechte Flanke	Linke Flanke	Rechte Flanke
Gemessene Werte C_{β}	μm	7.5	8.5	10.0	5.0
Sollwert C_{β}	μm	10.0	5.0	10.0	5.0
Gesamtkorrektur	μm	2.5	-3.5	0.0	0.0

At the bottom of the interface, there are buttons for "ÜBERNAHME AUS GDE", "MESSUNGEN", "KORREKTUR LÖSCHEN", "SPEICHERN", and "ABBRECHEN".

Definitionen (abhängig von GDE-Version)

- Bezugsbereich
- Vorzeichendefinition
- Messanweisung

Eingelesene Messwerte

- Betrag der Profilwinkelabweichung $f_{H\alpha}$
- Betrag der Flankenlinien-Winkelabweichung $f_{H\beta}$
- Betrag der Flankenlinien-Balligkeit C_{β}
- diametrales Zweikugelmass M_{dK} bzw. Zahnweite W_k

Nachrüsten bei Bestandsanlagen möglich

Reishauer Maschinen der Generation 4.0 können uneingeschränkt im Closed Loop Betrieb eingesetzt werden. Sie sind bereits ab Werk vorgerüstet, um automatische Korrekturvorschläge zu errechnen. Vorgängermodelle sind ab der Maschinenummer 78355 unter gewissen Voraussetzungen für das Closed Loop Verfahren nachrüstbar.



Bei den Messgeräten unterstützen immer mehr Anbieter das GDE-Format 3.1, das die Basis für das Closed Loop Verfahren bildet. Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne mit unserer Verzahnungs-Expertise zur Seite.

Voraussetzungen Schleifmaschinen

- Reishauer Wälzschleifmaschine mit Bediensoftware RZControl

Voraussetzungen Messgeräte

- Verzahnungsmessgerät mit GDE-Datenanbindung
- GDE-Version 3.1 und höher

Die Infrastruktur für die Vernetzung von Schleifmaschine und Messgerät ist vom Kunden bereitzustellen.

Der Reishauer Circle of Competence

Der Reishauer Circle of Competence beschreibt die Gesamtheit unseres Angebots. Reishauer bietet Produkte und Dienstleistungen rund um den Schleifprozess komplett aus einer Hand und garantiert so eine lange Lebensdauer des Maschinensystems bei niedrigen Lebenszykluskosten.

Maschine

Ein breites Portfolio, zukunftsgerichtete Steuerungs- und Schnittstellenkonzepte und modernste Schleiftechnologien – unsere Maschinen garantieren seit Jahrzehnten grösstmöglichen Output mit höchster Präzision, konstante Qualität und eine unerreichte Maschinenverfügbarkeit.

Automation

Automation «Made by Reishauer». Unsere Automationslösungen sind perfekt auf unsere Maschinen abgestimmt und halten mit deren enormen Ausstoss Schritt. Modular aufgebaut, können sie flexibel auf Ihre Produktionsbedürfnisse zugeschnitten werden.

Werkzeug

Perfekt aufeinander abgestimmt, konstant in der Qualität und mit garantierter Verfügbarkeit: zusammen mit der Maschine bildet das Reishauer-Tooling das Rückgrat für Ihre erfolgreichen Schleifprozesse.

Technologie

Die Reishauer-Schleiftechnologien ermöglichen es Ihnen, auch die anspruchsvollsten Anforderungen Ihrer Kunden zu erfüllen und helfen Ihnen, wettbewerbsfähig zu bleiben. Unsere Technologieexperten stehen Ihnen dabei mit Rat und Tat zur Seite.

Digital

Systemintegration, vertiefte Prozessanalysen, Predictive Maintenance – Industrie 4.0-Lösungen sind äusserst komplex und mannigfaltig. Reishauer bietet Ihnen ein stetig wachsendes Portfolio an digitalen Services, um das volle Potential Ihrer Maschine zu nutzen.

Service

Die Zuverlässigkeit unserer Maschinen und somit die Maschinenverfügbarkeit ist für Ihre Wettbewerbsfähigkeit von zentraler Bedeutung. Kürzeste Reaktionszeit, ein weltweit ausgebautes Netz an Technikern und dezentrale Ersatzteillager garantieren Ihnen ein Maximum an Verfügbarkeit.



Reishauer worldwide

SWITZERLAND

Reishauer AG
Industriestrasse 36
8304 Wallisellen
Switzerland
☎ +41 44 832 22 11
info@reishauer.com

GERMANY

Reishauer GmbH
Humboldtstrasse 32
70771 Leinfelden-Echterdingen
Germany
☎ +49 711 947 56 0
germany@reishauer.com

CHINA

Reishauer AG
Beijing Representative Office
Room 1708, SCITECH TOWER
No. 22 Jian Guo Men Wai Da Jie
Beijing 100004
China
☎ +86 10 651 571 75
china@reishauer.com

USA

Reishauer Corp.
1525 Holmes Road
Elgin, IL 60123
USA
☎ +1 847 888 38 28
usa@reishauer.com

FRANCE

Reishauer AG
21 rue de la Croix Blanche
33000 Bordeaux
France
☎ +33 6 0830 64 20
france@reishauer.com

JAPAN

Reishauer K.K.
2-14-30 Shinyokohama
Kohoku-ku, Yokohama-shi
222-0033 Kanagawa
Japan
☎ +81 45 476 58 33
japan@reishauer.com

Head Office:

Reishauer AG

Industriestrasse 36
8304 Wallisellen
Switzerland
☎ +41 44 832 22 11
info@reishauer.com
reishauer.com

REISHAUER

Gear Grinding Technology