

Druckprüfung als einfache und günstige Qualitätskontrolle

Qualitätssicherung 3D-gedruckter Metallbauteile
08. September 2022, Auditorium PSI, 5232 Villigen

Veranstalter



Partner



Sponsor



Wir produzieren Ihre Gedanken

Drei Disziplinen vereint

ENGINEERING

ADDITIVE
MANUFACTURING

SPANABHEBENDE
BEARBEITUNG

Alles Vorstellbare und Unvorstellbare
kann bei Feramic AG gefertigt werden

Martin Hofer

Geschäftsführer



Ausbildung

- Wirtschaftstechniker FH (NDS Betriebswirtschaft)
- Dipl. Masch. Tech. HF

Erfahrung

- 12 Jahre Projektleiter Automatisierungssysteme & Produktionsmaschinen, Helbling Technik AG, Zürich
- 4 Jahre Inhaber und Geschäftsführer, Mepro AG, Dietikon
- 9 Jahre Inhaber und Geschäftsführer, Technisches Büro Martin Hofer, Dietikon

Kenntnisse

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Branchen • Pharma • Lebensmittel • Glasverarbeitung • Betonverarbeitung • Verpackung • Pneumatik • Hydraulik • Elektrik | <ul style="list-style-type: none"> • Fachgebiete • Mechanische Konstruktion • Industrielle Automatisierung • Entwicklungsmethodik • Produkt- und Herstellkostenoptimierung • Risikoanalysen für Personensicherheit • Projektleitung, Führung, Coaching |
|--|--|

Warum prüfen wir?

Konstruktionsfehler
ausschliessen

Ist das nicht
spröde und
zerspringt
leicht?

Vertrauen
schaffen

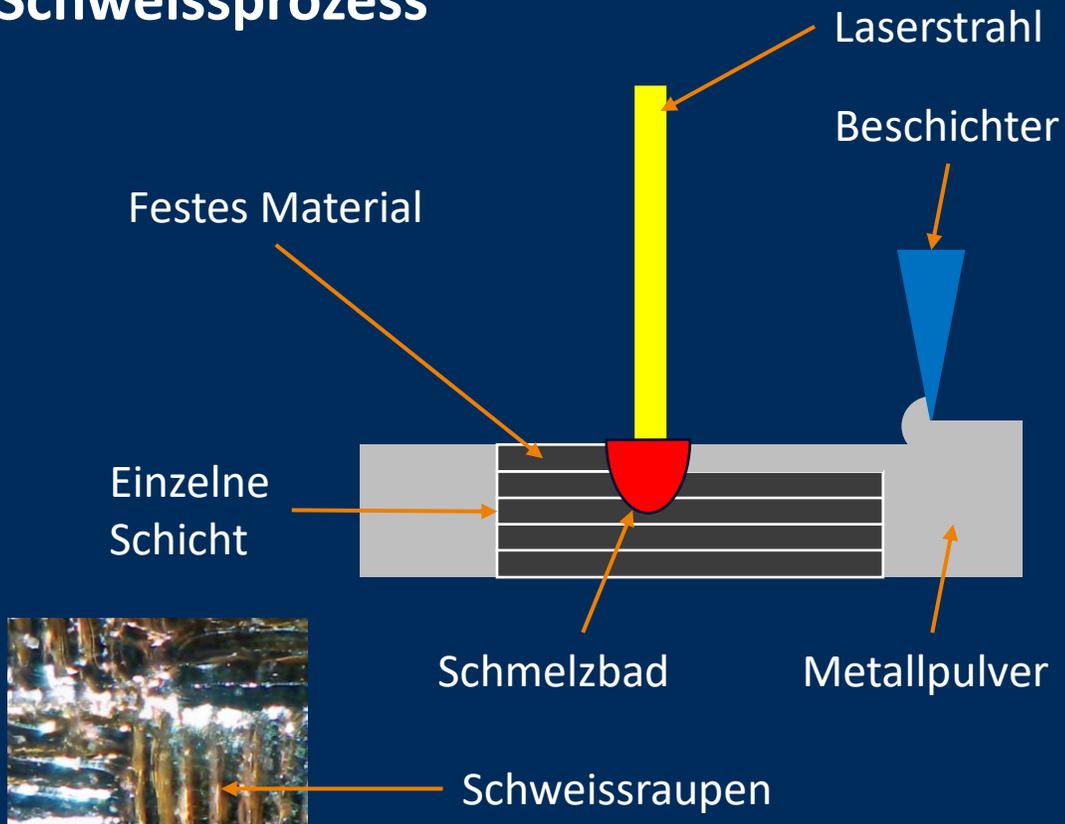
Prozessfehler
erkennen

Wie hoch ist
den der
Füllgrad?

Pulver
«sintern» wird
doch wie ein
Sieb?

Pulverbettbasiertes Laserschmelzverfahren

Schweissprozess



Belichtungsstrategie

Einflussfaktoren für den Prozess

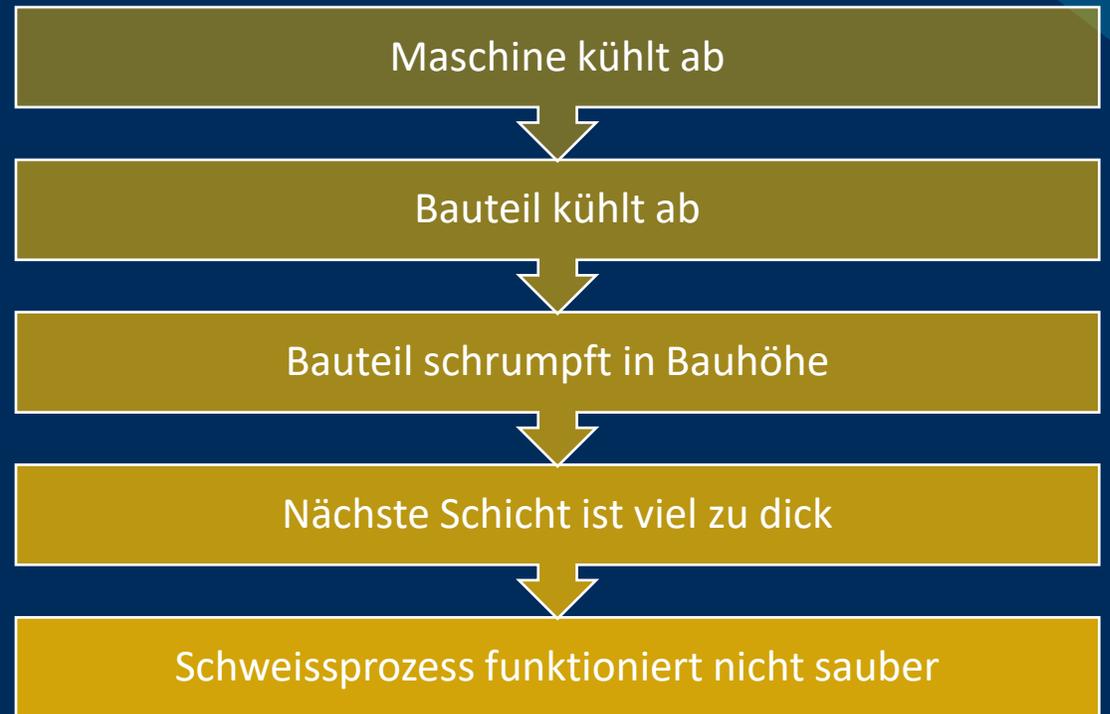
- Maschinen-Parameter
 - Fixe Einstellungen z.B. Laserleistung, Schichtdicke, Lasergeschwindigkeit
 - Freigegebene Parameter vom Maschinenlieferant
- Pulverqualität
 - Korngrößenverteilung
 - Fliesseigenschaften (Kornform, Rundheit)
 - Feuchtigkeit
- Diverse weitere

Mögliche Fehler im Prozess welche die Materialdichte beeinflussen

Zuviel Sauerstoff im Bauprozess durch
Leckage, zu schwache Absaugung



Maschinenunterbruch durch
Stromunterbruch, Maschinenfehler



Qualitätskontrolle

Maschinenseitig

- Job-Protokoll
 - Überwachung Sauerstoffgehalt
 - Inertisierung
 - Überwachung Absaugung
 - Volumenstrom
 - Überwachung Temperaturen
 - Prozesskammer
 - Bauplatte
 - Glasmasstab
- Fotografische Prüfung des Schichtaufzuges

Bauteilseitig

- Optische Kontrolle
 - Fehler in den Oberflächen
 - Rillen, Absätze, Verfärbungen
- Durchgang mit Druckluft
 - Insbesondere bei langen Hohlräumen
- Gewichtskontrolle
- Druckprüfung
 - Materialdichte, Mikrorissbildung
 - Festigkeit je nach Bauteil

Druckprüfung als einfache Qualitätskontrolle

Pneumatische Druckprüfung

- Bis 15 bar bei Feramic
- Üblicher Prüfdruck ist 1.3 x max. zulässiger Betriebsdruck am Bauteil
- Kostengünstige Prüfmethode

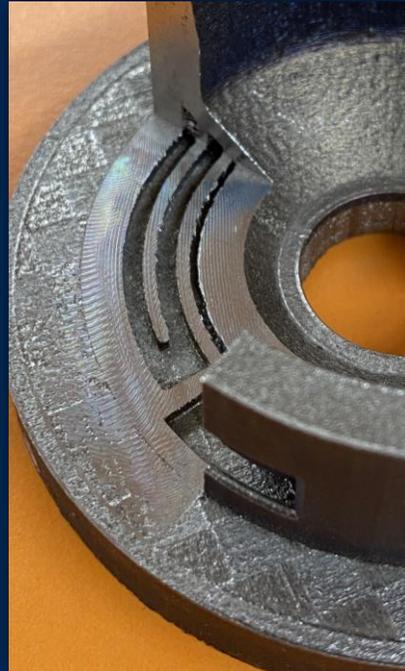
Hydraulische Druckprüfung

- Prüfdruck bis 600 bar möglich
- Etwas aufwändiger je nach Konstruktion
- Vorrichtungen müssen bei Bedarf gefertigt werden
- Undichtheit ist sehr schnell erkennbar

Pneumatische Druckprüfung

Prüfobjekt

Werkzeug mit konturnaher Innenkühlung
Grösster Durchmesser 77mm



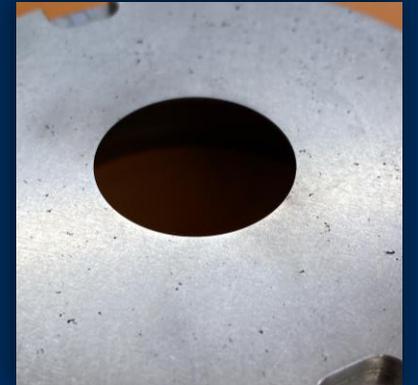
Rohe Oberfläche



Geschliffene Oberfläche
bei sehr hoher Dichte

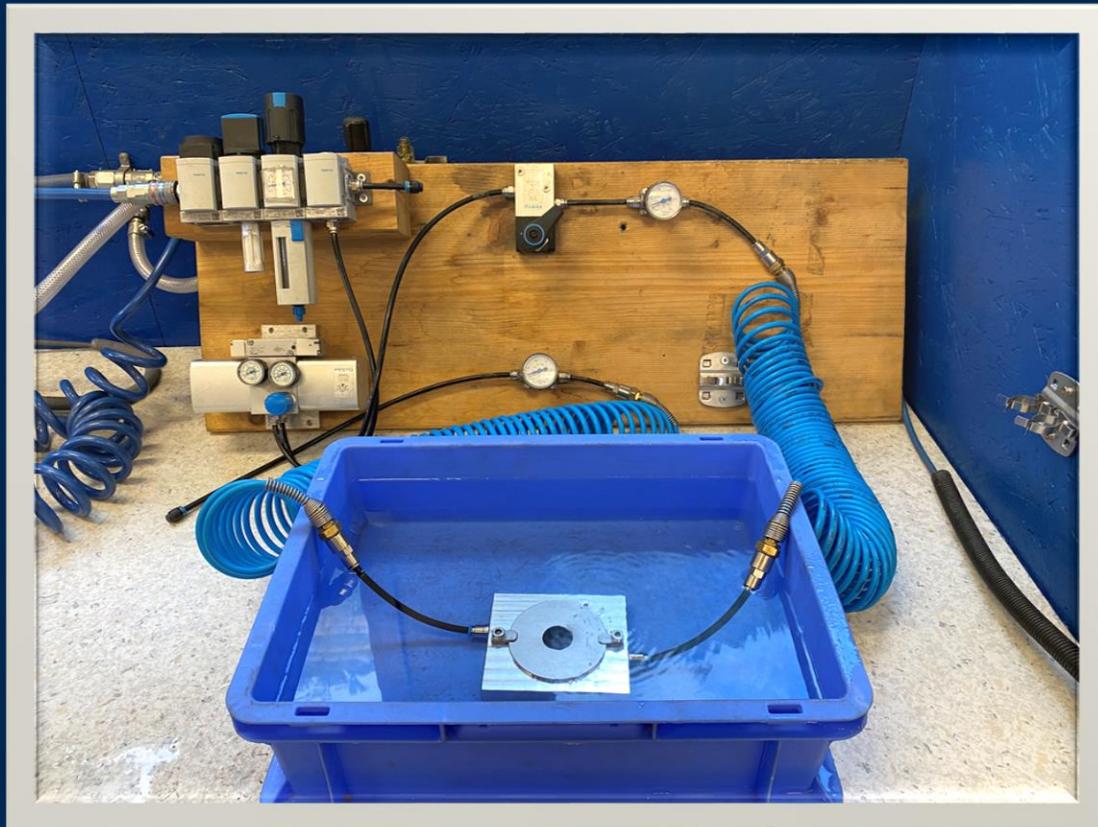


Geschliffene Oberfläche
bei schlechter Dichte



Pneumatische Druckprüfung

Prüfeinrichtung



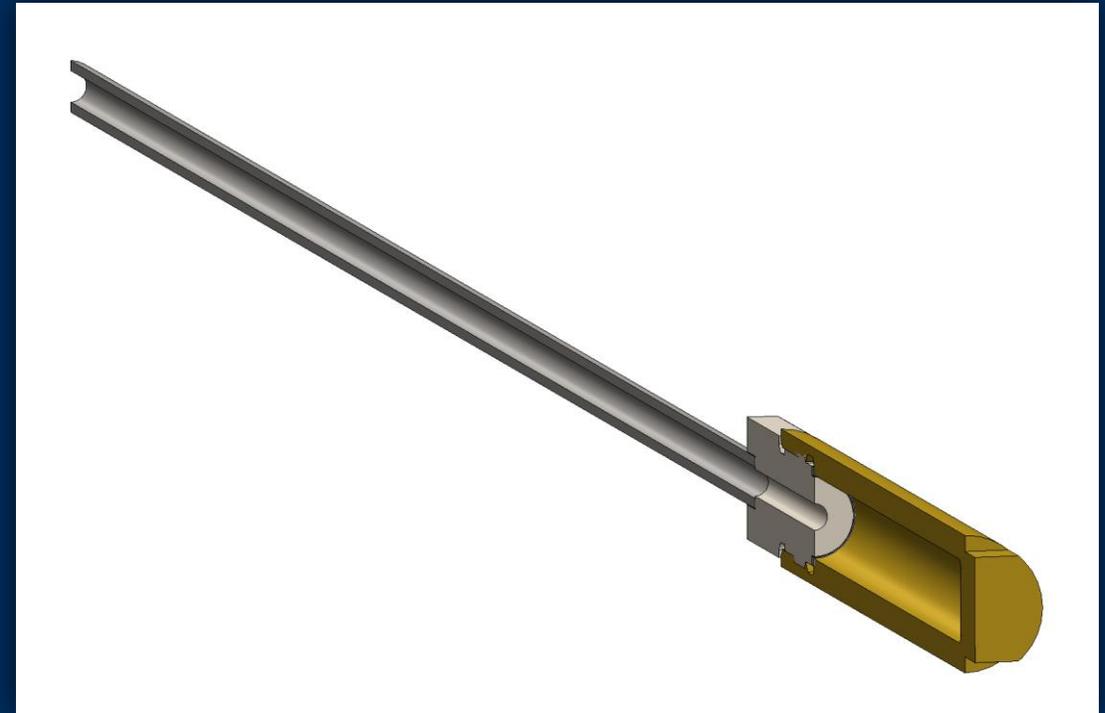
Manometer vor und nach dem Objekt
Druckerhöhungseinheit bis 16 bar
Ventil zur Verriegelung um den
Druckabfall zu prüfen

Prüfdruck 4 bar



Hydraulische Druckprüfung

- Druckprüfung Messzelle bestehend aus:
 - Hülse
 - Schweissbaugruppe Rohr- \varnothing 6.35
 - Verschlussmutter mit Rohranschluss
 - Rohr \varnothing 6.35
 - Dichtring
 - Klemmverschraubung mit Schneidring



Hydraulische Druckprüfung

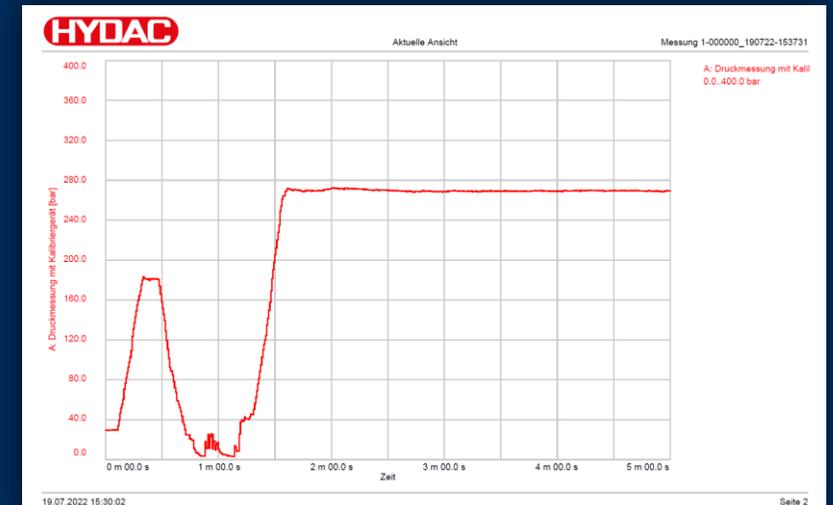
Mess-Equipment:

- Handpumpe mit Manometer
- Kalibriergerät mit Drucksensor
- Notebook für Aufzeichnung
- Druckmedium: Hydrauliköl ISO VG46

Prüfverlauf:

- Installation mit Druck beaufschlagen
- Verbindungselemente auf Leckage prüfen
- Geforderter Prüfdruck einstellen
- Druckverlauf beobachten und aufzeichnen

Prüfdruck 270 bar

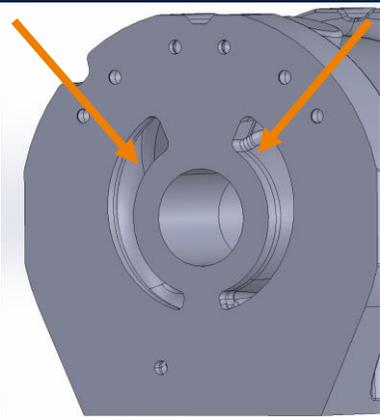


Hydraulische Druckprüfung

Mess-Equipment:

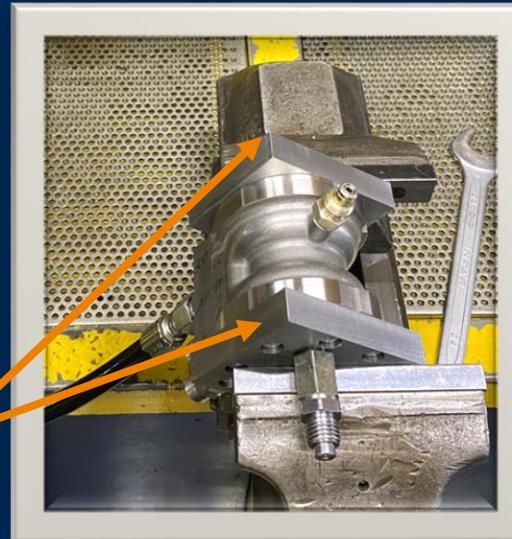
- Hydraulikpumpe bis 600bar
- Verschraubungen, Kugelhahn, Manometer
- Kalibriergerät mit Drucksensor
- Notebook für Aufzeichnung
- Druckmedium: Hydrauliköl ISO VG46

Abdichtende Öffnungen
benötigen Vorrichtung

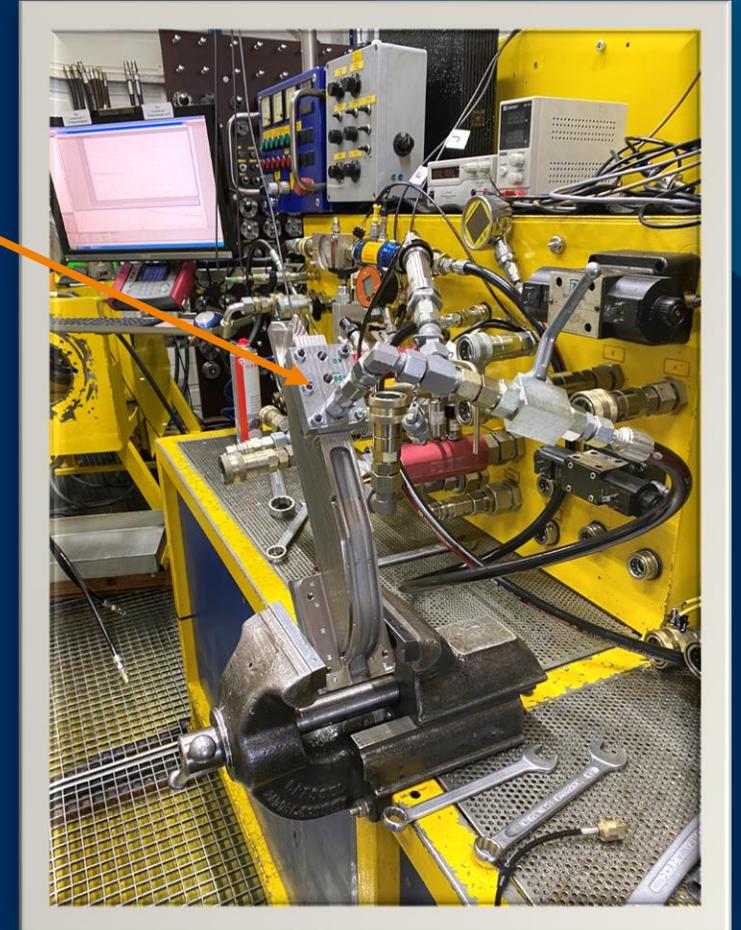


Prüfdruck 350 bar

Anschlussplatten



Anschlussplatte



Hydraulische Druckprüfung

Ergebnisse / Prüfbericht

Hydraulik Kompetenz AG
Prüfer: Josef Rüdtsüli Rufi, 19.07.2022

Feramic AG
Autor: Martin Hofer Stallikon, 20.07.2022

Druckprüfung Messzelle
Bestehend aus:

- Hülse, 10084-001, Artikel 000212
- Schweißbaugruppe Rohr-ø6.35, 10084-005, Artikel 000226
 - o Verschlussmutter mit Rohranschluss, 10084-010, Artikel 000223
 - o Rohr ø6.35
- Dichtring, 10084-011, angeliefert durch Siegfried (Material: Silber)



Prüfbericht_220719_Hydraulik_Kompetenz_AG.docx

FERAMIC
3D METALLDRUCK

Prüfaufbau
Kalibriergerät mit Manometer und Drucksensor
Aufzeichnungsgerät
Druckmedium: Hydrauliköl ISO VG46
Prüfdruck: 260 bar
Prüfumgebung gemäss Abbildung



Resultate
Anhang 1: Messung 2 19072022.pdf
Anhang 2: Messung 3 19072022.pdf

Hiermit bestätigen wir die Richtigkeit der Resultate in der durchgeführten Druckmessung vom 19.07.2022 in Rufi bei der Firma Hydraulik Kompetenz AG.

Stallikon, 21.07.2022

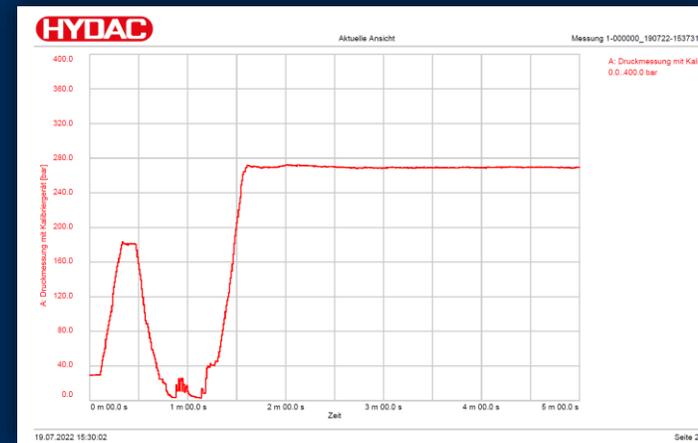


Feramic AG
Martin Hofer

Prüfbericht_220719_Hydraulik_Kompetenz_AG.docx Seite 2 / 2

Kosten

- Prüfung mit Protokoll
 - Kosten / Objekt ca. CHF 500.-
- Vorrichtungen
 - Nach Aufwand



Ziel erreicht?



Für Sie da in Stallikon

Wir realisieren
Ihre Gedanken in Metall

Feramic AG

Luegisland 11
8143 Stallikon

www.feramic.ch

+41 44 709 40 40

info@feramic.ch

 Stephan Baumann

 +41 44 709 40 42

 Fabian Ruf

 +41 44 709 40 41

 Martin Hofer

 +41 44 709 40 44