

WELLEN- AUSRICHTUNG:

Wo fange ich an, und welchen
Nutzen habe ich dadurch?

Warum eine präzise Ausrichtung?

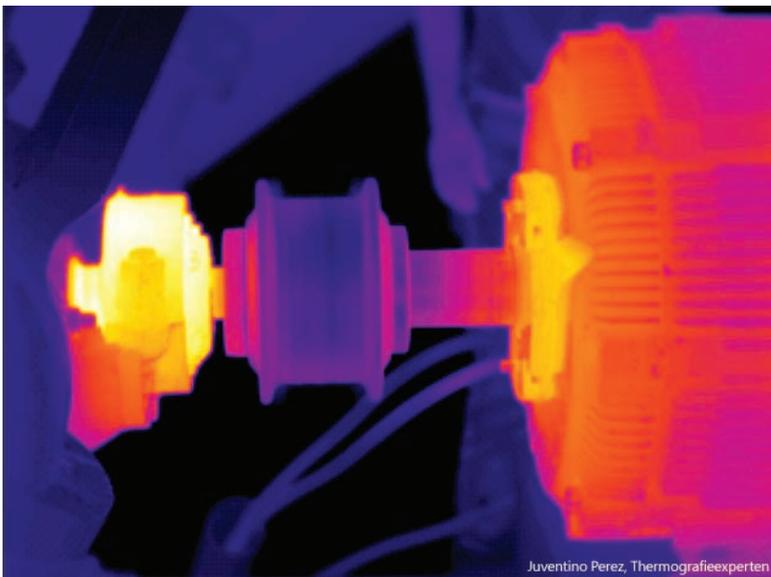
- Energieverbrauch reduzieren
- Weniger Ausfälle von Dichtungen, Kupplungen und Lagern
- Niedrigere Temperaturen von Lagern und Kupplungen
- Niedrigere Schwingungspegel – und damit weniger mechanische Fehler
- Keine Wellenrisse oder -ausfälle
- Keine losen Schrauben am Fundament



Präzise Wellenausrichtung steigert die Verfügbarkeit von Maschinen

Fehlausrichtungen in rotierenden Maschinen können zu einer Vielzahl von Problemen führen – Produktionsausfälle, ungeplante Ausfallzeiten bis hin zu höheren Instandhaltungskosten. Diese Probleme lassen sich erheblich reduzieren, wenn die Maschinen bei der Aufstellung richtig ausgerichtet und danach immer ordnungsgemäß instand gehalten werden. Die Wellenausrichtung mittels Laser erhöht die Lebensdauer einer Maschine, schützt die Anlagenverfügbarkeit und kann die Produktionsqualität und die Maschinenleistung verbessern, da die Schwingungswerte hier am niedrigsten sind.

Fehlausgerichtete Maschinen verursachen höhere Reaktionskräfte in den Kupplungen, was zu einem Temperaturanstieg und zu Verschleiß in den Kupplungen, Dichtungen und Lagern führt. Das Erkennen eines übermäßigen Temperaturanstiegs ist oft der erste Schritt bei der Diagnose von Fehlausrichtungen. Welche Auswirkungen ein Temperaturanstieg aufgrund von fehlausgerichteten Wellen haben kann, ist in dem Wärmebild unten zu sehen.



1. Wenn Maschinen fehlausgerichtet sind, erwärmen sich die flexiblen Kupplungen mit der Zeit und die Maschine läuft mit höheren Temperaturen, vor allem im Bereich der Lager.
2. Hohe Reaktionskräfte und Fehler, die zu Maschinen- und Produktionsausfällen führen, lassen sich weitestgehend verhindern, wenn eine präzise Ausrichtung durchgeführt wird.

Warum ist eine präzise Wellenausrichtung wichtig?

Kunden in jeder Branche können von einer präzisen Wellenausrichtung profitieren und haben folgenden Nutzen:

- **Geringerer Energieverbrauch** – Eine präzise Wellenausrichtung führt zu erheblichen Energieeinsparungen, da bei rotierenden Maschinen durch Fehlausrichtung auftretende Reaktionskräfte vermieden werden.
- **Höhere Zuverlässigkeit** – Präzise ausgerichtete Maschinen haben weniger unerwartete oder schwerwiegende Ausfälle. Durch Prüfung der Ausrichtung können Sie Problembereiche schon frühzeitig identifizieren, noch bevor ein Ausfall eintritt, und Sie können die Prioritäten der Reparaturmaßnahmen festlegen.
 - Ein regelmäßiges präzises Ausrichten reduziert die Reparaturen von mechanischen Dichtungen um bis zu 65 %
 - Wenn die präzise Ausrichtung ein fester Bestandteil der Instandhaltungspläne von Pumpen ist, sinkt die Rate der Pumpenreparaturen um bis zu 30 %
- **Reduzierung der Kosten** – Reduzieren Sie die Kosten für den Ersatzteilbestand und verlängern Sie die Lebensdauer der bestehenden Anlagen.
- **Längere Instandhaltungsintervalle und längere Maschinenlebensdauer** – Wenn die Fehlausrichtung reduziert wird, erhöht sich die Lebenserwartung der Lager, und das bedeutet, die Zeitabstände zwischen den Reparaturen werden auch länger.
- **Ertrag** – Gut gewartete Maschinen haben weniger unerwartete oder schwerwiegende Ausfälle und helfen so, Produktionsstopps zu verhindern, die sich negativ auf den Umsatz auswirken.

Ausrichttoleranzen liefern akzeptable Grenzwerte

Wenn eine Maschine nicht innerhalb der akzeptablen Toleranzgrenzen ausgerichtet ist, kann die übermäßige Belastung einen starken Temperaturanstieg und Verschleiß in den Kupplungen, Dichtungen und Lagern verursachen, was wiederum zu mehr ungeplanten Ausfallzeiten, höherem Energieverbrauch und kürzeren Instandhaltungsintervallen führen kann.

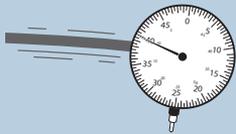
Die empfohlenen Ausrichttoleranzen können auf verschiedene Weise ermittelt werden. Meistens werden die akzeptablen Ausrichttoleranzen vom Hersteller der Maschine bereitgestellt, aber es gibt auch allgemeine Industrienormen für Ausrichttoleranzen. Die Industrienormen für Ausrichttoleranzen sollten nur dann verwendet werden, wenn keine anderen Toleranzen vom Hersteller vorgegeben werden oder wenn es keine betriebsinternen Normen oder Richtwerte gibt. Für den Fall, dass der Hersteller einer Maschine eine Ausrichttoleranz fordert, die strenger ist als die Toleranzempfehlung der Industrienormen, sollte die Empfehlung des Herstellers befolgt werden. Wichtige Anmerkung: Starre Kupplungen haben keine Toleranz für eine Fehlausrichtung und sollten deshalb so genau wie möglich ausgerichtet werden.

Herkömmliche Methoden der Wellenausrichtung

Bei modernen Maschinen ist eine präzise Ausrichtung erforderlich, damit sie innerhalb eines empfohlenen Toleranzbereichs bleiben. Herkömmliche Ausrichtungsmethoden sind nicht in der Lage, diese Grenzwerte einzuhalten, was zu einer schlechten Ausrichtung führt. Eine herkömmliche Ausrichtungsmethode ist die Verwendung eines Haarlineals oder einer Fühlerlehre. Diese Methode ist auf die Auflösung des menschlichen Auges beschränkt. Für die meisten Maschinen ist diese Auflösung von 1/10 mm unzureichend, um eine Fehlausrichtung richtig zu ermitteln.

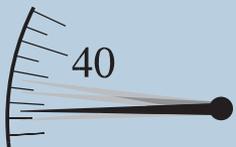
Eine andere gängige Methode zur Beurteilung der Ausrichtung nutzt Messuhren. Messuhren haben eine Auflösung von 1/100 mm, jedoch müssen komplizierte Berechnungen angestellt werden, um zu ermitteln, ob eine Fehlausrichtung besteht oder nicht. Darüber hinaus ist diese Methode anfällig für menschliche Fehler – Messwerte können falsch abgelesen werden oder es kommt zu Fehlern bei den komplizierten Berechnungen, die durchgeführt werden müssen. Außerdem dauert diese Methode in der Regel mehrere Stunden und erfordert viel Erfahrung.

Wie genau sind die Messwerte von Messuhren?



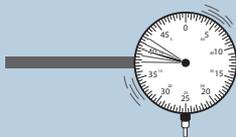
Durchhängen der Halteklemmen

Der Durchhang der Messuhr sollte immer gemessen werden, bevor die eigentlichen Ausrichtungsmessungen durchgeführt werden, egal wie stabil die Halterung erscheint.



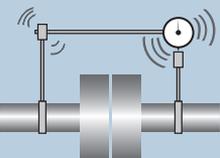
Niedrige Auflösung

Bei jeder Ablesung kann ein Rundungsfehler von bis zu 0,005 mm vorkommen – und das kann ganz leicht zu einer Abweichung von 0,04 mm bei den berechneten Ergebnissen führen.



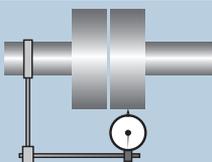
Hängen oder Springen der Messuhrzeiger

Manchmal muss an die Messuhr geklopft werden, damit der Zeiger den wirklichen Wert anzeigt.



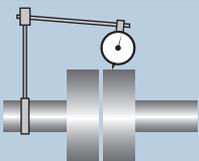
Spiel in mechanischen Verbindungen

Geringes Spiel wird unter Umständen nicht wahrgenommen, können aber zu großen Fehlern in den Ergebnissen führen.



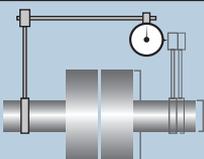
Ablesefehler

Menschliche Fehler passieren recht oft, wenn Messuhren bei beengten und schlecht beleuchteten Verhältnissen und unter großem Zeitdruck abgelesen werden müssen.



Geneigte Messuhren

Unter Umständen ist die Messuhr nicht senkrecht zur Messfläche angebracht, sodass aufgrund der Versetzung nicht der richtige Messwert angezeigt wird.



Axiales Wellenspiel

Klaffungsmesswerte am Flansch, die zur Messung des Winkelversatzes aufgenommen werden, können dadurch verfälscht werden – es sei denn, es werden zwei axial montierte Messuhren verwendet.

Gibt es eine Alternative zu den herkömmlichen Methoden?

Eine wirkliche Alternative zu den herkömmlichen Methoden ist die Wellenausrichtung mit einem Lasersystem. Lasersysteme zur Wellenausrichtung reduzieren die Anfälligkeit für menschliche Fehler und können Auflösungen von 1/1000 mm oder 1 µm haben. Bei der Auswahl eines Lasersystems zur präzisen Wellenausrichtung sollten Sie Folgendes beachten:



Einrichtung

- Schnelle und fehlerfreie Einrichtung mit vormontierten Halterungen, die ein Durchhängen vermeiden
- Benutzerfreundliche, intuitive Bedienbildschirme
- Schritt-für-Schritt-Anleitungen, die den Benutzer durch die Einrichtung der Maschine führen

Messgenauigkeit und Flexibilität

- Hohe Auflösungen von 1/1000 oder 1 µm
- Schnelle und genaue Einstellung des Lasersensors
- Flexibilität bei der Messung – Messwerte können von fast jeder gewünschten Position genommen werden

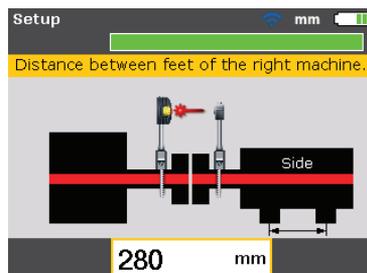
Diagnosefunktionen

- Durchführbare Empfehlungen zu Fußkorrekturen anstatt komplizierter Berechnungen oder Vermutungen
- Kupplungs- und Fußkorrekturwerte für horizontale und vertikale Einstellungen
- Zuverlässige Maschinentoleranztabellen, die die Ausrichtung im Vergleich zu den akzeptablen Grenzwerten für eine bestimmte Drehzahl angeben
- Ergebnisse, die genau, zuverlässig und leicht wiederholbar sind
- Berichterstellungsfunktionen mit Vorher- und Nachher-Ergebnissen für die Dokumentation der Ausrichtungskorrektur gemäß Forderungen von ISO-9001

Fluke 830 setzt einen neuen Maßstab bei der Wellenausrichtung

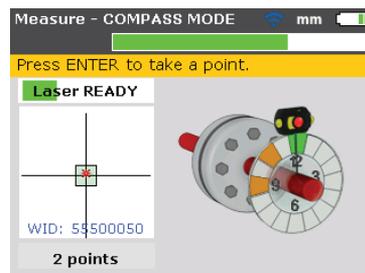
Einfach UND effektiv:

Viele der Werkzeuge sind zwar einfach, aber es kann lange dauern, bis man wieder weiß, wie man sie verwenden muss und was die Zahlen bedeuten – besonders wenn die letzte Ausrichtung schon eine Weile zurückliegt. Sie benötigen ein Gerät, das Sie Schritt für Schritt führt, damit die Anlage schnell wieder läuft. Mit dem laseroptischen Wellenausrichtungsgesät Fluke 830 kann die Wellenausrichtung in drei einfachen Schritten ermittelt werden:



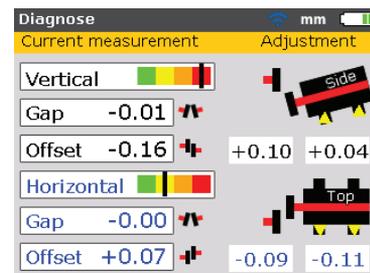
1. Einrichtung

Benutzeroberfläche mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen zur Eingabe der Maschinenabmessungen (Maschinenprofile können auch zur späteren Verwendung gespeichert werden)



2. Messung

Sobald sich die Welle dreht, beginnt die Messwertaufnahme. Nehmen Sie die Messwerte aus drei Bereichen und drehen Sie die Welle, bis die Messwerte auf dem Bildschirm grün werden. Das Zeit an, dass korrekte Daten erfasst werden.



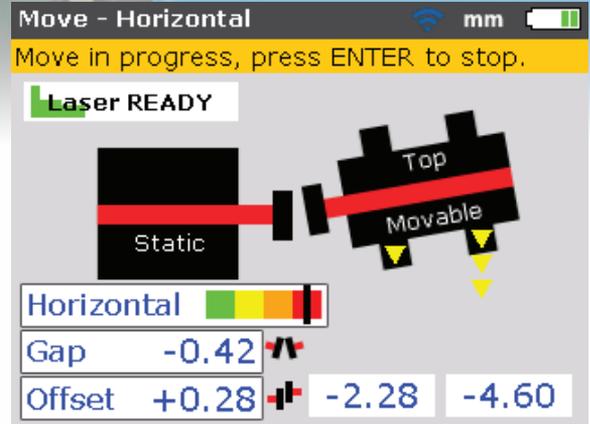
3. Diagnose

Tatsächliche Korrekturwerte werden angegeben und die Messergebnisse werden in einer vierstufigen Farbskala entsprechend dem Fehlergrad angezeigt. Verwenden Sie dann die Ausgleichsscheiben, um Zeit zu sparen, und führen Sie jedes Mal eine präzise Ausrichtung durch.

Sie bekommen Antworten, NICHT nur Daten:

Mit jedem Werkzeug erhalten Sie Zahlen – Messuhren beispielsweise zeigen Zahlen an, aber die komplizierten Berechnungen, die notwendig sind, dauern lange. Wenn die verfügbare Betriebszeit auf dem Spiel steht, brauchen Sie schnelle Antworten, mit denen Sie die Maschine schnell ausrichten und den Betrieb schnell wieder aufnehmen können.

1. Der ausführliche Ergebnisbildschirm zeigt Kupplungsergebnisse und vertikale und horizontale Fußkorrekturen an.
2. Mit dem Live-Modus erhalten Sie beim Ausrichten der FüÙe sofort eine dynamische Rückmeldung zum Ausrichtungszustand. Es sind keine weiteren Schritte erforderlich, um die Messwerte erneut aufzunehmen und die Ergebnisse zu beurteilen.
3. Toleranztabellen (Eingabe der Maschinendrehzahl) helfen Ihnen, die Einstellungen schnell vorzunehmen, und Sie erfahren genau, wenn die Ausrichtung der Maschine akzeptabel ist.
4. Vertrauen in das Ergebnis – Führen Sie finale Ausrichtungsprüfungen durch und drucken Sie die Berichte mit den Vorher- und Nachher-Messergebnissen aus, um den Vorgang zu dokumentieren.



„Live“-Modus: benötigen Sie eine Bildunterschrift?

Hervorragende Wiederholbarkeit:

Im Gegensatz zu anderen Geräten sind wir uns bei dem Fluke 830 so sicher, dass Sie jedes Mal die gleichen Ergebnisse sehen werden, dass wir Ihnen empfehlen, Ihre Ergebnisse einfach noch einmal zu prüfen. Bevor Sie also eine wichtige Maschine wieder in Betrieb nehmen, sollten Sie noch einmal die Ausrichtung überprüfen, um sicherzugehen, dass sich der Maschinenzustand verbessert hat – es dauert nur zwei Minuten.

Einfache und intuitive Bedienung:

Das neue Laser-Ausrichtungsmessgerät Fluke 830 zur Wellenausrichtung wurde mit der gleichen Benutzerfreundlichkeit, Robustheit und Zuverlässigkeit ausgestattet, wie Kunden es von uns erwarten, um ihre Anlagen intakt zu halten. Falls Sie ein Fluke-Schwingungsmessgerät haben, können Sie auch das Wellenausrichtungsmessgerät Fluke 830 bedienen. Es besitzt das gleiche ergonomische Design und die gleiche benutzerfreundliche Oberfläche, und die Bedienung ist einfach und macht Spaß.

Von dieser revolutionären Art der präzisen Wellenausrichtung können auch kleine Firmen profitieren:

Viele Firmen haben meist nicht die Zeit und die Ressourcen, um ein zuverlässiges Team aufzubauen. Trotzdem haben sie mit mechanischen Ausfällen zu kämpfen. Gut dass die jüngsten Weiterentwicklungen im Bereich der Wellenausrichtung mittels Laser zu Programmen geführt haben, mit denen Wellen schnell und wiederholt ausgerichtet werden können, ohne dass dafür komplizierte Anlagen oder ständiges Training erforderlich sind. Mit den Weiterentwicklungen in der Technologie, einer

Bedienoberfläche mit Benutzerführung und leicht verständlichen Messergebnissen ist eine präzise Wellenausrichtung jetzt für jeden machbar. Jedes Unternehmen kann von den Energieeinsparungen, der längeren Lebensdauer der Maschinen, den niedrigeren Produktionsausfällen und den geringeren Ersatzteilkosten profitieren – alles Vorteile, die mit einer präzisen Wellenausrichtung erreicht werden können, die jetzt leichter durchführbar ist.

Fluke. Damit Ihre Welt intakt bleibt.

Fluke Deutschland GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottental
Telefon: (069) 2 22 22 02 00
Telefax: (069) 2 22 22 02 01
E-Mail: info@de.fluke.nl
Web: www.fluke.de

Beratung zu Produkteigenschaften und Spezifikationen:
Telefon: (07684) 8 00 95 45

Beratung zu Anwendungen, Software und Normen:
Telefon: 0900 1 35 85 33
(€ 0,99 pro Minute aus dem deutschen Festnetz, zzgl. MwSt., Mobilfunkgebühren können abweichen)
E-Mail: hotline@fluke.com

Fluke Vertriebsgesellschaft m.b.H.
Liebermannstraße F01
A-2345 Brunn am Gebirge
Telefon: (01) 928 95 00
Telefax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl
Web: www.fluke.at

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Telefon: 044 580 75 00
Telefax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2014 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen vorbehalten.
07/2014 Pub_ID: 13191-ger

Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.

