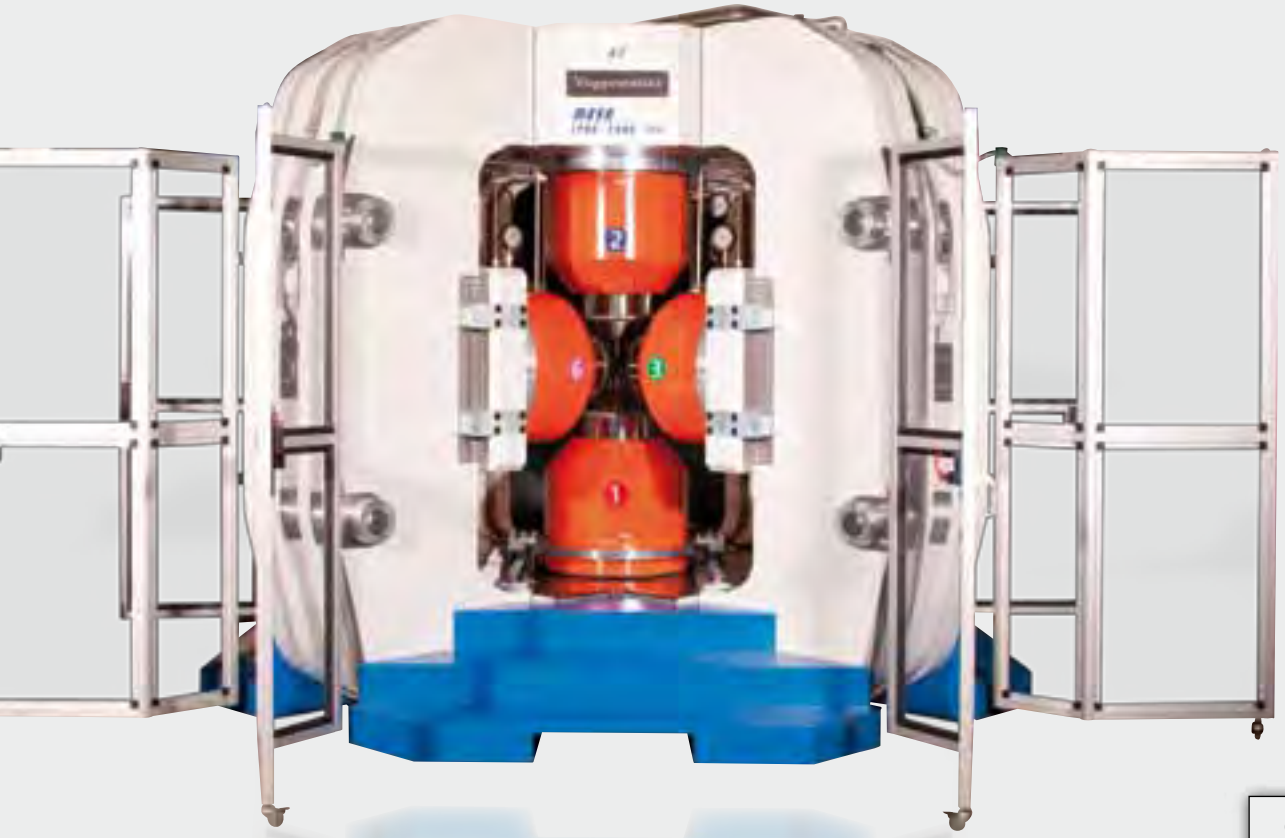
Laborgeräte . Sondermaschinenbau . CNC-Fertigung

Laboratory equipment . Special machinery construction . CNC-Production



mavo

Max Voggenzeiter GmbH

Inhaltsverzeichnis
Index

04-05 Wir stellen uns vor
Let us introduce ourselves

06-07 Tradition - Innovation - High-Tech
Tradition - Innovation - High-Tech

08-09 Individuelle Kundenwünsche
Individual ideas our customers

10 Workflow - Organisation
Workflow - Organisation

11 **Laborgeräte**
Laboratory equipment

12-13 Mavo Press LPQ 6 - 2400 - 100
14-15 Mavo Press LP 1000 - 540/50
16-17 Mavo Press LPU 1000 - 300/30
18-19 Mavo Press LPR 1000 - 400/50
20-25 Mavo Press LPO 2000 - 1000/200
26-27 Mavo Press LPC 250 - 300/500
28-29 Mavo Press LPT 800 - 400/50
30-33 Mavo Press LP 1600 - 2200/1000
34-35 Mavo Press LPP 150 - 500/100
36 Mavo Press LPA 50 - 200/50
37 Mavo Press LPS 5 - 500/100
38-39 Mavo Press LPD 30 - 1000/100
40-41 Walker-type Modul
42-43 Mavo Pos LST2 1000-1000-100/360/2
44-45 Hochdruckapparat
High-pressure apparatus
46 Doppel-Druckübersetzer 50 MN
700 bar Dual Pressure

47-60 **Technische Daten**
technical specification

61 Kommen Sie uns besuchen
Visit us
63 Hinweise und Anfahrt
Information / How to find us

Wir stellen uns vor
Let us introduce ourselves

Die Maschinenbaufirma Max Voggenreiter GmbH mit Sitz in Mainleus wurde im Jahr 1970 von Herrn Max Voggenreiter gegründet. Der anfängliche Einmannbetrieb wurde kontinuierlich ausgebaut und zunächst den breit gefächerten oberfränkischen Industriebedürfnissen angepasst. Schon bald war die Firma in der Region für Leistung und Qualität bekannt und wurde von unseren Kunden weiter empfohlen. Heute ist das Unternehmen mit ca. 35 Mitarbeitern europaweit tätig und hat national, wie international einen festen Kundenstamm.

The machinery construction company Max Voggenreiter GmbH, based in Mainleus, was founded in 1970 by Mr. Max Voggenreiter. The initial one-man operation was continually expanded and at first adapted to the diverse Upper Franconian industrial requirements. Soon, the company was known throughout the region for its service and quality and was recommended by our customers. Today, the company is active throughout Europe with about 35 employees and has a solid client base both nationally and internationally.

Thomas Voggenreiter
Geschäftsführender Gesellschafter / Managing partner
Feinwerkmechanikermeister / Master craftsman of precision mechanic
Maschinenbautechniker / State-certified engineer

Max Voggenreiter
Geschäftsführer, Firmengründer / chief executive officer
Maschinenbaumeister / Master mechanical engineer
Maschinenbautechniker / State-certified engineer
Elektrotechniker / Electrical engineering technician

Durch stetige Investitionsmaßnahmen konnten die Produktionsmöglichkeiten des Unternehmens entscheidend erweitert werden. So wurde die Fertigungsstätte räumlich großzügig ausgebaut, CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen und computergestützte Messmittel, sowie leistungsfähige CAD-/CAM-Systeme installiert. Der Einsatz modernster Kommunikations- und EDV-Systeme ermöglicht uns auch im Verwaltungsbereich besten Kontakt zum Kunden und schnellstmögliche Umsetzung in die gewünschten zuverlässigen, sicheren und funktionstüchtigen Produkte.

Ein ganz besonderes Augenmerk wurde von Anfang an der Konstruktionsarbeit gewidmet. Mit raffinierten Lösungen gelingt es, die Aufgabenstellungen der Kunden überzeugend zu realisieren.

Bayerischer Staatspreis

57. Internationale Handwerksmesse München 2005

Through the increasing investment measures, the production options of the company were able to be decisively expanded. In this way, the production premises were expanded to be generous in size and CNC-controlled tool machines and computer-controlled measuring equipment, as well as efficient CAD/CAM systems were installed. The use of state-of-the-art communication and ICT systems makes it possible for us to have the best contact to our customers in terms of administration and enables us to implement the desired reliable, safe and functional products as quickly as possibly.

From the very beginning, special attention was dedicated to construction work. With sophisticated solutions, we are able convincingly complete the task set for us by our customers.

Wir stellen uns vor
Let us introduce ourselves

Die Personalentwicklung der Max Voggenreiter GmbH wird sehr sorgfältig betrieben. Eine überdurchschnittlich gute, firmeninterne Schulung von Auszubildenden und die ständigen fachbezogenen Personalweiterbildungen sind der Garant des heutigen Mitarbeiterstammes und nicht zuletzt der Grund für eine äußerst geringe Fluktuation. Mit dieser Motivation wird unter anderem gewährleistet, der immensen Herausforderung von Industrie und Forschung nachzukommen. Die Kundenzufriedenheit und nicht zuletzt der Bayerische Staatspreis 2005 bürgen für eine erfolgreiche Produktion und Organisation.

Staff development at Max Voggenreiter GmbH is operated very carefully. Above-average company-internal training of apprentices and the constant technical training of our staff are the guarantors of our employees nowadays, as well as being the reasons for the extremely low staff fluctuation. With this motivation, it is ensured, among other things, that the immense challenge of industry and research is met. Customer satisfaction and, not least, the 2005 Bavarian State Prize vouch for successful production and organisation.

40 Jahre
40 years

Partner für Industrie
of partnership with

und Forschung
industry and research

Das Unternehmen wird bereits in zweiter Generation geführt und gewährleistet durch eine nachhaltige Begleitung des Firmengründers einen nahtlosen Übergang vom Bewährten hin zu neuen Perspektiven.

The Company is now in its 2nd generation of management and ensures a seamless transition from the tradition to new perspectives as a result of the long-term support of the company founder.

Tradition

→→→ Tradition - Innovation - High-Tech

Die Max Voggenreiter GmbH legt Wert auf traditionelle handwerkliche Techniken und kombiniert diese mit modernsten Technologien und High-Tech-Verfahren. Ein großes Leistungsspektrum und hohe Qualitätsanforderungen verlangen nach fortschrittlichstem technischen Know-how. Für jeden Produktionsschritt wird die wirtschaftlich am besten geeignete Technik angewandt. Tradition, Innovation und Fortschritt sind Grundlage für den heutigen Qualitätsstandard.

Die Erfahrung und die Einsatzbereitschaft der Mitarbeiter wird in allen Bereichen geschätzt. Das hoch qualifizierte Fachpersonal zeichnet sich durch Kompetenz von der Auftragsannahme, über die Produktion bis hin zur Auslieferung und Montage aus.

Max Voggenreiter GmbH places significance on traditional techniques and combines these with state-of-the-art technology and high-tech procedures. A large range of services and high quality requirements demand the most advanced technical knowledge. The most economically advantageous technique is used for each production step. Tradition, innovation and progress are the foundations for today's quality standard.

The experience and commitment of our employees is valued in all sections. The highly qualified specialists are characterised by their competence from acceptance of the assignment, through to production, delivery and assembly.

High-Tech

→→→ Tradition - Innovation - High-Tech

Im Bereich Laborgeräte wurden bisher hydraulische Prozesspressen von 50kN bis 20MN Presskraft und einem oder zwei Arbeitszylindern gefertigt. Die Hydraulik arbeitet in einem Druckbereich bis 700 bar. Die speziell für diese Pressen entwickelte, sehr genaue Drucksteuerung, kann jederzeit auch für kleinere oder größere Pressen und Arbeitszylinder angepasst werden. Über die frei programmierbare Steuerung können beliebige Kraft-Zeit-Kurven, auch über mehrere Tage, automatisch abgearbeitet und protokolliert werden. Alternativ rüsten wir die Pressen auch mit hydrostatisch gelagerten Arbeitszylindern aus, wodurch dynamische Zylinderbewegungen mit Frequenzen bis 20 Hz möglich werden. Gerne bieten wir auch Softwarepakete zur Visualisierung der Prozesskurven und komfortablen Bedienung der Pressen am PC an.

Within the section laboratory equipment became so far hydraulic process presses with forces of pressure ranging from 50kN to 20MN and with one or two working cylinders were manufactured. The hydraulics operates in a pressure range of up to 700 bar. The extraordinary accurate pressure control, which was particularly developed for these presses, can also be easily adapted to smaller or larger presses and working cylinders. The freely programmable control allows to automatically process and log any force-time curves, even over several days. Alternatively, we equip the presses with working cylinders in hydrostatic journal bearings, allowing dynamic cylinder motion with frequencies to 20 Hz. Furthermore, we also supply software packages for the visualisation of the process curves and comfortable control of the presses from personal computers.

Innovation

Individuelle Kundenwünsche
individual ideas our customers

Wir entwickeln und fertigen individuell und nach den Vorstellungen unserer Kunden Prozesspressen und Werkzeuge für Anwendungen in Forschung und Wissenschaft.

Meeting the individual ideas and requirements of our customers we design and manufacture process presses and tools for applications in research and science.

Referenzen
Universitäten und Forschungseinrichtungen
Universities and research institutions

Department Chemie (AK Prof. Schnick), LMU München
- 10MN Laborpresse mit Walker-type Modul und div. Belt-Module, Baujahr: 1999
- 10MN laboratory press with Walker-type module and various belt modules, year of construction: 1999

Department für Geo- und Umweltwissenschaften, LMU München
- 300kN Laborpresse, Baujahr: 2003
- 300kN laboratory press, year of construction: 2003

Materialprüfungsamt für das Bauwesen, Techn. Universität München
- Regenerierung von wissenschaftlichen Hydraulikpressen fremder Fabrikate
- Rebuilding of hydraulic presses for scientific use from other manufacturers

Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe, Dresden
- 10MN Laborpresse mit Walker-type Modul, Baujahr: 2001
- 10MN laboratory press with Walker-type module, year of construction: 2001

Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart
- 10MN Laborpresse mit Walker-type Modul, Baujahr: 2000
- 10MN laboratory press with Walker-type module, year of construction: 2000

Institut für Mineralogie und Petrographie, Universität Innsbruck
- 5MN Laborpresse mit Walker-type Modul, Baujahr: 2001
- 5MN laboratory press with Walker-type module, year of construction: 2001

GFZ Geoforschungszentrum, Potsdam
- 17,5MN Laborpresse, Baujahr: 2004
- „Rotating" Multianvilpresse mit Walker-type Modul, Baujahr: 2005
- 17,5MN laboratory press, year of construction: 2004
- Rotating multi-anvil press with Walker-type module, year of construction: 2005

Bayerisches Geoinstitut, Universität Bayreuth
- Diverse Laborpressen mit Werkzeugen
- Diverse laboratory presses including tools

Institut für Mineralogie, Universität Tübingen
- 2/2MN Laborpresse, Baujahr: 2001
- 2/2MN laboratory press, year of construction: 2001

Physikalisches Institut, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt/Main
- Walker-type Modul, Baujahr: 2000
- Walker-type module, year of construction: 2000

Fiatec Filter & Aerosol Technologie GmbH, Mainleus
- Diverse Filterprüfanlagen
- Various filter testing systems

references
Individuelle Kundenwünsche
individual ideas our customers

Bisher wurden hydraulische Prozesspressen von 50kN bis 20MN Presskraft und einem oder zwei Arbeitszylindern gefertigt. Die Hydraulik arbeitet in einem Druckbereich bis 700 bar. Die speziell für diese Pressen entwickelte, sehr genaue Drucksteuerung, kann jederzeit auch für kleinere oder größere Pressen und Arbeitszylinder angepasst werden. Über die frei programmierbare Steuerung können beliebige Kraft-Zeit-Kurven, auch über mehrere Tage, automatisch abgearbeitet und protokolliert werden. Alternativ rüsten wir die Pressen auch mit hydrostatisch gelagerten Arbeitszylindern aus, wodurch dynamische Zylinderbewegungen mit Frequenzen bis 20 Hz möglich werden. Gerne bieten wir auch Softwarepakete zur Visualisierung der Prozesskurven und komfortablen Bedienung der Pressen am PC an.

So far, hydraulic process presses with forces of pressure ranging from 50kN to 20MN and with one or two working cylinders were manufactured. The hydraulics operates in a pressure range of up to 700 bar. The extraordinary accurate pressure control, which was particularly developed for these presses, can also be easily adapted to smaller or larger presses and working cylinders. The freely programmable control allows to automatically process and log any force-time curves, even over several days. Alternatively, we equip the presses with working cylinders in hydrostatic journal bearings, allowing dynamic cylinder motion with frequencies to 20 Hz. Furthermore, we also supply software packages for the visualisation of the process curves and comfortable control of the presses from personal computers.

Instituto Nazionale die Geofisica e Vulcanologia, Rom
- 8MN Laborpresse mit Walker-type Modul, Baujahr: 2002
- 8MN laboratory press with Walker-type module, year of construction: 2002

Dr. Edmondo Gilioli, IMEM - CNR (ex MASPEC), Fontanini-Parma / Italien
- Sechs Stück Ecken für Walker-type Modul, Baujahr: 2002
- Six wedges, Walker-type module, year of construction: 2002

Inorganic Chemistry, Stockholm University
- 10MN Laborpresse mit Hochdruckpresswerkzeug, Baujahr: 2004
- 10MN laboratory press with high-pressure compression tool, year of construction: 2004

BCRC - INISMA Laboratoire de Recherches et d'Essais, Mons/Belgien
- 1500kN / 750 kN Pulverpresse, Baujahr: 2005
- 1,500kN / 750kN powder press, year of construction: 2005

School of Chemistry, University of Edinburgh
- 10MN/2MN Laborpresse mit Walker-type-Multianvil-Modul und Piston-Zylinder-Modul, Baujahr: 2005
- 10MN/2MNlaboratory press with Walker-type multi-anvil module and piston-cylinder module, year of construction: 2005

ESRF European Synchrotron Radiation Facility, Frankreich
- Large Volume Press, Baujahr: 2008
- Large-volume press, year of construction: 2008

Fakultät für Maschinenbau, Lehrstuhl Werkstoffe des Maschinenbaus, TU Chemnitz
- Laborgroßpresse LP 1600-2200/1000, Baujahr: 2008
- Large laboratory press LP 1600-2200/1000, year of construction: 2008

C.N.R.S. Laboratoire PMTM, Universite Paris
- 10MN Laporpresse, Werkzeug: Walker-type Modul, Baujahr: 2007
- 10MN laboratory press, tool: Walker-type module, year of construction: 2007

TU Bergakademie Freiberg
- 10MN Laborpresse, Werkzeug: Walker-type Modul, Baujahr: 2007
- 10MN laboratory press, tool: Walker-type module, year of construction: 2007

Diamond Light Source Ltd., Harwell Science & Innov. Campus, Oxfordshire/UK
- Large Sample Table, Baujahr: 2009
- Large sample table, year of construction: 2009

→ → → Workflow - Organisation

Aufgabenstellung d. Kunden
Assignment by the customer

Kundenbesuch mit Problemanalyse
Customer visit with problem analysis

Konstruktionsunterlagen d. Kunden
(z. B. Fertigungszeichnungen für Zulieferarbeiten)
Construction documents of the customer
(e. g. production drawing for supplier work)

Konstruktion
Construction

Michael Petri
Maschinenbautechniker
State-certified engineer

Konstruktionsgespräch m. d. Geschäftsleitung
(Kalkulation, Terminierung etc.)
Construction meeting with the management
(budgeting, scheduling etc.)

Fertigung, Zerspanung
Production, chipping

Stefan Klier
Feinwerkmechaniker, Meister
Master craftsman of precision mechanic

Einkauf, Logistik
Purchasing, logistics

Thomas Heckel
Großhandelskaufmann
Wholesale trader

Qualitäts-Management
Quality management

Steuerung, Arbeitsablauf, Fertigung
Control, work procedure, production

Montage
Assembly

Veronika Wolf
Betriebswirtin, QM-Auditor
Business economist, QM auditor

Endprodukt
Final product

TÜV CERT
ISO 9001
Zertifikat: 12 100 11933

→ → → Laborgeräte
Laboratory equipment

mavo press LPQ6-2400-100

Kubische Presse mit 6 x 8MN Presskraft

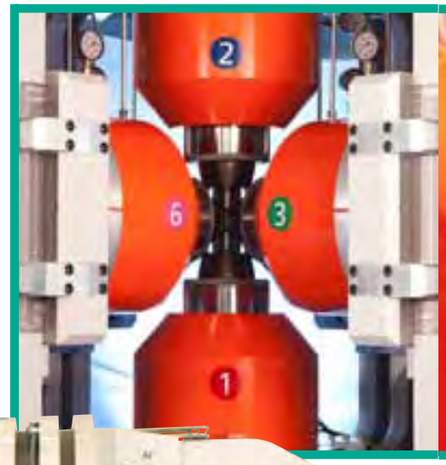
Presse mit 6 unabhängig steuerbaren, hydraulisch angetriebenen und jeweils paarweise gegenüberliegend angeordneten Stempeln. Anders als bei uniaxialen Pressen in Verbindung mit Walker-type, DIA, D-DIA oder Split-Cylinder Hochdruckwerkzeugen wirken die 6 Stempel der Presse direkt und ohne Reibungsverluste auf den würfelfömigen Probekörper.

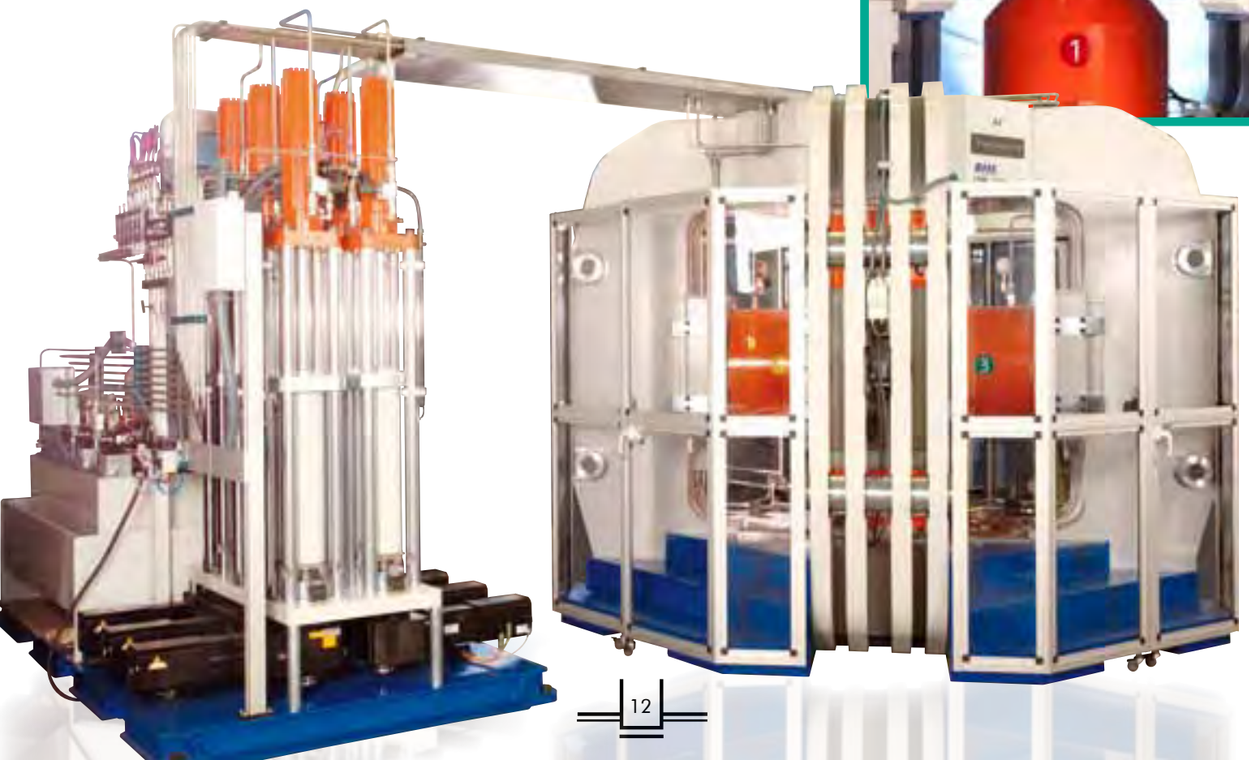
Technische Ausführung:

- 6 Stück baugleiche Hydraulik- Gleichgangzylinder mit zweifacher Kolbenführung, doppeltwirkend mit innen liegender Verdrehsicherung, Kolbenhub 100 mm, Kolbendurchmesser 500 mm, Stangendurchmesser 300 mm mit Befestigungsgewinden, max. 8MN Presskraft bei 630 bar
- Pressenrahmen bestehend aus 4x4 gegenüber liegend angeordneten Rahmenplatten aus 42CrMo4, welche über Spezialbolzen mit der jeweils statisch sicher bemessenen Kopf- und Tischplatte verbunden sind.
- Alle Zylinder ausgerüstet mit Wegmesssystem, Genauigkeit 0,001 mm
- Führungsbahn und Hydraulikzylinder mit Klemmkopf zum Verschieben des unteren, vertikal eingebauten Zylinders aus der Pressenmitte für Wartungsarbeiten
- Grundausrüstung mit elektrisch isolierten Adapterstücken und gehärteten Stempeln für 32 mm Hartmetallwürfel
- Treppen auf vier Seiten, um eine gute Zugänglichkeit des Werkzeugeinbauraumes für die Bedienperson zu ermöglichen
- Schutzeinhausung mit Türen und Sicherheits-Türschalter mit Verriegelung
- Hydraulikaggregat zum unabhängigen Aus- bzw. Einfahren der Zylinder im Niederdruckbereich bis 50 bar, zwei Geschwindigkeiten zum genauen Positionieren der Zylinder am Versuchsbeginn über die Wegmessung
- 6 Hochduckstationen inkl. Sensoren zur exakten Druckkontrolle während der Versuchsdurchführung bestehend aus je einem Servogetriebemotor mit Regler, Kugelgewindetrieb und Plungerzylinder mit allen benötigten Ventilen und analogem Manometer 0 bis 1000 bar

Gesamtgewicht der Anlage ca. 50 Tonnen

Technische Daten
Seite 59





mavo press LPQ6-2400-100

Cubic press with a press capacity of 6 x 8MN

Press with 6 independently controllable plungers which are hydraulically driven and arranged in opposite pairs. In contrast to uniaxial presses equipped with Walker-type, DIA, D-DIA or split-cylinder high-pressure tools, the 6 plungers of this press act directly and without loss by friction onto the cubic test specimen.

Technical design:

- 6 hydraulic synchronising cylinders, identical in design, with double piston guide, double-acting with internal distortion lock, piston stroke 100 mm, piston diameter 500 mm, rod diameter 300 mm, incl. fastening threads, press capacity max. 8MN at 630 bar
- Protective enclosure with doors and safety door switches with locking
- Hydraulic aggregate for independent outward or inward movement of the cylinders in a low-pressure range of up to 50 bar, two velocities for precise positioning of the cylinders at the start of a test using the displacement sensors
- 6 High-pressure stations incl. sensors for precise pressure monitoring during the tests, each consisting of one servo gearmotor with control, ball-type linear drive and plunger cylinder incl. all necessary valves and analogue pressure gauge 0 to 1000 bar

Total weight of the equipment approx. 50 tons

technical specification
page 59

- Press frame, consisting of 4x4 frame plates made of 42CrMo4 in opposite arrangement; attached to the head and table plates, which have been measured with static safety, by special bolts
- All cylinders are equipped with displacement sensors, accuracy 0.001 mm
- Guideway and hydraulic cylinder with clamp head to shift the lower, vertically arranged cylinder out of the centre of the press for maintenance work
- Basic equipment with electrically insulated adapter pieces and hardened plungers for 32 mm hard metal cubes
- Stairs on four sides to ensure easy access to the tool mounting space for the operator

mavo press LP 1000-540/50

10MN Multianvilpresse mit Walker-Type Modul zur Durchführung von Hochdruck-/ Hochtemperatursynthesen in Wissenschaft und Forschung. Sehr präzise regelbare Hochdrucksteuerung.

Die Presse ist als Oberkolbenpresse (Arbeitszylinder an Kopfplatte verschraubt, Kolbenstange zeigt nach unten) mit einem Zylinder und 50 mm Arbeitshub ausgeführt. Über eine einfache, konventionelle Hydraulik können über Tipptasten (manuell) oder über die Steuerung (automatisch) Eilgangbewegungen im Niederdruckbereich zur Annäherung an das Werkzeug oder zum schnellen Öffnen der Presse ausgeführt werden. Im Automatikbetrieb werden diese Bewegungen durch Sensoren überwacht.

Die Drucksteuerung im Hochdruckbereich erfolgt durch einen dynamisch angesteuerten Servo-Getriebemotor, der über ein spielarmes Spindelhubelement auf den eigentlichen Drucküberset zer wirkt. Bei einem maximalen Hydraulikdruck von 700 bar werden 10MN Presskraft erreicht. Die Überwachung und Rückmeldung der Ist-Druckwerte an die Steuerung wird über zwei hochgenaue, digitale Druckaufnehmer im Drucküberset zer und im Arbeitszylinder realisiert. Die maximale Regelabweichung beträgt +/- 0,5 bar. Die Drucksollwerte werden über eine serielle RS-232 Schnittstelle, zum Beispiel durch einen PC, an die Pressensteuerung (Siemens S7) übergeben.

Es können bis zu 20 Segmente zum Erzeugen von beliebigen Druckkurven jeweils bestehend aus einem Druck- und Zeitwert verarbeitet werden. Ebenso meldet die Pressensteuerung die Druckistwerte und Statusmeldungen der Presse an den PC zurück. Die Berechnung der Druckkurven sowie die dynamische Ansteuerung des Servomotors und der Soll-, Istwertvergleich werden ausschließlich in der Pressensteuerung durchgeführt.

Durch die dynamische Servomotorsteuerung können sehr steile oder sehr flache Druckkurven gefahren werden, ohne dass Schwingungen und somit Druckschwankungen im Hydrauliksystem entstehen. Da beim Druckaufbau im Automatikbetrieb nur der Servomotor angesteuert wird, ist die Presse sehr leise und dadurch besonders für den Laborbetrieb geeignet. Diese Art der Steuerung hat sich im Dauerbetrieb als problemlos und wartungsarm erwiesen.

Technische Daten
Seite 48

Beratung, Konstruktion, Fertigung und Montage inklusive SPS-Steuerung und LabView Applikation zur Darstellung und Protokollierung der Prozesskurven auf dem PC - bei uns erhalten Sie alles aus einer Hand.

Zur Präsentation und als Diskussionsgrundlage beim Endkunden erhalten Sie eine Konstruktionszeichnung als 3D-Modell.

mavo press LP 1000-540/50

10MN multi-anvil press with Walker-type module for syntheses under high pressure / at high temperatures in scientific and research facilities. Very precise control of high pressures.

The press has been designed as a downstroke press (working cylinder bolted to the head plate, piston pointing downwards) with one cylinder and a working stroke of 50 mm. It is equipped with a simple, conventional hydraulic system to carry out high-speed movements in the low-pressure range for approaching the tool or for a quick opening of the press through touch buttons (manually) or through the control system (automatically). In automatic operation, these movements are monitored by sensors.

The pressure control in the high-pressure range is effected by a dynamically actuated servo gearmotor which acts onto the pressure transmitter through a low-backlash spindle lifting element. A press capacity of 10 MN is achieved at the maximum hydraulic pressure of 700 bar.

As only the servo motor is actuated in automatic operation to generate the pressure, the press has a very low noise level and is particularly suited for laboratory use. This type of control has proven to be trouble-free and low-maintenance in long-term usage.

Consulting, design, manufacturing and assembly including PLC control and LabView application to display and log the process curves on a PC – with us, you get all this from one source.

You will receive a design drawing as 3D model for presentation purposes and as a basis for discussions with the end customer.

technical specification
page 48

The actual pressure values are monitored and transmitted to the control system by means of two highly precise digital pressure transducers in the pressure transmitter and in the working cylinder. The maximum control deviation is +/- 0.5 bar. The set pressure values are transmitted to the press control system (Siemens S7) through a serial RS-232 interface, e. g. with a PC. It is possible to process up to 20 segments to generate user-defined pressure curves, each comprising one pressure value and one time value. The press control system also transmits the actual pressure values and status messages of the press to the PC. Calculation of the pressure curves, the dynamic control of the servo motor and the comparison of set values and actual values are exclusively performed in the press control system.

The dynamic servo motor control system makes it possible to conduct very steep or very flat pressure curves without generating oscillations and thus without pressure fluctuations in the hydraulic system.

mavo press LPU 1000-300/30

10MN Unterkolben-Kompaktpresse

Mechanischer Aufbau:
Die statisch sicher bemessenen Kopf- und Tischplatten in geschliffener Ausführung mit vier Stück Rundsäulen bilden den Pressenrahmen. Die Hydraulik wird neben der Presse angeordnet. Ausführung als Unterkolbenpresse. Der Kolben ist in den Pressentisch integriert. Steuerung, Presse und Hydraulik sind durch den gemeinsamen Maschinensockel verbunden.

Der Drucküberset zer wird großzügig dimensioniert, so dass in einem Zug ca. 7 mm Kolbenhub gefahren werden können. Dies hat sich bei den bisher durchgeführten Versuchen bewährt. Sollte während der Versuchsdurchführung mehr Hub benötigt werden, wird der Drucküberset zer über die Steuersoftware automatisch neu befüllt, in dieser Zeit (ca. 1 Minute) wird der aktuelle Druck weitgehend konstant gehalten.

Die Presse wird mit einer SPS-Steuerung (Siemens) geliefert, welche eine manuelle Bedienung der Presse im Nieder- und Hochdruckbereich ermöglicht. Im Steuerschrank befindet sich ein digitaler Druckanzeiger. Die Presse selbst verfügt über ein analoges Manometer.
Über die Ethernet-Schnittstelle können alle wichtigen Schaltzustände und Werte an einen PC übertragen werden. Umgekehrt gibt der PC Zeit- und Drucksollwerte vor.

Technische Daten
Seite 60

Software zur Pressensteuerung mit dem PC
- Über Ethernet werden die gewünschten Druck- und Zeitsollwerte an die Presse übertragen und die Statusmeldungen bzw. Istwerte aus der Pressensteuerung ausgelesen
- Maximal können 20 Segmente, bestehend aus Druck- und Zeitvorgabe eingegeben und von der Presse abgearbeitet werden
- Der komplette Programmablauf kann gespeichert und die Sollwertkurve am Bildschirm dargestellt werden.
- Statusinformationen über den Betriebszustand der Presse werden angezeigt
- Grafische Darstellung der Istwerte als Druck- Zeit-Diagramm
- Die Druck- und Zeitistwerte werden während der Versuchsdurchführung in eine Textdatei geschrieben um eine Auswertung mit anderen Programmen (z. B. Excel) zu ermöglichen

Option: Modulheizung, eingebaut in Pressenschaltschrank, bestehend aus:
- Heizungssteuerung mit Transformator 400V 3000VA mit einem Sekundäranschluss 6V/500A, Trafoschutz und Not-Aus-Abschaltung
- 1 Thyristorsteller 400V 16A
- 1 Temperaturregler (Eurotherm 3504), Serielle RS232-Schnittstelle für Ganglinienvorgabe
- Erweiterung SPS-Software und Datenaustausch mit Protokollier-PC
- Erweiterungsmodul für Pressensoftware zur Steuerung, Visualisierung und Datenerfassung der Heizungsparameter am PC
- Komponenten mit eingebaut in Pressenschaltschrank
- 2 Heizstromkabel 3m 1x300 mm² mit 2 Kabelschuhen
- Kontaktschiene, Grundmaterial Kupfer 80 x 10mm, allseitig sauber bearbeitet und vernickelt. Schiene mit entsprechender Isolierung zur Montage an die Presse
- Erweiterung Stromlaufplan

Die Heizungssteuerung nutzt teilweise Hardware- und Softwarekomponenten der Presse und kann nur zusammen mit dieser betrieben werden.

Option: Werkzeughandling für Pendelbetrieb mit zwei Presswerkzeugen

Im Produktionsbetrieb ist es sinnvoll, mit zwei Werkzeugen an jeder Presse zu arbeiten, so dass ein Werkzeug außerhalb der Presse vorbereitet werden kann, während der Pressvorgang mit dem zweiten Werkzeug durchgeführt wird. Der Werkzeugwechsel wird automatisch mittels Pneumatikzylindern durchgeführt. Inkl. der notwendigen Sensoren und Pneumatikventile sowie Erweiterung der Steuerungshardware und Software für einen teilautomatisierten Pendelbetrieb.

mavo press LPU 1000-300/30

10MN upstroke compact press

Mechanical layout:
The press frame consists of statically safe ground finish head and table plates with four circular columns. The hydraulic system is installed next to the press. Upstroke press version. The piston is integrated into the press table. Control unit, press and hydraulic system are connected by the machine base.

The pressure intensifier's dimensions are large enough to enable a piston stroke of approx. 7 mm in one movement. This has proven to be efficient in a series of tests which have been performed. If increased stroke is needed during the execution of tests, the pressure intensifier is automatically re-filled via the control software and the current pressure is maintained largely constant during this time (approx. 1 minute).

technical specification
page 60

- Graphical representation of actual values in form of a pressure-time-diagram
- Actual pressure and timing values are written into a text file during the execution of the test to allow the subsequent evaluation using other programs (e.g. Excel)

Option: Module heating, integrated in press switch cabinet, consisting of:
- Heating system control with transformer 400V 3000VA with secondary connection 6V/500A, transformer protection device and emergency stop
- 1 thyristor controller 400V 16A
- 1 temperature controller (Eurotherm 3504), serial RS232 interface for load graph specifications
- Extension SPS software and data exchange with logging PC
- Extension module for press software for control, visualization and data acquisition of heating parameters via PC

The supplied press includes a SPS control unit (Siemens) enabling the manual operation of the press in low and high pressure operation. The switch cabinet houses a digital pressure indicator. The press itself has an analogue manometer. All important switching states and values can be transmitted to a PC via the Ethernet interface. The PC, on the other hand, presets target timing and pressure values.

Software for press control via PC
- The desired target pressure and timing values are transmitted to the press and status messages and actual values are read-out of the press control unit via Ethernet
- A maximum of 20 segments consisting of pressure and timing values can be entered and then be applied by the press
- The complete program flow can be saved and the target value curve can be shown on the display
- Status information regarding the operating state of the press are displayed

- Components integrated in press switch cabinet
- 2 electric cables for heating system 3m 1x300 mm² with 2 cable terminals
- Contact bar, base material copper 80 x 10 mm, all sides neatly finished and nickel plated. Bar with appropriate isolation for installation on press
- Extension circuit diagram

The heating system control uses some of the hardware and software components of the press and can only be operated in combination with the press.

Option: Tool handling for shuttle mode operation with two press tools

During production, it is especially rational to use two tools at each press: one tool can be prepared outside of the press while a second tool performs the pressing process. The tools are changed automatically by means of pneumatic cylinders. Including all required sensors and pneumatic valves and extension of the control hardware and software for partially automated shuttle mode operation.

mavo press LPR 1000-400/50

Diese Presse ist zur Verwendung mit Walker-type Multianvil Modulen konzipiert. Durch die Rahmenbauweise ist sie leichter, kompakter und kostengünstiger herstellbar als die mavo press LP1000-540/50 in Säulenbauweise. Der Werkzeugeinbauraum ist kleiner und durch die seitlich geschlossenen Rahmen nicht so gut zugänglich wie die 4 Säulen-Konstruktion.

Diese Oberkolbenpresse zeichnet sich durch eine konventionelle Hydraulik aus, welche manuell über die Tipptasten oder wahlweise automatisch über die Steuerung ausgeführt wird (Überwachung durch Sensoren). So kann die Presse schnell geöffnet werden und es können Eilgangbewegungen im Niederdruckbereich ausgeführt werden, um an das Werkzeug zu gelangen.

Ein dynamisch angesteuerter Servo-Getriebemotor übernimmt die Steuerung im Hochdruckbereich. Dieser wirkt durch ein Spindelhubelement mit wenig Spiel auf den Druckübersetzer und erreicht bei einem maximalen Hydraulikdruck von 700 bar eine Presskraft von 10MN. Präzise, digitale Druckaufnehmer in Druckübersetzer und Arbeitszylinder führen die Überwachung und Rückmeldung der Ist-Druckwerte an die Steuerung aus (max. Regelabweichung +/- 0,5 bar).

Durch eine serielle RS-232 Schnittstelle (z. B. einem PC) können bis zu 20 Segmente zum Erzeugen von den gewünschten Druckkurven, bestehend aus einem Drucksoll- und einem Zeitwert, an die Pressensteuerung (Siemens S7) übergeben und verarbeitet werden.

Diese meldet Druckistwerte und Statusmeldungen der Presse an den PC zurück und führt die Berechnung der Druckkurven sowie die dynamische Ansteuerung des Servomotors und den Soll-, Istwertvergleich durch.

Beim Druckaufbau im Automatikbetrieb wird nur der Servomotor angesteuert, dadurch ist die Presse sehr leise und für den Dauerbetrieb im Labor bestens geeignet. Sehr steile oder sehr flache Druckkurven können durch die dynamische Servomotorsteuerung ohne Druckschwankungen im Hydrauliksystem gefahren werden.

Beratung, Konstruktion, Fertigung und Montage inklusive SPS-Steuerung und LabView Applikation zur Darstellung und Protokollierung der Prozesskurven auf dem PC - bei uns erhalten Sie alles aus einer Hand.

Zur Präsentation und als Diskussionsgrundlage beim Endkunden erhalten Sie eine Konstruktionszeichnung als 3D-Modell.

Technische Daten
Seite 49

mavo press LPR 1000-400/50

This press has been designed for use with Walker-type multi-anvil modules. Due to its framework construction it is lighter, more compact and can be produced at a lower cost than the mavo press LP1000-540/50 in column-type construction. The tool mounting space is smaller and cannot be accessed as easily as in the 4-column design because the frames are closed at their sides.

This downstroke press is characterized by a conventional hydraulic system actuated manually through the touch buttons or automatically through the control system (with monitoring by sensors). This ensures that the press can be opened quickly and high-speed movements can be carried out in the low-pressure range to gain access to the tool.

The control in the high-pressure range is effected by a dynamically driven servo gearmotor. This motor acts on the pressure transmitter through a low-backlash spindle lifting element and achieves a press capacity of 10MN at a maximum hydraulic pressure of 700 bar. Precise, digital pressure transducers in the pressure transmitter and in the working cylinder monitor the actual pressure values and transmit the values to the control system (max. control deviation +/- 0.5 bar).

Very steep or very flat pressure curves can be run with the dynamic servo motor control without pressure fluctuations in the hydraulic system.

Consulting, design, manufacturing and assembly including PLC control and LabView application to display and log the process curves on a PC – with us, you get all this from one source.

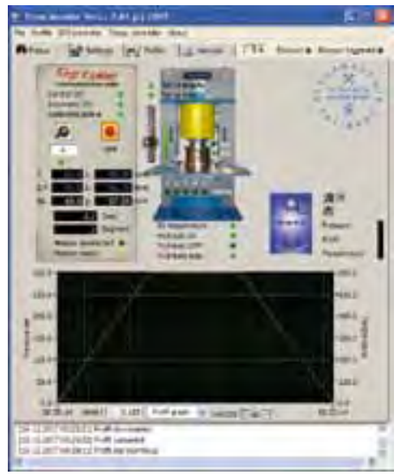
You will receive a design drawing as 3D model for presentation purposes and as a basis for discussions with the end customer.

technical specification
page 49

Using a serial RS 232 interface (e. g. a PC), it is possible to process and transmit up to 20 segments to the press control system (Siemens S7) to generate the desired pressure curves, each consisting of one set pressure value and one time value.

The press control system returns the actual pressure values and status messages to the PC, calculates the pressure curves, dynamically actuates the servo motor and carries out the comparison between set values and actual values.

Only the servo motor is actuated when pressure is generated in automatic operation and thus the press has a very low noise level and is perfectly suited for permanent operation in a laboratory.



1.0 Allgemeine Beschreibung der Presse

1.1 Mechanische Konstruktion
20MN Laborpresse, bestehend aus Lastrahmen, Hauptzylinder, Werkzeug Einschub/Entnahme-Einheit, Werkzeug Auflagetisch, Hydraulik mit Druck-Kontroll-System für den Hauptzylinder und die D-DIA Ausgleichszylinder, einschließlich Steuerung und Software.

Statisch sicher dimensionierte Kopf- und Grundplatte mit geschliffener Oberfläche und vier vorgespannten Säulen bilden den Rahmen der Presse. Die Drucküber-setzer für den Hauptzylinder und die Ausgleichszylin-der sind am Pressenrahmen montiert. Das Hydrauliksaggregat ist, wie im Layout dargestellt, innerhalb des Versuchslabors platziert.

1.2 Funktionsbeschreibung
Die Presse ist ausgelegt als Oberkolbenpresse mit einem Zylinder und 200 mm Arbeitshub. Über eine einfache, konventionelle Hydraulik können über das Mobile Panel (manuell) oder über die Steuerung (automatisch) Eilgangbewegungen im Niederdruckbereich zur Annäherung an das Werkzeug, zum Vorpositionieren des D-DIA oder zum schnellen Öffnen der Presse ausgeführt werden. Während des Automatikbetriebs werden diese Bewegungen durch Sensoren überwacht.

Die Druckregelung im Hochdruckbereich erfolgt durch einen dynamisch angesteuerten Servogetriebemotor, welcher einen spielarmen Kugelgewindetrieb zur Steuerung der Drucküber-setzer antreibt. Bei einem maximalen Hydraulikdruck von 700 bar werden 20MN Presskraft erreicht. Die Überwachung und Rückmeldung der Ist-Druckwerte an die Steuerung wird über hochgenaue, digitale Druckaufnehmer in den Drucküber-setzern und im Arbeitszylinder realisiert. Die maximale Regelabweichung beträgt +/- 0,5 bar.

Das Ethernet Interface wird verwendet um die Druck-Befehlswerte zur Pressensteuerung zu übermitteln. Bis zu 20 Segmente können verarbeitet werden, um beliebige Druckkurven zu erstellen, jede bestehend aus einem Druck und einem Zeit-Wert. Gleichermaßen, meldet die Pressensteuerung die tatsächlichen Druckwerte und einen Zustandbericht der Presse zum PC.

Die Berechnung der Druckkurven sowie die dynamische Ansteuerung des Servomotors und der Soll-, Istwertvergleich bzw. die „Blow-Out" Erkennung werden ausschließlich in der Pressensteuerung durchgeführt.

Durch die dynamische Servomotorsteuerung können sehr steile oder sehr flache Druckkurven gefahren werden, ohne dass Schwingungen und somit Druckschwankungen im Hydrauliksystem entstehen. Da beim Druckaufbau im Automatikbetrieb nur der Servomotor angesteuert wird, ist die Presse sehr leise und dadurch besonders für den Laborbetrieb geeignet. Diese Art der Steuerung hat sich im Dauerbetrieb als problemlos und wartungsarm erwiesen.

Der Drucküber-setzer ist großzügig dimensioniert und erlaubt ca.7 mm Kolbenhub in einem Zug zu fahren. Dies hat sich bei Experimenten mit DIA Apparaturen bewährt. Ist während eines Versuchs mehr Hub erforderlich, wird der Drucküber-setzer automatisch über die Steuerungs-Software nachgefüllt. Zu einem großen Teil wird der aktuelle Druck in diesem Zeitraum konstant gehalten (ca. 1 Minute). Der Drucküber-setzer für die Ausgleichszylinder hat die gleiche Funktionalität.

Technische Daten
Seite 50-51

1.0 General description of the press

1.1 Mechanical construction
20MN Laboratory Press consisting of load frame, main ram, tooling insertion/extraction device, tool supporting table, hydraulics with pressure control systems for main ram and D-DIA differential rams, including control and software.

Statically safe dimensioned top and table plates in ground finish with four pre-stressed columns form the frame of the press. The pressure intensifiers for the main ram and the differential rams are mounted on the press frame. The hydraulic unit is placed as shown in the layout of equipment inside the experimental hutch.

An Ethernet interface (for example of a PC) is used to pass the pressure command values to the press control. Up to 20 segments can be processed to generate any pressure curves each consisting of a pressure and a time value. Likewise, the press control returns the actual pressure values and status reports of the press to the PC. The calculation of the pressure curves as well as the dynamic drive of the servo motor, the set value/actual value comparison and the blow-out detection are exclusively performed within the press control system.

The dynamic servo motor control allows to run very steep or very flat pressure curves without any oscillations and resulting pressure fluctuations within the hydraulic system.

technical specification
page 50-51

1.2 Functional characteristics
The press is designed as a down stroke press with one ram and 200 mm working stroke. A simple conventional hydraulics allows to use touch controls (manually) or the control (automatically) to perform traverse motion in the low pressure range to approach the D-DIA or to perform an opening of the press. During automatic operation these movements are monitored through sensors.

The pressure control in the high pressure range is performed through a dynamically triggered servo gear motor, which uses a low-play spindle lifting element to actuate the actual pressure transmitter. At a maximum hydraulic pressure of 700 bar a press force of 20MN is achieved. Two high-precision digital pressure sensors within the pressure intensifier and the main ram are used to perform the monitoring and feedback of the actual pressure values to the control. The maximum deviation is +/- 0.5 bar.

As only the servo motor is triggered to perform the pressure build-up during automatic operation, the press has a very low noise level. There are no vibrations, e.g. caused by motor driven hydraulic pumps. During long-term operation this type of control system has proven problem-free and low-maintenance.

The pressure intensifier has been generously dimensioned and allows to run approximately 7 mm ram stroke in one drawing. This has proven successful during previously conducted experiments with DIA modules. If more stroke is required during an experiment the pressure transmitter is automatically refilled through the control software. To a large extent, the current pressure is kept constant during this period (approximately one minute). The pressure intensifiers for the differential rams have the same functionality.

Die Presse wird mit einer SPS-Steuerung (Siemens S7 CP340 mit Mobile Panel) geliefert, welche auch manuelle Bedienung im Hoch- und Niederdruckbereich ermöglicht. Das Mobile Panel verfügt über digitale Druckanzeigen. Zusätzlich sind analoge Manometer direkt an die Presse montiert. Das Ethernet Interface ermöglicht es, alle wesentlichen Schaltzustände und Werte an einen PC zu übertragen. Gleichermaßen können Zeit, Druck und Positions-Sollwerte über den PC vorgegeben werden. Das Mobile Panel ermöglicht eine manuelle Bedienung direkt neben der Presse.

2. Allgemeine Beschreibung der Werkzeug Einschub-/ Entnahme-Vorrichtung und Werkzeugauflagetisch

2.1 Werkzeug Einschub-/Entnahme-Vorrichtung und Werkzeugauflagetisch

Die D-DIA Apparatur steht auf einer an der Presse befestigten Konsole, inklusive der dazugehörigen Führungsschienen. Durch einfaches drücken einer Taste wird das D-DIA motorisch in die Presse geschoben bzw. wieder heraus gefahren.
Ein zusätzliches Luftkissen reduziert die Reibung zwischen dem D-DIA Werkzeug und dem Pressentisch während der Bewegung. Die Konsole mit integrierter Werkzeug Einschub-/Entnahme-Vorrichtung ist mit Hilfe eines 1 Tonnen-Kran demontierbar und an die linke Seite der Presse montierbar.

3. Allgemeine Beschreibung der Voggenreiter "Pressenmonitor"-Software

3.1 Software zur Pressensteuerung über einen PC:
Erforderliche Befehlsfunktionen und Sollwerte für programmierte Druck-Zeit-Kurven von bis zu 20 Programmsegmenten werden über das Ethernet Interface zur Pressensteuerung übermittelt. Ausschließlich die Pressensteuerung steuert die Funktion der druckbeaufschlagten Anlage, basierend auf den vorprogrammierten Druck-Zeit Sollwerten.

Aktuelle Druck-, Programm-Status-, Aktor-Positions-, Messumformer Positions-, Kontroll-System-Meldungen usw. werden auf dem PC in komfortabel dargestellten Kurven abgebildet oder in einem analogen Anzeigenelement angezeigt usw.

Grafische Darstellung der aktuellen Werte in einem Druck-Zeit-Diagramm werden in Echtzeit mit variablen Zeit- und Druck-Skalen angezeigt. Diese Werte werden aufgezeichnet und sind exportierbar. Die unabhängige D-DIA Steuerung ist ebenfalls integriert und über die PC Software programmierbar und wird über die Drucksteuerungs-Hardware kontrolliert. Positionswerte der eigenständigen D-DIA Stempel werden ebenfalls vom PC aufgezeichnet und sind mit einer Zeitinformation exportierbar.

Ein weiterer Vorteil der mit der Pressensteuerung verknüpften Drucksteuerung für das D-DIA Modul ist die sichere Einhaltung der dreiachsigen Lage während Kompression und Dekompression, wobei die unabhängig voneinander gesteuerten Stempel während der gesamten Versuchsdurchführung die Position der Äquatorial- sowie der oberen und unteren Stempel erfassen und gleichmäßig ausregeln. Diese Funktionalität ist in die Software integriert und die unabhängigen oberen und unteren Stempel werden in dieser Betriebsart automatisch positioniert.

In der D-DIA Betriebsart können die oberen und unteren Stempel zusätzlich aus- oder eingefahren werden, um eine Verkürzung oder Ausdehnung der Probe in einer Richtung unter Last zu erreichen.

Die Steuerungs-Software ist in der Lage "Blow-Outs" zu identifizieren (rascher Druckverlust). Bei der Erkennung eines "Blow-Out" wird die Steuerung eine Warnmeldung anzeigen und hält alle aktuell programmierten Druck-Zeit-Schritte an. Im Falle eines "Blow-Out" kann das Programm auf Wunsch einen vorprogrammierten Dekompressionszyklus starten. Status-Informationen über den Betriebszustand der Maschine werden angezeigt.

4. Allgemeine Beschreibung des mehrachsigen Koordinationstisches bestehend aus Z, X1, Y1, Dreh, X2 und Y2 Achse

4.1 Beschreibung und Funktion

Die Aufgabe des mehrachsigen Koordinatentisches ist in folgende vier Punkten gegliedert:

- Die Probenposition zentral auf der Drehachse zu halten, das Zentrum der Probe unter verschiedenen Lasten zum Röntgenstrahl auszurichten um bekannte Röntgenstrahl Anwendungen an der Probe zu er möglichen sowie um diese zu überprüfen.
- Zur Ausrichtung der Drehachse zum Röntgenstrahl oder zu einer extern definierten Position und um die Probe auf der Rotationsachse zentriert auszurichten.
- Um während der Rotation den maximal erreichbaren Erfassungswinkel zu erhalten, zwischen den Primär-Stempeln im Vergleich zur einfallenden Strahlrichtung.
- Um die Presse aus der „In-Beam" Position zu fahren wenn diese nicht benutzt wird um andere Experimente zu ermöglichen.

The press is supplied with a PLC control (Siemens S7 CP340 with Mobile Panel), which allows manual operation in the low and high pressure range. The Mobile Panel includes digital pressure indicators. Additional digital pressure indicators are mounted directly at the press. The Ethernet interface allows to transmit all essential switching states and values to a PC. Likewise, time, pressure and position command values can be preset via PC. The mobile panel allows manual operation directly beside the press.

2.0 General description of tooling insertion/ extraction device and tool supporting table

2.1 Tooling insertion/extraction device and tool supporting table

The D-DIA is put onto a console fixed to the press featuring the corresponding guiding bars and is moved into the press by means of simply pressing a button hat triggers a frequency-controlled three-phase current drive. An additional air cushion reduces the friction between the D-DIA and the press table while moving.
The console with integrated tool insertion/extraction device is removable via the 1 ton-gantry crane inside the experimental hutch and mate to the downstream LHS of the press.

3.0 General description of Voggenreiter "Pressmonitor" Software

3.1 Software for Press Control through PC:
Required command functions and values for preprogrammed pressure-time values from up to 20 program segments are communicated via Ethernet to the pressure control system. The pressure control system controls the calibration and function of the pressurizing system exclusively, based on preprogrammed pressure - time setpoints.

Current pressure, program status, actuator positions, transducer positions, control system messages etc. are readable by the PC and displayed in convenient curves, numerical displays etc.

Graphical presentation of the actual values as pressure-time diagram are in real-time with variable time and pressure scales. These values are logged and exportable.The independent anvil D-DIA operation is also integrated and programmable with PC software and controlled through the pressure control hardware. Transducer readouts from the independent anvils are also logged by PC and are exportable with time information.

An additional advantage to the pressure control system operating integrally with the D-DIA module is to ensure proper triaxial state during compression and decompression, where the independent rams regulate the hydrostatic state at all pressure-time steps, based on the position of equatorial, U and D transducers. This type of control is a function of the software control and the upper and lower independent anvils will be run automatically in this situation.

In D-DIA operation the independent anvils will be loaded to produce measurable displacements of the anvils and consequent sample shortening or lengthening, under main ram load.

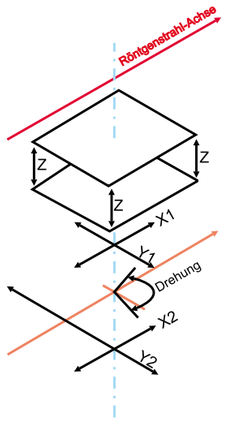
The control software is able to identify blow-outs (rapid loss of pressure). Upon sensing a blow-out, the control system will signal an alarm and halt the current programmed pressure, time steps. If the blow-out is extreme the program will start a preprogrammed decompression cycle.
Status information regarding the operational status of the press will be displayed

4. General description of the multi-axis coordinate table consisting of Z, X1, Y1, rotational, X2 and Y2 axis.

4.1 Description and functioning

The multi-axis coordinate table can be used for the following four main tasks:
To keep the sample position centrally on the rotational axis, to align the center of the sample under different loads with respect to the X-ray beam to enable known X-ray applications on the sample and verify the sample.
To align the rotational axis with respect to the X-ray beam or to an externally defined position and to align the sample centrally on the rotational axis.
To obtain the maximum achievable acquisition angle between the primary dies in comparison to the direction of the incident beam.
To move the press out of the „in beam" position when it is not in use to enable other experiments.

All 2-phase step motors of the multi-axis coordinate table are exclusively controlled by the hardware and safety mechanisms of the user.



Alle 2-Phasen Schrittmotoren des mehrachsigen Koordinatentisches sind unter ausschließlicher Kontrolle der Hardware und Sicherheitsmechanismen des Anwenders.

Schematische Darstellung der effektiven Motorpositionen im mehrachsigen Koordinatentisch.
Die vier Z- Achsen arbeiten vertikal. X1, X2, Y1 und Y2 angeordnet in der horizontalen Ebene. Mit der Rotation bei 0º sind X1 und X2 zur Röntgenstrahl-Achse parallel.

Y1 und Y2 arbeiten stets senkrecht in Bezug auf X1 und X2. X2 arbeitet immer parallel zur Röntgenstrahl-Achse. Die längere Y2 Parallelverschiebung entfernt die Presse vom einfallenden Röntgenstrahl.
Die Drehachse erlaubt der Presse eine Drehung von –15º bis +105º und deckt den ganzen Bereich ab.

Die vier mechanisch unabhängigen Motoren der Z-Achse ermöglichen ein Kippen (+/- 2°) über die Hauptachsen der Presse.

Die Konstruktion besteht aus spannungsarm geglühten Stahlplatten, die übereinander gestapelt sind und durch die Linearführungen und die Rotationsachse verbunden sind. 2-Phasen Schrittmotoren mit spielarmen Getriebe und Bremsen werden als Antriebseinheiten verwendet.

Für die Justierung der Tischkonstruktion während der Installation ist ein geschweißter und spannungsarm geglühter Maschinensockel inbegriffen. Die Grube, die für die Installation erforderlich ist, ist vom Kunden vorzubereiten nach gemeinsamer Absprache.

4.2 Aufbau des mehrachsigen Koordinatentisches
(alle Werte unter Last)

Motor Bezeichnung	Grundlegende Ausrichtung	Bereich	Positions-Wiederholgenauigkeit	Geschwindigkeit
Z (4 Spindeln)	vertikal	+/- 50 mm (+/- 2° tilt)	0.01 mm	20 mm/min
X1	‖ Leitstrahl†	+/- 50 mm	0.01 mm	20 mm/min
Y1	⊥ Leitstrahl†	+/- 50 mm	0.01 mm	20 mm/min
Drehachse	Ebene horizontal, Achse vertikal	+/- 15º auf 0º und +/- 15º auf 90º Position (Bereich von –15º bis +105º; 120º Gesamt)	0.01º	5 º/min
X2	‖ Leitstrahl	+/- 50 mm	0.01 mm	20 mm/min
Y2	⊥ Leitstrahl	ausreichend für 100 mm Abstand von Leitstrahlposition bis Parkposition +/- 50 mm auf Leitstrahlposition	0.01 mm‡	20 mm/min‡

X1 und Y1 sind entsprechend ‖ und ⊥ zur Strahlposition nur bei 0º Drehung; im Gegensatz zu den X2 und Y2, welche immer parallel und senkrecht zur Strahlrichtung sind.
‡ Die lange Y2 Achse hat eine 2 Stufen Drehzahlregelung für die Parallelverschiebung der Presse in die "Off-Beam" Position. In der "In-Beam" Position entspricht die effektive Genauigkeit und Reichweite dem X2 Motor, wie auch immer die Parallelverschiebung konfiguriert ist. Alle Motor Operationen sind steuerbar durch die Soft- und Hardwarekombinationen des Anwenders. Die Endlagen der jeweiligen Achsen sind abgefragt, eine Positionsrückmeldung durch linear- oder Motorencoder erfolgt nicht.
Tragfähigkeit des gesamten Tisches: 25 Tonnen.

5. Allgemeine Beschreibung für das D-DIA Multianvil Werkzeug

5.1 D-DIA Multianvil Werkzeug
D-DIA Multianvil Apparat für den Einsatz in der 20MN Presse. Abmessungen ca. 805 x 805 x 855 mm, Gesamtgewicht 2.5 Tonnen.

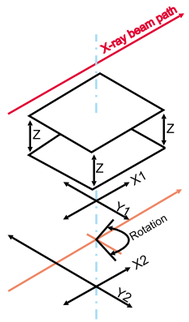
Technische Daten
Seite 50-51

Die beiden Werkzeughälften (untere Werkzeughälfte und obere Werkzeughälfte) werden in Form von geschmiedeten Blöcken hergestellt, geglüht und wärmebehandelt.

Das Werkzeug ist für Standard-Hartmetallwürfel mit einer Kantenlänge von 32 mm ausgelegt.

Die gehärteten und geschliffenen Einzelteile sind auf Maßhaltigkeit überprüft, in der Form von Messberichten. Rohmaterialien werden mit einem Werkszertifikat geliefert nach WAZ 3.1b und die geschmiedeten Blöcke werden einer Ultraschallprüfung unterzogen.

Die komplette Multianvil-Apparatur wurde überarbeitet, um den Röntgenstrahlzugang für die künftige Verwendung von transparenten Primär- und Sekundär-Anvils zu ermöglichen.



Schematic representation of the effective motor position in the multi-axis coordinate table.

The four z-axes move vertically. X1, X2, Y1 and Y2 are located in the horizontal plane. Rotated at 0°, X1 and X2 are parallel to the axis of the X-ray beam. Y1 and Y2 always move at a right angle to X1 and X2. X2 always moves parallel to the axis of the X-ray beam.

The longer parallel displacement moves the press away from the incident X-ray beam. The rotational axis enables the press to rotate from -15° to + 105° and covers the entire range.

technical specification
page 50-51

The four mechanically independent motors of the Z axis allow some tilting (+/- 2°) about primary axes of the press. Construction consists of stress-relief annealed steel plates, which are stacked and connected through the linear guideways and the rotational axis. 2-Phase Stepping Motors with low-play gears and brakes are used as driving units.

For the adjustment of the table construction during the installation, a stress-relief annealed welded pedestal is included. The pit required at the place of installation is prepared by the customer according to common specifications.

4.2 Design of the multi-axis coordinate table
(all values are values under load)

Motor Designation	Basic orientation	Range	Position reproducibility	Speed
Z (4 spindles)	Vertical	+/- 50 mm (+/- 2° tilt)	0.01 mm	20 mm/min
X1	‖ beam†	+/- 50 mm	0.01 mm	20 mm/min
Y1	⊥ beam†	+/- 50 mm	0.01 mm	20 mm/min
Rotation	Horizontal plane, axis vertical	+/- 15º at 0º and +/- 15º at 90º position (range of –15º to +105º; 120º total)	0.01º	5 º/min
X2	‖ beam	+/- 50 mm	0.01 mm	20 mm/min
Y2	⊥ beam	Sufficient for 100 mm distance from guide beam position to park position +/- 50 mm at guide beam position	0.01 mm‡	20 mm/min‡

X1 and Y1 are respectively ‖ and ⊥ to beam position at 0º rotation only; in contrast to the X2 and Y2, which are always parallel and perpendicular to the x-ray beam direction.
‡ The long Y2 axis has a 2 speed control for translation of the press to off-beam position. At in-beam position the effective precision and range is equivalent to the X2 motor, however the translation is configured.

All motor operations are controllable by user's software and hardware combinations. The stop points of the respective axes are read, however, there is no answering signal regarding the position from linear or motor encoders.
Carrying capacity of the whole stage: 25 tons.

5. General description of D-DIA Multianvil Tooling

5.1 D-DIA Multianvil Tooling
D-DIA Multianvil Device for use in the 20MN press. Dimensions approximately 805 x 805 x 855mm, overall weight 2.5 tons.
The two blocks (lower block und upper block) are made in the form of forged blocks, annealed and heat-treated.

The tool is designed for standard carbide metal cubes with an edge length of 32 mm.

The hardened and ground individual parts are verified as true to size in the form of measurement reports. Raw materials are supplied with factory certificate WAZ 3.1b and the forged blocks undergo ultrasonic testing.

The complete Multianvil Device is revised to extend the X-Ray access for the future use of transparent primary and secondary anvils.

mavo press LPC 250-300/50

Manuell bzw. teilautomatisiert bedienbare Laborpresse für Piston-Cylinder Module mit zwei Hydraulikzylindern von je 2MN Presskraft, maximaler Betriebsdruck 2000 bar. Teilautomatisierung als Option zur Standardausführung.

Standardausführung:

- Presse mit Tischuntergestell als Schweißkonstruktion, lackiert, drei Säulen mit Gewinde und Mutter verbinden Untergestell, Pressengrundplatte und Pressenkopfplatte
- Zwei Zylinder mit Einschraubgewinde
- 2.000 bar Hydraulik fest verrohrt, keine Schläuche
- Vorgebauter Ablagetisch zur Werkzeugmontage, abgedeckt mit Edelstahlblech, mit Zwischenboden
- Beistelltisch zur Montage der hochwertigen Yale-Handpumpen, der Ventile und der großen, gut ablesbaren Manometer; Manometer 0-2.000 bar, NG 160 mm, Klasse 1
- Werkzeugzentrierung an Säule hinten rechts
- Pressenabmessungen, Werkzeugeinbaumaße und Zylinderhub siehe technische Daten
- Lieferung mit Dokumentation unter Berücksichtigung der CE- und Maschinenrichtlinien
- Lackierung nach Kundenwunsch

Auf Wunsch bieten wir Ihnen gerne die dazu gehörenden Piston-Cylinder Module an.

Teilautomatisierte Steuerung

Oberer Arbeitszylinder:
Der Druckaufbau erfolgt nicht mit der Handpumpe, sondern auf Tastendruck mit einstellbarer Geschwindigkeit. Dabei wird der zuletzt aktuelle Druckistwert automatisch konstant gehalten. Nach dem Druckaufbau kann der aktuelle Druckistwert in ein Automatikprogramm mit Vorgabe eines Druck-/Zeitprofils mit Druckhaltephase und anschließendem automatischen Druckabbau übernommen werden. Ein nach dem Druckabbau evtl. verbleibender Restdruck kann feinfühlig von Hand abgelassen werden. Bei 2.000 bar Ausgangsdruck ist mit max. 10% Restdruck zu rechnen, im unteren Druckbereich bis ca. 500 bar wird immer vollständig entleert.

Unterer Arbeitszylinder:
Der Druckaufbau erfolgt weiterhin über die Handpumpe. Nach dem Druckaufbau über die Handpumpe kann der aktuelle Druckistwert in ein Automatikprogramm mit Vorgabe eines Druck-/Zeitprofils mit Druckhaltephase und anschließendem automatischen Druckabbau übernommen werden.
Der obere Arbeitszylinder kann im Automatikprogramm über einen Faktor in Abhängigkeit zum unteren Arbeitszylinder betrieben werden. Ein nach dem Druckabbau evtl. verbleibender Restdruck kann feinfühlig von Hand abgelassen werden. Bei 2.000 bar Ausgangsdruck ist mit max. 10% Restdruck zu rechnen, im unteren Druckbereich bis ca. 500 bar wird immer vollständig entleert.

- Standschaltschrank mit SPS-Steuerung, Bedienelementen und Statusanzeige neben der Presse; H=1800 mm (+100 mm Sockel), B=800 mm, T=400 mm mit freier Schaltschrankhälfte und entsprechend ausgelegter Einspeisung zum Einbau der Heizungskomponenten
- Ethernet-Schnittstelle zur LabView Applikation
- Je ein Drucksensor 0 bis 2.000 bar für oberen und unteren Arbeitszylinder; Messgenauigkeit 0,1%, Auflösung 0,1 bar
- Je eine über Kugelgewindespindel und Servomotor angetriebene Druckstation für oberen und unteren Arbeitszylinder
- Grundstellungsfahrt der Druckstationen über Schlüsselschalter

mavo press LPC 250-300/50

2/2MN Press for use with Piston-Cylinder. Automatic pressure control for upper and lower piston. Manual operation also possible.

Standard design:

- Press with base table as a welded structure, lacquered, three columns with thread and nut connect the base structure, the press base plate and the press head plate
- Two cylinders with screw-in thread
- 2,000 bar hydraulic system, fixed piping, no hoses
- Projecting front table for tool mounting, covered with a stainless steel strip, with intermediate floor
- Side table to mount the high-grade manual Yale pumps, the valves and the large, easy-to-read pressure gauges; pressure gauges 0 – 2,000 bar, NG 1,600 mm, class 1
- Tool centring on the rear right column
- For press dimensions, tool mounting dimensions and cylinder stroke please see the technical data

When the initial pressure is at 2,000 bar, the maximum residual pressure is 10%, and full relief is always achieved in the lower pressure range up to approx. 500 bar.

Lower working cylinder:
The pressure is still generated through the manual pump. When the necessary pressure has been reached, the actual pressure value can be transferred into an automatic program where a pressure/time profile with pressure holding time and subsequent automatic pressure relief can be set. In automatic operation, the upper working cylinder can be operated in dependence on the lower working cylinder using a calculation factor. The residual pressure which might still be present after the pressure relief can be carefully released in manual operation.

- Delivery including documentation based on CE requirements and machinery directives
- Customer-specific paint coating

We can also offer you the appropriate piston-cylinder modules, if desired.

Semiautomatic control

Upper working cylinder:
The pressure is not generated by the manual pump but at the touch of a button and with adjustable speed. Thereby the most recent actual pressure value is automatically maintained. When the necessary pressure has been reached, the actual pressure value can be transferred into an automatic program, setting a pressure/time profile with pressure holding time and subsequent automatic pressure relief. Any residual pressure which might still be present after the pressure relief can be carefully released in manual operation.

When the initial pressure is at 2,000 bar, the maximum residual pressure is 10% and full relief is always achieved in the lower pressure range up to approx. 500 bar.

- Control cabinet with PLC control, operating elements and status display beside the press;
  h = 1800 mm (+ 100 mm base), w = 800 mm, d = 400 mm with one free half of the control cabinet and adequate supply for installation of the heating components
- Ethernet interface with the LabView application
- Each one pressure sensor 0 – 2,000 bar for the upper and the lower working cylinder; accuracy of measurement 0.1 %, resolution 0.1 bar
- Each one pressure station for the upper and for the lower working cylinder, driven through a ball thread spindle and servo motor
- Return of pressure stations to home position via key switch

mavo press LPT 800-400/50

8MN „Rotating“ Multianvilpresse mit Walker-Type Modul zur Durchführung von Hochdruck-/Hochtemperatursynthesen in Wissenschaft und Forschung. Sehr präzise regelbare Hochdrucksteuerung.

Die Presse mit einem Gesamtgewicht von ca. 6 Tonnen ist im Schwerpunkt gelagert und kann dadurch Schwenkbewegungen im Bereich von +/- 180° oder eine dauernde Drehung um die horizontale Achse ausführen. Dabei ist die Rotationsgeschwindigkeit von 0,5°/s bis 5°/s vorwählbar.

Die Leitungen für Strom, Hydraulik und Kühlwasser werden über Spezial-Drehverteiler zugeführt. Präzise Druck- und Temperaturmessung über Profibus-DP.

Durch die Rotations- oder Schwenkbewegung wird eine Trennung von festen und flüssigen Bestandteilen der Schmelze bei Hochdruckexperimenten verhindert.

Beratung, Konstruktion, Fertigung und Montage inklusive SPS-Steuerung und LabView Applikation zur Darstellung und Protokollierung der Prozesskurven auf dem PC - bei uns erhalten Sie alles aus einer Hand.

Zur Präsentation und als Diskussionsgrundlage beim Endkunden erhalten Sie eine Konstruktionszeichnung als 3D-Modell.

Technische Daten
Seite 52

mavo press LPT 800-400/50

8MN Rotating multi-anvil press with Walker-type module for syntheses under high pressure / at high temperatures in scientific and research facilities. Very precise control of high pressures.

The press has a total weight of 6 tons, it is supported in its centre of gravity and can thus carry out pivoting +/- 180° or continuous rotary motions about the horizontal axis. The rotational speed can be set between 0.5°/s and 5°/s.

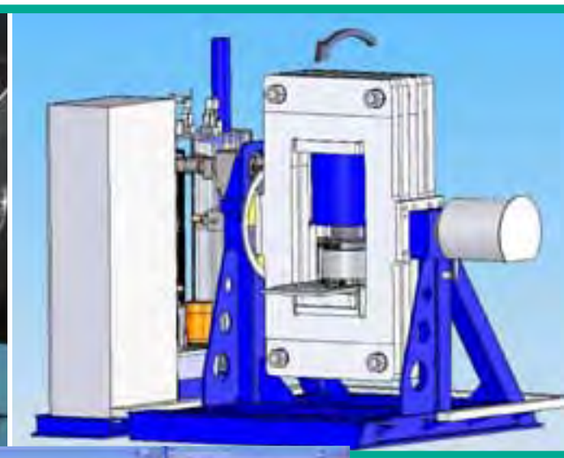
The lines for electricity, hydraulics and cooling water are supplied using special rotary distributors. Pressures and temperatures can be precisely measured by Profibus-DP.

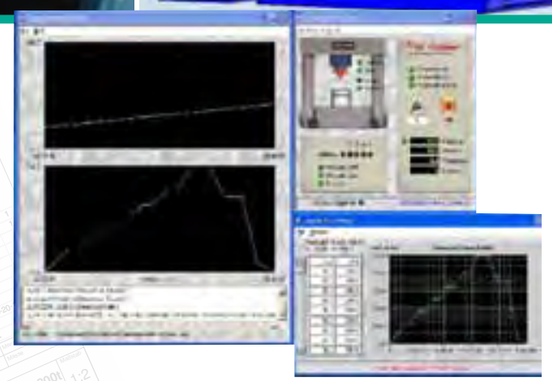
The rotational or pivoting motion prevents the separation of solid and liquid components in a melted mass in high-pressure experiments.

Consulting, design, manufacturing and assembly including PLC control and LabView application to display and log the process curves on a PC – with us, you get all this from one source.

You will receive a design drawing as 3D model for presentation purposes and as a basis for discussions with the end customer.

technical specification
page 52





mavo press LP 1600-2200/1000

16MN-Laborpresse in Säulenbauweise

Die 16MN Laborpresse ist als Oberkolbenpresse (Arbeitszylinder mit Kopfplatte verschraubt, Kolbenstange zeigt nach unten) mit einem Zylinder und 1.000 mm Arbeitshub ausgeführt. Die maximale Einbauhöhe zwischen Tisch und Stößel beträgt 2.200 mm.

Die Presse wird z.B. für statische Druck-, Biege- oder Zugprüfungen verwendet. Das Hydraulik- und Dichtsystem ist nicht für dynamische Prüfungen ausgelegt. Dynamische Prüfungen dürfen nicht auf der Presse durchgeführt werden. Die Presskraft muss immer mittig auf die Probe oder das Werkzeug wirken. Eine Rückwärtsbewegung des Arbeitszylinders ist im gesteuerten Betrieb nicht möglich.

Über eine einfache, konventionelle Hydraulik können über Tipptasten (manuell) oder über die Steuerung (automatisch) Eilgangbewegungen im Niederdruckbereich zur Annäherung an das Werkzeug oder zum schnellen Öffnen der Presse ausgeführt werden. Im Automatikbetrieb werden diese Bewegungen durch das Wegmesssystem sowie Sensoren in den Endlagen überwacht.

Die Drucksteuerung im Hochdruckbereich erfolgt durch vier dynamisch angesteuerte Servo-Getriebemotore, die über spielarme Spindelhubelemente auf die eigentlichen Drückübersetzer wirken und paarweise abwechselnd betrieben werden, um eine kontinuierliche Zylinderbewegung zu erhalten. Einflüsse auf die Ausfahrgeschwindigkeit des Arbeitszylinders durch unterschiedliche Drücke und Ölvolumen werden durch das Wegmesssystem bzw. Parameter in der Steuerung weitestgehend kompensiert.

Bei einem maximalen Hydraulikdruck von 690 bar werden 16MN Presskraft erreicht. Die Überwachung und Rückmeldung der Ist-Druckwerte an die Steuerung wird über drei hochgenaue, digitale Druckaufnehmer in den Drückübersetzern und im Arbeitszylinder realisiert. Die maximale Regelabweichung beträgt +/- 2 bar.

Die Kraft- bzw. Positionssollwerte werden über eine Ethernet-Schnittstelle von der PC-Software an die Pressensteuerung (Siemens S7) übergeben. Es können bis zu 20 Segmente zum Erzeugen von beliebigen Kurven jeweils bestehend aus einem Kraft- oder Positions- und Zeitwert verarbeitet werden. Ebenso meldet die Pressensteuerung die Istwerte und Statusmeldungen der Presse an den PC zurück. Die Druckistwerte werden ständig innerhalb der vorwählbaren Grenzen überwacht. Auf diese Weise kann z. B. eine Werkzeugbruchüberwachung realisiert werden.

Technische Daten
Seite 54-55

mavo press LP 1600-2200/1000

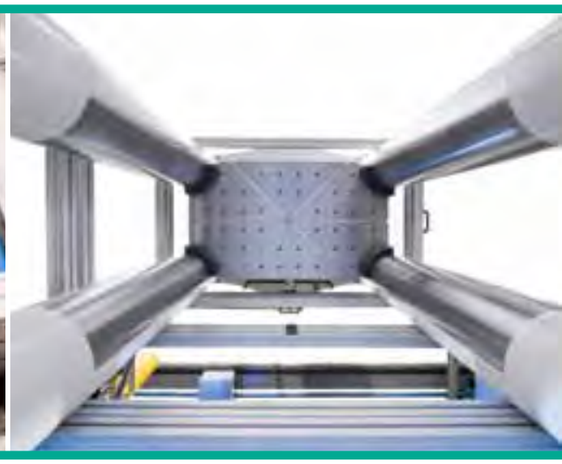
16MN laboratory press in column-type construction

The 16MN laboratory press has been designed as a downstroke press (working cylinder bolted to the head plate, piston pointing downwards) with one cylinder and a working stroke of 1,000 mm. The maximum installation height between table and plunger is 2,200 mm.

The press is used, for example, for static compression, bending and tensile testing. The hydraulic and sealing system is not designed for dynamic tests. It is not allowed to carry out dynamic tests with this press. The press capacity must always act centrally onto the sample or tool. A backward movement of the working cylinder cannot be carried out in controlled operation.

A press capacity of 16MN is achieved at a maximum hydraulic pressure of 690 bar. The actual pressure values are monitored and transmitted to the control system by means of three digital high-precision pressure transducers in the pressure transmitters as well as in the working cylinder. The maximum control deviation is +/- 2 bar.

technical specification
page 54-55



The press is equipped with a simple, conventional hydraulic system to carry out high-speed movements in the low-pressure range for approaching the tool or for a quick opening of the press through touch buttons (manually) or through the control system (automatically). In automatic operation, these movements are monitored by displacement sensors as well as sensors at the final positions.

The pressure control in the high-pressure range is effected by four dynamically actuated servo gearmotors which act on the pressure transmitters through low-backlash spindle lifting elements and are operated alternately in pairs to maintain a continuous cylinder movement. Any effects on the outward movement speed of the working cylinder caused by varying pressures and oil volumes are largely compensated by the displacement measuring system and the control parameters.

The setting values for force and displacement are transmitted by the PC software through an Ethernet interface to the press control system (Siemens S7). It is possible to transmit up to 20 segments, each consisting of one force or displacement value and one time value, to generate individual curves.

The press control system returns the actual values and status messages of the press to the PC. The actual pressure values are constantly monitored within the limits, which can be selected. This feature can be used, for example, to implement a tool breakage detection system.

Die Berechnung der Druckkurven sowie die dynamische Ansteuerung der Servomotore und der Soll-, Istwertvergleich werden ausschließlich in der Pressensteuerung durchgeführt.

Durch die dynamische Servomotorsteuerung können sehr steile oder sehr flache Druckkurven gefahren werden, ohne dass Schwingungen und somit Druckschwankungen im Hydrauliksystem entstehen. Da beim Druckaufbau im Automatikbetrieb nur der Servomotor angesteuert wird, ist die Presse sehr leise und dadurch besonders für den Laborbetrieb geeignet.
Diese Art der Steuerung hat sich im Dauerbetrieb als problemlos und wartungsarm erwiesen.

Die statisch sicher bemessenen Kopf- und Tischplatten in geschliffener Ausführung mit vier Stück Rundsäulen bilden den Pressenrahmen. Die Hydraulik ist neben der Presse angeordnet. Der Pressenstößel ist über die Rundsäulen geführt und gegen Verdrehung gesichert.

Eine Verstellung des Pressenstößels oder Querhauptes zur Verringerung der Einbauhöhe von 2.200 mm ist nicht vorgesehen. Die Einbauhöhen der verschiedenen Werkzeuge werden über Distanztische ausgeglichen.

Speicherprogrammierbare Steuerung Simatic S7-300

Eine SPS (Simatic S7-300) steuert die Hydraulik-Aggregate, die Ventile und die Servoantriebe. Die Drücke und der Weg des Hauptzylinders werden über Profibus-DP-Schnittstellen digital eingelesen, während des Nachfüllvorgangs wird der Druck des Einzelsystems mit den System-Druckaufnehmern verglichen.

Die Endlagen der Spindeln werden über Profibus an die Servoregler übertragen. Die SPS übernimmt zusätzlich die Signalisierung der Betriebs- und Störmeldungen und die Datenübertragung an den Prozessrechner, sowie die Kraft- oder Wegregelung nach Vorgabe vom Prozessrechner.

Technische Daten
Seite 54-55

Not-Aus-Sicherheitskette

- 1 Not-Aus-Taster am Schaltschrank
- 1 Not-Aus Taster am Mobilepanel

Bei Betätigung des Not-Aus-Tasters werden alle Antriebe und Ventile sicher abgeschaltet. Die Not-Aus-Kette muss nach dem Rückstellen der Taster über den Taster „Steuerung ein“ wieder aktiviert werden.

Lichtvorhang

Der Zugangsbereich der Presse ist über einen Lichtvorhang geschützt. Ist die Presse offen und der Zylinder mit der Klemmung gesichert, kann ohne Auswirkungen in den Pressenbereich eingegriffen werden. Die Werkstücke sind nur in diesem Zustand, der auch am Bedienteil am Schaltschrank mit „Muting“ signalisiert wird, auszutauschen. Wird während des Automatikablaufs in den Lichtvorhang eingegriffen, erfolgt eine Notabschaltung und der Ablauf wird gestoppt.

Nach „Hauptschalter ein“ muss immer zuerst der Lichtvorhang quittiert und dann die Not-Aus-Kette mit „Steuerung ein“ aktiviert werden.

Calculations of the pressure curves as well as the dynamic control of the servo motors and the comparison of set values and actual values are exclusively performed in the press control system.

The dynamic servo motor control system makes it possible to operate with very steep or very flat pressure curves without generating oscillations and the resulting pressure fluctuations in the hydraulic system. As only the servo motor is actuated for pressure generation in automatic operation the press has a very low noise level and is particularly suited for use in a laboratory. This type of control system has proven to be trouble-free and low-maintenance in long-term usage.

The final spindle positions are transmitted to the servo controls via Profibus. The PLC transmits the status messages and fault messages as well as data to the process computer and transmits the force and displacement control settings from the process computer.

Emergency stop safety chain

- 1 emergency stop switch on the control cabinet
- 1 emergency stop switch on the mobile panel

If an emergency stop is actuated, all drives and valves are switched off in a safe position. The emergency stop chain must be reactivated after resetting of the switches by pushing the “control on” button.

technical specification
page 54-55

The frame of the press is formed by the head and tables plates in ground finish, which have been measured with static safety, and four round columns. The hydraulic system is located next to the press. The plunger of the press is guided over the round columns and secured against distortion. The press plunger or cross head cannot be adjusted to reduce the installation height of 2,200 mm. The installation heights of the different tools are compensated for by spacer tables.

Programmable logic controller Simatic S7-300

One PLC (Simatic S7-300) controls the hydraulic aggregates, the valves and the servo drives. The pressures and the displacement of the main cylinder are read in digitally through Profibus-DP interfaces; during the replenishing procedure the pressure of the individual system is compared to the system pressure transducers.

Light curtain

Access to the press is monitored by a light curtain. As long as the press is open and the cylinder is secured with the clamp, it is possible to reach into the press area without any effect. Workpieces must only be exchanged when the machine is in this state, which is also displayed as “muting” at the operating panel on the control cabinet. Reaching through the light curtain during automatic operation will trigger an emergency stop and the process comes to a halt.

When the mains switch has been pushed, it is necessary to first acknowledge the light curtain and then to activate the emergency stop chain with the “control on” button.

mavo press LPP 150-500/100

1.500kN/750kN Pulverpresse mit Haupt- und Reversionsbewegung zweier Arbeitszylinder mit hochgenauer Drucktechnologie und elektronischer Wegmesseinrichtung.

Die pulverförmigen Presslinge aus Aluminiumoxid, Magnesiumoxid oder Siliziumoxid werden in verschiedene Formen bis zu 150 x 150 x 150 mm Größe gepresst.

Durch die Rückzugsbewegung des Pressentisches während des Pressvorganges wird eine sehr homogene Dichte im fertig gepressten Werkstück erreicht.

Dazu gibt es eine Pulverdosiereinrichtung zum Befüllen und Rakeln von verschiedenen Granulatmischungen, sowie Form- und Füllbehälter.

Beratung, Konstruktion, Fertigung und Montage inklusive SPS-Steuerung und LabView Applikation zur Darstellung und Protokollierung der Prozesskurven auf dem PC - bei uns erhalten Sie alles aus einer Hand.

Zur Präsentation und als Diskussionsgrundlage beim Endkunden erhalten Sie eine Konstruktionszeichnung als 3D-Modell.

mavo press LPP 150-500/100

1,500kN/750kN powder press with main and reversion movement of two working cylinders with high-precision compression technology and electronic displacement measuring.

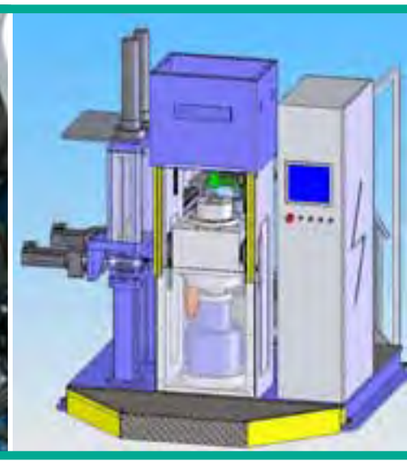
The aluminium oxide, magnesium oxide or silicon oxide powder is compressed into different shapes with a size of up to 150 x 150 x 150 mm.

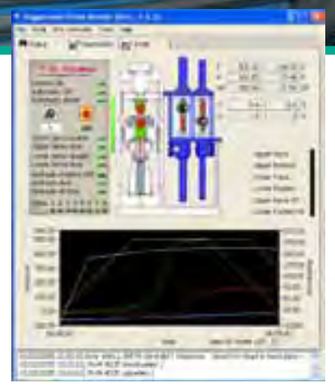
A highly homogeneous density is achieved in the finished pressed workpiece by the reversion movement of the press table during the compression process.

The press can be equipped with a powder dosing device for filling and scraping of various granulated mixtures as well as shaping and filling receptacles.

Consulting, design, manufacturing and assembly including PLC control and LabView application to display and log the process curves on a PC – with us, you get all this from one source.

You will receive a design drawing as 3D model for presentation purposes and as a basis for discussions with the end customer.





mavo press LPA 50-200/50

500kN Laborpresse für den wissenschaftlichen Bereich
500kN laboratory press for scientific applications

Diese 500kN Laborpresse ist zum Verdichten von in Pulverform vorliegenden Materialien im wissenschaftlichen Bereich konzipiert. Das formschöne Pressenjoch ist aus Gewichtsgründen in hochfestem Aluminium gefertigt.

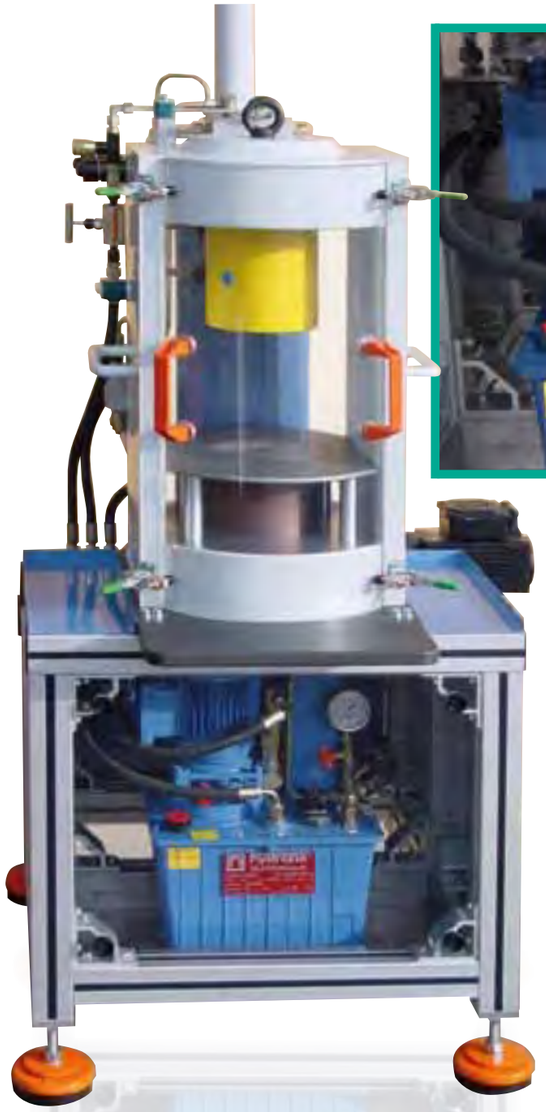
Die servo-gesteuerte Drucktechnologie ermöglicht eine hochgenaue und frei programmierbare Kraft-Zeit-Charakteristik. Eine im direkten Kraftfluss eingebaute Messzelle ermöglicht ein Messergebnis mit 0,05% Genauigkeit. Die Presse kann vom Tisch abgenommen und mobil eingesetzt werden.

Technische Daten
Seite 53

This 500kN laboratory press is designed for the compaction of powder materials in scientific applications. For reasons of weight, the well-designed press yoke is made of high-strength aluminium.

The servo-controlled pressure technology allows a highly precise and freely programmable force-time characteristic curve. A measuring cell, which is mounted directly in the power flow allows measuring results with 0.05% accuracy. For mobile use the press can be detached from the table.

technical specification
page 53



mavo press LPS 5-500/100

500kN Laborpresse z. B. zur Herstellung von Keramikscheiben
500kN laboratory press, e. g. for producing ceramic plates

Hydraulische Systeme gehen mit Lärm, Wärmeentwicklung und Schmutz einher. Die abgebildete, servomotorisch angetriebene Spindelpresse hingegen ist sehr leise. Presskraft, Position und Geschwindigkeit können stufenlos vorgewählt werden.

Presse mit Steuerung sowie Pneumatikventile zur Ansteuerung der Auswerfer und des Füllmechanismus. Diese werden nach Festlegung in den Programmablauf eingebunden. Der obere Stempel ist in einem Wechseleinsatz fest am Pressenjoch montiert, der untere Stempel sitzt auf der beweglichen Spindel. Die Presse schließt von unten.

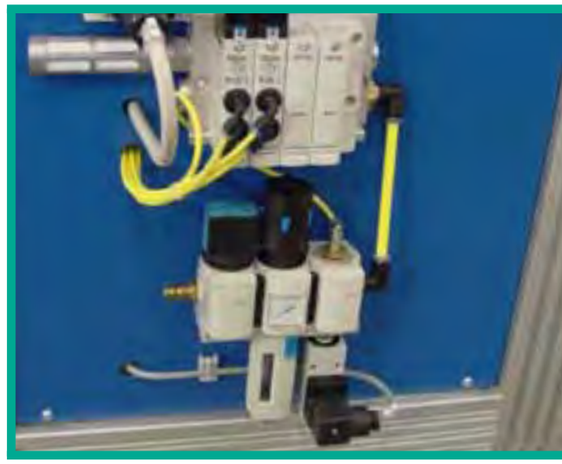
Ausführung der Presse:

- Unterkolbenpresse mit einer servomotorisch angetriebenen Spindel, Rahmenkonstruktion mit zwei Zugstangen und höhenverstellbarem Pressenjoch
- Betriebsarten manuell, Weg- oder Kraftregelung
- Software zur Darstellung und Speicherung der Prozesskurven auf einem Windows-PC

Technische Daten
Seite 56

Hydraulic systems are closely associated with noise, heat and dirt. The servomotor-driven spindle press depicted here, however, has a very low noise level. The selection of press capacity, position and speed is infinitely variable.

Press with control system and pneumatic valves to trigger the ejector and the filling mechanism. The valves are included in the program sequence as requested. The upper plunger is firmly attached to the press brace in an exchange element and the lower plunger is seated on the movable spindle. The press closes from below.



Design of the press:

- Upstroke press with a servomotor-driven spindle, frame structure with two drawbars and height-adjustable press brace
- Modes of operation: manually, displacement control, force control
- Software to display and store the process curves on a windows PC

technical specification
page 56

mavo press LPD 30-1000/100

300kN Prüfpresse mit einem hochdynamischen hydraulischen Antrieb für wissenschaftliche Anwendung.

Nach Prüfung verschiedener Möglichkeiten haben wir uns für einen servohydraulischen Antrieb der Presse entschieden, da dieser aufgrund seiner Dynamik für das geforderte Leistungsspektrum am Besten geeignet ist. Zudem können durch den Einsatz verschiedener Zylinderbaugrößen Prüfkräfte von 1kN bis 1.000kN verwirklicht werden.
Kernstück ist der Servozylinder mit hydrostatischer Taschenlagerung. Diese Zylinder werden in der Bauteilprüfung, in Materialprüfmaschinen und überall dort verwendet, wo höchste Dynamik und Genauigkeit gefordert ist.

Die Vorteile einer hydrostatischen Lagerung, auch bei Überlagerung der Prüfkraft mit einer sinusförmigen Schwingung, sind:

- Hohe Belastbarkeit
- Große statische Steifigkeit und hohe Dämpfung
- Keine Anlaufreibung und sehr geringe Reibung bei niedrigen sowie hohen Geschwindigkeiten
- Kein Verschleiß
- Geringe Erwärmung

Ein Hydraulikzylinder mit herkömmlicher Abdichtung ist für diesen Einsatzfall nicht geeignet, da die Dichtungen durch ein Oszillieren mit geringem Hub sofort verschleißen würden. Weiterhin ist der Servozylinder mit einem integrierten, hochgenauen Wegmesssystem ausgerüstet. Das Servoventil wird direkt am Zylinder angebaut, was ebenfalls zur hohen Steifigkeit und Genauigkeit des Systems beiträgt.

Der Zylinder ist als Gleichgangzylinder ausgeführt, so dass Druck- und Zugversuche mit maximal +/- 300kN Prüfkraft gefahren werden können. Beim Überlagern der Prüfkraft mit einer Sinusschwingung erhielten wir zwischen 0,1 Hz und 20 Hz noch saubere Sinuskurven. Bei den Versuchen waren Prüfkraft, Kraftamplitude und Frequenz vorgegeben, die erreichte Wegamplitude wurde ermittelt. Umgekehrt ergibt sich bei Vorgabe von Prüfkraft, Wegamplitude und Frequenz die Kraftamplitude.

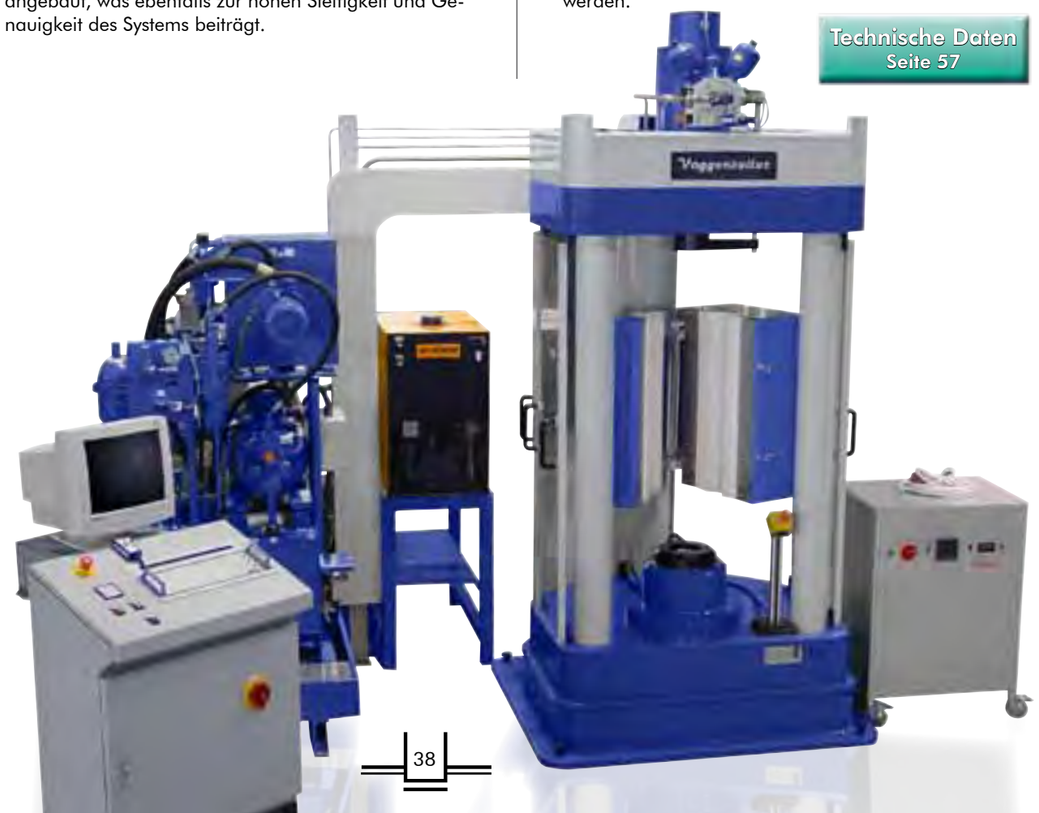
Beispiele:

- Vorgabe d. Prüfkraft 290kN, Kraftamplitude +/- 10kN, Frequenz 5Hz → Wegamplitude +/- 1 mm
- Vorgabe der Prüfkraft 100kN, Kraftamplitude +/- 1kN, Frequenz 20Hz → Wegamplitude +/- 0,05 mm
- Vorgabe d. Prüfkraft 200kN, Wegamplitude +/-0,5 mm, Frequenz 5Hz → Kraftamplitude +/- 25kN

Die in der Praxis zu erreichenden Werte hängen natürlich auch von der Beschaffenheit der Probe ab. Die Bedienung der Presse und Programmierung der Prozesskurven sowie grafische Anzeige der Soll- und Istwertkurven erfolgt auf einem handelsüblichen PC mittels einer LabView Applikation.

Durch den Einsatz verschiedener Zylinderbaugrößen und Anpassung der mechanischen Komponenten kann die Presse für Prüfkräfte von 1kN bis 1.000kN geliefert werden.

Technische Daten
Seite 57



mavo press LPD 30-1000/100

Functional Characteristics 300kN Test Press with Highly Dynamic Hydraulic Drive.

Following the evaluation of several options we chose a servo hydraulic drive of the press. This solution, due to its dynamics, is most suitable for the required performance range. Moreover, the use of various cylinder sizes allows to realise test forces from 1kN to 1,000kN.

The main component is the servo cylinder with hydrostatic pocket bearing. These cylinders are used for component tests, in material testing machines and in all fields where highest dynamics and accuracy are required.

technical specification
page 57

The cylinder is designed as a homokinetic cylinder allowing to run compression and tensile tests with a maximum test force of +/- 300kN. When superimposing the test force with a sinusoidal oscillation we still obtained clear sine waves from 0.1 Hz to 20 Hz. Test force, force amplitude and frequency were preset during the tests. The path amplitude was determined. Likewise, if the test force, path amplitude and frequency are preset, the force amplitude can be determined.

Examples:

- Preset test force 290kN, force amplitude +/-10kN, frequency 5Hz → path amplitude +/- 1 mm
- Preset test force 100kN, force amplitude +/-1kN, frequency 20Hz → path amplitude +/- 0.05 mm
- Preset test force 200kN, path amplitude +/-0.5 mm, frequency 5Hz → force amplitude +/- 25kN

The advantages of a hydrostatic bearing, even with the test force being superimposed with a sinusoidal oscillation, include:

- High load capacity
- High static rigidity and high damping
- No starting friction and very low friction at low and high velocities
- No wear
- Low heating

A hydraulic cylinder with a conventional sealing is not suitable for this type of application as an oscillation with low amplitude would cause the sealings to immediately wear out. Furthermore, the servo cylinder is equipped with an integrated, high-precision path-measuring system. In addition, the servo valve is mounted directly to the cylinder and, therefore, also contributes to the high rigidity and accuracy of the system.

Naturally, the results that can be reached in the field also depend on the material of the test piece.

The operation of the press and the programming of the process curves and the graphical display of the command-value and actual-value curves can be controlled through a LabView application running on a commercial PC.

By using different cylinder sizes and adaptation of mechanical components the press can be supplied for test forces ranging from 1kN to 1,000kN.

Walker-type Modul

Werkzeug zur Durchführung von Hochdruck-/Hochtemperatur- Synthesen bis zu 25GPa Druck und Temperatruren bis 2.500°C.

Moderne Multianvil Technologien

Die Abbildungen zeigen das so genannte Walker-type-multianvil Modul. Auf der Suche nach Technologien für Hochdruck-/Hochtemperatur- Synthesen zur Erforschung neuer Werkstoffe, bei möglichst großem Probenvolumen und moderaten Herstellungskosten, traf Walker 1990 Festlegungen für dieses Werkzeug an der University of Cambridge. 1998 wurde, auf Grundlage der von Walker festgelegten Daten, am Bayerischen Geoinstitut in Bayreuth ein verbessertes Werkzeug mit einer Belastbarkeit bis 8MN gefertigt.

In Kooperation mit der LMU München wurden 1999 nochmals Veränderungen eingebracht, so wurde zum Beispiel die Belastbarkeit auf 10MN erhöht und das erste Werkzeug in seiner heutigen Ausführung bei der Max Voggenreiter GmbH gefertigt. Im Probeninneren (rot eingefärbter Bereich in Abb. 2) können Drücke bis 25GPa (250.000 bar) und Temperaturen bis 2.500°C erreicht werden. Verwendung findet diese Technologie vor allem bei der Erforschung von Erdbeben und Vulkanen, Mineralogie, Physik, Chemie und superharten Werkstoffen.

Inzwischen werden Walker-type-multianvil Module unter anderem an folgenden Forschungseinrichtungen betrieben: Max-Planck-Institut für Festkörperforschung in Stuttgart, Fachbereich Physik der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe in Dresden, Geoforschungszentrum Potsdam, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia Rom (Italy), Stockholm University, University of Edinburgh und am Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck.

DIA und D-DIA

Die Abkürzung „DIA" kommt von „Diamant", da mit dieser Werkzeuggeometrie im Februar 1953 bei ASEA in Schweden (ASEA = Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget) die erste Diamantsynthese gelang. Im Auftrag des GFZ (GeoForschungsZentrum Potsdam) durften wir ein auf diesem Prinzip beruhendes Werkzeug konstruieren und fertigen. Das DIA6 multianvil module ist für eine Belastung von 17,5MN ausgelegt und wird in einer Voggenreiter Presse am DESY (Deutsches Elektronen Synchrotron) in Hamburg betrieben.

Die Werkzeugkonstruktion ermöglicht es, die Probe mit einem Synchrotron-Strahl zu durchdringen und somit „in-situ", also während des Erhitzungs- und Pressvorganges, zu untersuchen. Im Probeninneren werden Drücke bis 25GPa (250.000bar) und Temperaturen bis 2.000°C erreicht. Gesamtgewicht des Werkzeuges: 2.500 kg.

Piston-Cylinder

Eine weitere Bauform ist das unten abgebildete Pistoncylinder Modul. Es wird in speziell dafür gefertigten Pressen mit zwei Druckzylindern betrieben. Ein von Oben wirkender Vorspannzylinder dichtet den kompletten Werkzeugaufbau mit Kühlsystem ab.

Der eigentliche Arbeitszylinder mit hochgenauer Drucksteuerung wirkt von unten über einen Hartmetallstempel auf die Probe. Durch die Vorspannung wird eine gute Abdichtung und Kühlung des Systems Erreicht. Einsatzgebiete sind, wie beim Belt-Modul, die Grundlagenforschung in Physik, Chemie und Geologie.

Belt

Die Abbildungen in der rechten Spalte zeigen verschiedene Ausführungen der Belt und Pistonzylinder Module. Der Name „Belt" ist abgeleitet vom Aufbau der Werkzeuge. So wird die Hartmetallmatrize im Zentrum durch mehrere „Gürtel" vorgespannt, um die hohen Drücke aufnehmen zu können. Die Härte der zur Herstellung verwendeten Werkstoffe nimmt dabei von Innen nach Außen ab. Der äußere Ring wird oft auch als Kühlmantel verwendet. Die beiden Stempel sind ebenfalls aus Hartmetall gefertigt. Einsatzgebiete sind die Grundlagenforschung in Physik, Chemie und Geologie.

Walker-type module

Tool for syntheses under high pressure / high temperatures, for pressures of up to 25 GPa and temperatures of up to 2,500°C.

State-of-the-art multi-anvil technologies

The pictures show the so-called Walker-type multi-anvil module. When Walker was searching for technologies to carry out syntheses at high pressures / high temperatures with sample volumes as large as possible and at moderate cost to research new materials, he defined this tool at the University of Cambridge in 1990. In 1998, an improved version of the tool with a load capacity of up to 8MN was produced at the Bavarian Research Institute of Experimental Geochemistry and Geophysics in Bayreuth based on the data defined by Walker. In cooperation with the LMU university in Munich, further improvements were made in 1999; for example, the load capacity was increased to 10MN and the first tool in the design still used today was produced at Max Voggenreiter GmbH.

It is possible to achieve pressures of up to 25 GPa (250,000 bar) and temperatures of up to 2,500°C in the interior of the sample (the area marked in red in fig. 2). This technology is mainly used for research into earthquakes and volcanoes, mineralogy, physics, chemistry and super-hard materials.

Today, Walker-type multi-anvil modules are in use at several research institutions, these include: Max Planck Institute for Solid State Research in Stuttgart, physics department of the Johann Wolfgang Goethe University in Frankfurt, Max Planck Institute for Chemical Physics of Solids in Dresden, GFZ German Research Centre for Geosciences in Potsdam, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia Rome (Italy), Stockholm University, University of Edinburgh and Institute of Mineralogy and Petrography at the University of Innsbruck.

DIA and D-DIA

The abbreviation "DIA" stands for diamond because the DIA tool geometry was used when a diamond was synthesized for the first time at ASEA (ASEA = Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget) in Sweden in February 1953. We received the order to design and produce a tool on the basis of this principle from the GFZ (German Research Centre for Geosciences in Potsdam). The DIA6 multi-anvil module has been designed to withstand a load of 17,5MN and is now in operation in a Voggenreiter press at the DESY (German Electron Synchrotron) in Hamburg.

The design of this tool makes it possible to penetrate the sample with a synchrotron beam and thus examine it in situ, i. e. during the heating and compression process. Pressures of up to 25 GPa (250,000 bar) and temperatures of up to 2,000°C are reached in the interior of the sample. Total weight of the tool: 2,500 kg.

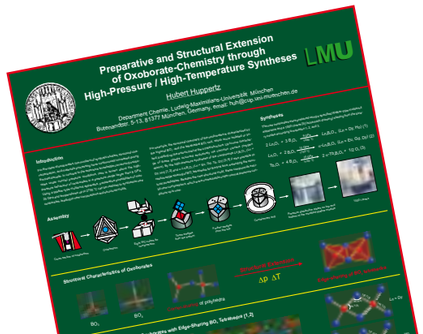
Piston cylinder

Another type of design is the piston-cylinder module shown below. It is operated in specifically designed presses with two pressure cylinders. A pre-tension cylinder acting from above seals the complete tool structure with cooling system.

The working cylinder itself, which has a high-precision pressure control system, acts onto the sample from below with a hard-metal plunger. The pre-tension device helps to achieve proper sealing and cooling of the system. An application area for this module, as for the belt module, is basic research in physics, chemistry and geology.

Belt

The figures in the column on the right show various designs of the belt and piston-cylinder modules. The designation "belt" derives from the tool construction. The hard-metal mould in the centre is pre-tensioned by several "belts" in order to accommodate the high pressures. The hardness of the materials used decreases from the centre outwards. The outer ring is often also used as a cooling jacket. The two plungers are also made of hard metal. This module is used in basic research in physics, chemistry and geology.



mavo pos LST2 1000-1000-100/360/2

Koordinatentisch zur Positionierung großer und schwerer Teile bis 2.000 kg, z.B. in einem Röntgenstrahl.

Der Arbeitstisch mit 1.000 mm Durchmesser ist großzügig dimensioniert und mit Befestigungsgewinden versehen. Arbeitstisch und Grundplatte sind aus Granit gefertigt.

Die Vorteile der Granitplatten sind:

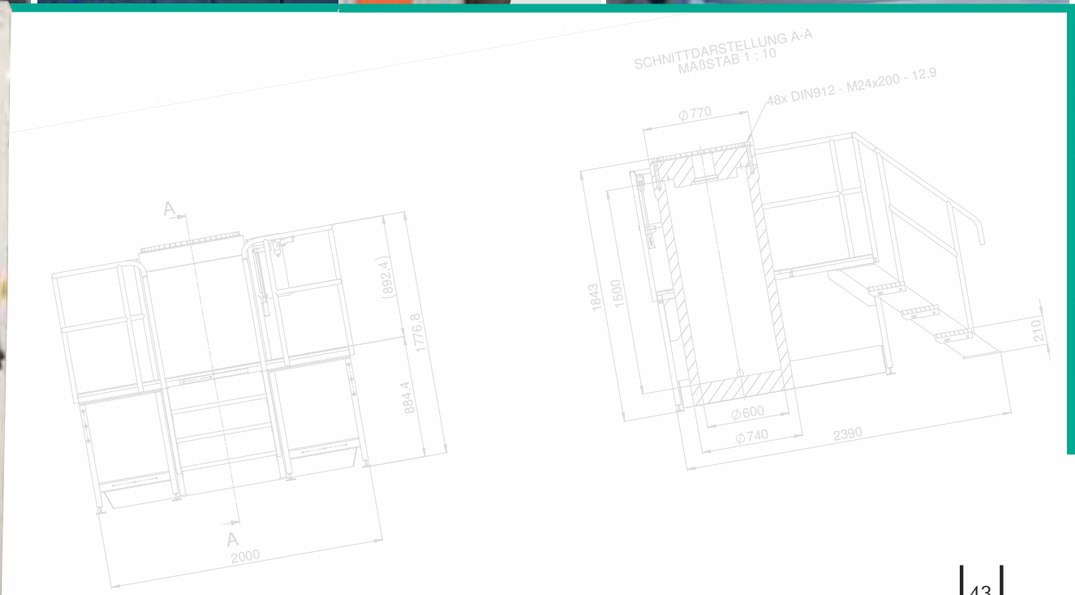
- verzugs- bzw. spannungsfrei
- temperaturstabil
- hart und verschleißfest
- unmagnetisch und nicht leitend
- rostfrei und säurebeständig

Als Antriebssystem kommen Servogetriebemotore in Verbindung mit geschliffenen Kugelgewindespindeln und absoluten Längenmesssystemen zum Einsatz. Die Drehachse wird von einem Harmonic Drive Getriebe mit direkt angeflanschtem Winkelmesssystem angetrieben. Linearführungen als Rollenumlaufführung.

Bedienung über tragbares Bediengerät oder über die Softwareschnittstelle vom PC aus möglich.

Eine Anpassung des Koordinatentisches z. B. für kleinere Lasten oder andere Verfahrwege ist jederzeit möglich. Die genauen technischen Daten entnehmen Sie bitte der Tabelle auf Seite 58.

Technische Daten
Seite 58



mavo pos LST2 1000-1000-100/360/2

Coordinate table for positioning large and heavy pieces of up to 2,000 kg, e. g. in an X-ray beam.

The working table with a diameter of 1,000 mm is spaciously dimensioned and equipped with fastening threads. The working table as well as the base plate are made of granite.

Benefits of the granite plates:

- free from distortion and stress
- temperature-resistant
- hard and resistant to wear
- non-magnetic and non-conductive
- rust-proof and acid-resistant

The drive systems are servo gearmotors with ground ball thread spindles and absolute displacement measuring systems. The rotating axis is driven by a harmonic drive gear with an angle measuring system directly flange-mounted to it. Linear guides are used as roll circulation guides.

The equipment can be operated from a mobile operating device or from a PC through the software interface.

The coordinate table can be adjusted on request, for example for smaller loads or different displacement distances. More detailed technical data can be taken from the table on page 58.

technical specification
page 58

Hochdruckapparat

Hochdruckapparatur für wissenschaftliche Experimente in Form eines Rohrbehälters mit den Innenmaßen ø 600 x 1500 mm.

Druckgefäß in Stahl mit geschraubtem Beschikkungsdeckel und bodenseitiger Entleerschraube M50x2 mm bzw. mechanischem Überdruckventil (mit TÜV-Zertifikat).

Montagepodest zur senkrechten Aufnahme des oben beschriebenen Gefäßes mit Treppe und Bedienpult bzw. zweiseitiger Geländersicherung.

Pneumatik-Schlagschrauber und Drehmomentschlüssel zur schnellen Montage der Moment gesicherten Deckelbefestigung von 48 Schrauben der Größe M 24.

Wir fertigen Druckbehälter und Autoklaven nach Ihren Vorgaben inkl. der vorgeschriebenen Prüfungen und Abnahmen.

High-pressure apparatus

High pressure device for scientific experiments in form of a tube container with the inside dimensions ø 600 x 1500 mm.

Pressure vessel made of steel with screwed charging top and drain screw M50x2 at the bottom or mechanical pressure relief valve (with TÜV certificate).

Mounting platform for vertical mounting of the vessel described above, with stairs and control desk and safety railing on both sides.

Pneumatic impact wrench and torque wrench for rapid mounting of the 48 torque tightened size M 24 screws used to fasten the top of the vessel.

We manufacture pressure vessels and autoclaves according to your specifications including all required tests and acceptances.

Doppel-Druckübersetzer 50MN
700 bar Dual pressure

Dualer Druckübersetzer, 700 bar, für 50MN Presse mit automatischer Drucksteuerung.

700 bar Dual Pressure Intensifier for 50MN press with automatic pressure control system.

Diese 50MN (5.000 Tonnen) Presse für die wissenschaftliche Grundlagenforschung wurde von uns generalüberholt und technisch verbessert. Der Plungerzylinder mit 900 mm Durchmesser zeigte grobe Bewegungsverschweißungen aufgrund fehlerhafter Materialpaarungen.

Die Dichtungselemente waren zerstört. Die Demontage im Labor war nicht möglich. Die Maschine mit einem Gesamtgewicht von 80 Tonnen und 4 Meter Bauhöhe musste vom Standort ins Freie transportiert und dort demontiert werden.

This 50MN (5,000 tons) press, developed for basic scientific research, has been completely overhauled and technically improved by us. The plunger cylinder with a diameter of 900 mm showed coarse places where materials had welded together as a result of the movement due to inadequate material combinations.

The sealing elements were degraded. The machine had a total weight of 80 tons and a height of 4 metres and it was impossible to dismount it in the laboratory. It had to be transported outside and dismounted there.

Maßnahmen:

Der Kolben wurde nachgehärtet, hartverchromt und geschliffen. Der Zylinder wurde mit einer speziellen Alu-Mehrstoffbronze ausgebüchst und mit einem fünffachwirkendem Dichtungspaket sowie einem funktionstüchtigen Abstreifring ausgestattet. Der Maschinenständer wurde bei der Endmontage mit 50MN vorgespannt, vermessen und mit Keilschuhen gesichert. Die gesamte Hydraulik wurde auf Funktion getestet bzw. alle Druckspeicher mit Stickstoff gefüllt.
Reparaturdauer: Von der Ursachen- bzw. Fehlerlokalisierung bis zur Wiederinbetriebnahme 6 Monate.

Actions taken:

The piston was hardened again and then hard-chrome plated and ground. The cylinder was rebushed with a special aluminium multi-component bronze material and equipped with a five-layered sealing package as well as a fully functional wiper ring. The machine base was pre-tensioned with 50MN during the final assembly, measured and secured with wedge shoes. The complete hydraulic system was tested for proper functioning and all pressure reservoirs were filled with nitrogen. Duration of the overhaul: 6 months from the determination of causes and faults to the recommissioning.

Technische Daten
technical specification

mavo press LP 1000-540/50

→ → → Technische Daten
technical specification

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Druckbereich pressure range	700 bar 700 bar
Presskraft force of pressure	max. 10MN max. 10MN
Stößelhub ram stroke	50 mm 50 mm
Stößelgeschwindigkeit (Eilgang) ram velocity (rapid traverse motion)	< 30 mm/min < 30 mm/min
Kompressionsrate compression rate	0-100 bar/min (stufenlos über Software) 0-100 bar/min (cont. variable via sotware)
Dekompressionsrate decompression rate	0-100 bar/min (stufenlos über Software) 0-100 bar/min (cont. variable via sotware)
Über ein Handventil ist eine Schnell- bzw. Notentlastung der Presse möglich rapid release or emergency release of pressure are possible by a hand valve	ja yes
Regelgenauigkeit control accuracy	+/- 0,5 bar +/- 0,5 bar
Werkzeugeinbauhöhe tool installation height	500 mm 500 mm
Einbaumaß zwischen den Säulen assembly dimension between the columns	570 mm 570 mm
Tischhöhe über Boden press table working height	900 mm 900 mm
Tischtiefe press table depth	1.000 mm 1,000 mm
Gesamtgewicht total weight	ca. 10 Tonnen approx. 10 tones
CE Kennzeichnung nach Maschinenrichtlinie inkl. Dokumentation CE marking according to machinery – directive including documentation	ja yes

Sonderzubehör
special accessories

- Modulheizung mit 10V/400A und/ oder 50V/60A
  heater with 10V/400A and/or 50V/60A
- Walker-type-Modul
  Piston-Cylinder-module
- Zweiter Hydraulikkreis, umschaltbar für Piston-Cylinder-Module
  Second hydraulic circuit, reversible for Piston-Cylinder-module

mavo press LPR 1000-400/50

→ → → Technische Daten
technical specification

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Druckbereich max. pressure range max.	700 bar 700 bar
Presskraft force of pressure	max. 10MN max. 10MN
Stößelhub ram stroke	50 mm 50 mm
Stößelgeschwindigkeit (Eilgang) ram velocity (rapid traverse motion)	< 10 mm/min < 10 mm/min
Kompressionsrate compression rate	0-100 bar/min (stufenlos über Software) 0-100 bar/min (cont. variable via software)
Dekompressionsrate decompression rate	0-100 bar/min (stufenlos über Software) 0-100 bar/min (cont. variable via software)
Über ein Handventil ist eine Schnell- bzw. Notentlastung der Presse möglich rapid release or emergency release of pressure are possible by a hand valve	ja yes
Regelgenauigkeit control accuracy	+/- 0,5 bar +/- 0,5 bar
Werkzeugeinbauhöhe für Walker-type-Modul tool instalation height for Walker-type-module	400 mm 400 mm
Einbaumaß zwischen den Säulen assembly dimensions between the columns	580 mm 580 mm
Tischhöhe über Boden press table working height	800 mm 800 mm
Tischtiefe press table depth	580 mm 580 mm
Gesamtgewicht total weight	ca. 10 Tonnen approx. 10 tons
CE Kennzeichnung nach Maschinenrichtlinie inkl. Dokumentation CE marking according to machinery – directive including documentation	ja yes

Sonderzubehör
special accessories

- Modulheizung mit 10V/400A und/oder 50 V/60A
  heater with 10V/400A and/or 50V/60A
- Walker-type-module

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Druckbereich pressure range	0 – 700 bar 0 – 700 bar
Presskraft force of pressure	20MN @ 700 bar 20MN @ 700 bar
Übersetzungsverhältnis des Druckverstärkers transmission ratio of the pressure intensifier	30:1 30:1
Stößelhub ram stroke	200 mm 200 mm
Stößelgeschwindigkeit (Eilgang) ram velocity (rapid traverse motion)	< 30 mm/min < 30 mm/min
Kompressionsrate des Druckverstärkers compression rate over pressure intensifier	0-100 bar/min (stufenlos über software) 0-100 bar/min (cont. variable via software)
Dekompressionsrate des Druckverstärkers decompression rate over pressure intensifier	0-100 bar/min (stufenlos über software) 0-100 bar/min (cont. variable via software)
Regelgenauigkeit control accuracy	+/-0,5 bar +/-0,5 bar
Strahlhöhe über Boden Beam height from fllor	1.380 – 1.420 mm 1,380 – 1,420 mm
Montageabstand des Werkzeugs über Flur tool installation height from floor	1.100 mm 1,100 mm
Mittlerer Säulenabstand mean column distance	1.115 x 915 mm 1,115 x 915 mm
Einbaumaß zwischen den Säulen assembly dimension between the columns	800 mm 800 mm
Tischabmessungen table dimensions	1.530 x 1.330 mm 1,530 x 1,330 mm
Gesamtgewicht einschließlich Koordinatentisch und multi-anvil Werkzeug total weight including multi-axis alignment stage and multi-anvil tooling	ca. 38 Tonnen approx. 38 tons
Gesamthöhe einschließlich Koordinatentisch, davon 785 mm unter Flur und 3215 mm über Flur total height including multi-axis alignment stage therefrom approx. 785 mm below floor and 3215 mm above floor	4.000 mm 4,000 mm
Aufstellfläche einschließlich Koordinatentisch mit Basisplatte footprint including multi-axis alignment stage with baseplate	3.100 x 2.000 mm 3,100 x 2,000 mm
Maximales Gewicht von jedem Einzelstück maximum weight of any single piece	6 Tonnen 6 tons
Presskraft mit ø210 mm Differential Stößel force of pressure with ø210 mm differential rams	6.6 MN @ 1.900 bar 6.6 MN @ 1,900 bar

mavo press LPO 2000-1000/200
→ → → Technische Daten
technical specification

Druckbereich pressure range	0-2.000 bar 0-2,000 bar
Übersetzungsverhältnis des Druckverstärkers transmission ratio of the pressure intensifier	30:1 30:1
Abweichung beim Stößelhub differential ram stroke	+2 mm/-5 mm +2 mm/-5 mm
Ablaufsteuerung durch eingebauten Messfühler für U, D und äquatoriale Keile Processing of the position transducers for U, D and equatorial wedges	
Anschlusswert electrical connection	400V, 32A, 3-Fasen-Strom mit Nullleiter und Erdung, (TN Spannungsversorgung) 400V, 32A, 3 phase with neutral wire and grounding, (TN power supply system)
Eine manuelle Schnell- bzw. Notentlastung über ein an der Rückseite der Presse montiertes Handventil möglich A hand valve mounted to the backside of the press allows rapid release or emergency release of pressure	

mavo press LPT 800-400/50

→ → → Technische Daten
technical specification

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Druckbereich pressure range	700 bar 700 bar
Presskraft force of pressure	8MN 8MN
Stößelhub ram stroke	50 mm 50 mm
Stößelgeschwindigkeit (Eilgang) ram velocity (rapid traverse motion)	< 30 mm/min < 30 mm/min
Kompressionsrate über Drückübersetzer compression rate by pressure transmitter	0-100 bar/min (stufenlos über Software) 0-100 bar/min (cont. variable via sotware)
Dekompressionsrate über Drückübersetzer decompression rate by pressure transmitter	0-100 bar/min (stufenlos über Software) 0-100 bar/min (cont. variable via sotware)
Über ein Handventil ist eine Schnell- bzw. Notentlastung der Presse möglich rapid release or emergency release of pressure are possible by a hand valve	ja yes
Regelgenauigkeit control accuracy	+/- 0,5 bar +/- 0,5 bar
Werkzeugeinbauhöhe (vertikaler Durchlass) tool instalation height (vertical admission)	400 mm 400 mm
Einbaumaß zwischen den Säulen (horizontaler Durchlaß) assembly dimension between the columns (horizontal admission)	570 mm 570 mm
Tischhöhe über Boden press table working height	920 mm 920 mm
Tischtiefe press table depth	ca. 550 mm approx. 550 mm
Gesamtgewicht total weight	ca. 8 Tonnen approx. 8 tones
CE Kennzeichnung nach Maschinenrichtlinie inkl. Dokumentation CE marking according to machinery – directive including documentation	ja yes
Stellfläche angepasst an die örtliche Gegebenheit Footprint alignment to local terms	

mavo press LPA 50-200/50

→ → → Technische Daten
technical specification

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Druckbereich max. pressure range max.	0 - 700 bar 0 - 700 bar
Presskraft force of pressure	0 – 500kN 0 – 500kN
Regelgenauigkeit control accuracy	250N 250N
Zylindergesamthub ram stroke	100 mm 100 mm
Zylinderkrafthub force of ram stroke	10 mm 10 mm
Stößelgeschwindigkeit (Eilgang) ram velocity (rapid traverse motion)	< 10 mm/min < 10 mm/min
Kompressionsrate compression rate	0-500kN/min (stufenlos über Software) 0-500kN/min (cont. variable via software)
Dekompressionsrate decompression rate	0-500kN/min (stufenlos über Software) 0-500kN/min (cont. variable via software)
Werkzeugeinbauraum B/T/H tool instalation space W/D/H	200 mm x 200 mm x 300 mm 200 mm x 200 mm x 300 mm
Arbeitshöhe (Tischhöhe) working height (press table heigh)	900 mm 900 mm
Maschinenabmessungen B/T/H machine dimensions W/D/H	ca. 1.200 mm x 1.000 mm x 2.000 mm approx. 1,200 mm x 1,000 mm x 2,000 mm
Schaltschrankabmessungen B/T/H Dimensions of control cabinet W/D/H	ca. 800 mm x 300 mm x 800 mm approx. 800 mm x 300 mm x 800 mm
Anschlusswert electrical connection	400V/16A 400V/16A
Über ein Handventil ist eine Schnell- bzw. Notentlastung der Presse möglich release or emergency release of pressure are possible by a hand valve	ja yes

→ → → Technische Daten
technical specification

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Presskraft stufenlos einstellbar force of pressure infinitely variable	0 bis 16MN 0 to 16MN
Rückzugkraft manuell retraction force manual	4MN 4MN
Regelabweichung Presskraft control deviation by force of pressure	+/-2 bar +/-2 bar
Betriebsdruck max. operating pressure max.	690 bar 690 bar
Presszeit einstellbar moulding time adjustable	beliebig, 20 Rampen arbitrary, 20 chutes
Manuelle Schnell- bzw. Notentlastung über Handventil möglich rapid release or emergency release of pressure are possible by a hand valve	 ja yes
Schließgeschwindigkeit bei Volllast closing speed at full load	ca. 7 mm/min approx. 7 mm/min
Schließgeschwindigkeit max. closing speed max.	ca. 20 mm/sec. approx. 20 mm/sec.
Schließgeschwindigkeit Handbetrieb closing speed manual mode	</= 10 mm/sek. </= 10 mm/sek.
Einfahrgeschwindigkeit max. (Handbetrieb) retract speed max. (manual mode)	</=10 mm/sek. </=10 mm/sek.
Parallelhaltung parallel reach	nein, Last immer mittig no, demand ever in centre
Aufspannflächen an Tisch- und Kopfplatte platen area on table top and top plate	1.000 x 1.000 1,000 x 1,000
Nutenfeld nach Zeichnung grove area according to drawing	T-Nutten 18 mm in Tisch und Stößel T-grove 18 mm in table top and ram
Tischhöhe über Boden press table working height	ca. 750 mm approx. 750 mm
Einbaumaß zwischen den Säulen assembly dimensions between the columbs	1.000 mm 1,000 mm
Zylinderhub ram stroke	1.000 mm 1,000 mm
Wegmeßsystem position measuring system	ja, mit Profibus DP Yes, with tread bus DP
Mittlerer Säulenabstand mean column distance	1.290 x 690 mm 1,290 x 690 mm
Bohrung in Pressentisch und Sockel hole in table top and socket	Ø325 mm mit Verschlussplatte Ø325 mm with closing plate
Einbauhöhe zwischen Tisch und Stößel assembly height between table top and ram	2.200 mm 2,200 mm

mavo press LP 1600-2200/1000

→ → → Technische Daten
technical specification

OT-Verriegelung TDC - bolting	ja, hydraulisch gelüfteter Klemmkopf yes, hydraulically ventilated prop connector
Anschlusswert electrical connection	400V/64A 400V/64A
Zylinder am Stößel zylinder at ram	1 1
Führung der Pressenkopfplatte top plate guiding	4 Stück Säulenführungen 4 part pillar guide
Steuerung controller	Siemens S7-300 CPU314C 2DP Siemens S7-300.CPU314C 2DP
Anzeige auf Bildschirm display at monitor	ja, Siemens Mobile Panel yes, Siemens Mobile Panel
Schutzeinhausung, steckbar guard housing, pluggable	ja, 4 Seiten Schutzscheiben yes, 4side protector car
Sicherheits-Lichtgitter Bedienseite safety light grid operator side	ja yes
Gesamtgewicht total weight	ca. 25 Tonnen approx. 25 tons
CE Kennzeichnung nach Maschinenrichtlinie inkl. Dokumentation CE marking to machinery – directive including documentation	ja yes
Maschinenabmessungen machine dimensions	siehe Zeichnung see drawing
Farbgebung colouring	nach Kundenwunsch according to customer request

mavo press LPS 5-500/100

→ → → Technische Daten
technical specification

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Unterkolbenpresse mit einer servomotorisch angetriebenen Spindel, Rahmenkonstruktion mit zwei Zugstangen und höhenverstellbarem Pressenjoch Upstoke press with to servo motor powered shaft, framework two-drawbar and height adjustable brace of press	
Presskraft force of pressure	+/-50kN +/-50kN
Schließgeschwindigkeit clossing speed	0 – 600 mm/min 0 – 600 mm/min
Stößelhub ram stroke	100 mm 100 mm
Positioniergenauigkeit positioning accuracy	0,05 mm 0,05 mm
Genauigkeit der Pressenkraftmessung accuracy by force of pressure measuring	0,2 % 0,2 %
Arbeitsbereich max. H/B/T application area max H/W/D	500 mm x 300 mm x 300 mm 500 mm x 300 mm x 300 mm
Betriebsarten modes	manuell, Weg- oder Kraftregelung manual, part- force kontrol
Software zur Darstellung und Speicherung der Prozesskurven auf einem Windows-PC software to delineation and saving of process chart at the windows – personal - computer	ja yes
Gesamtgewicht total weight	ca. 500 kg approx. 500 kg
Abmessungen dimensions of press	ca. 900 mm x 700 mm x 1.600 mm approx. 900 mm x 700 mm x 1,600 mm
CE Kennzeichnung nach Maschinenrichtlinie inkl. Dokumentation CE marking to machinery – directive including	ja yes
Anschlusswert Electrical connection	400V/16A

mavo press LPD 30-1000/100

→ → → Technische Daten
technical specification

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Ausführung als Oberkolbenpresse mit einem Zylinder, Gestellkonstruktion mit drei Säulen construction as downstroke press with ram and rack construction to three columns	
Prüfkraft (zur Durchführung von Druck- und Zugversuchen) test load (to accomplishment of compresssion- and tensile test	+/-300kN +/-300kN
Prüfgeschwindigkeit (Durchführung von Dauerversuchen über mehrere Tage möglich) test speed (accomplishment of endurance test are possible over several days)	max. 600 mm/min max. 600 mm/min
Zylinderhub ram stroke	100 mm 100 mm
Arbeitsbereich H/B/T application area H/W/D	ca. 1.600 mm x 600 mm x 600 mm approx. 1,600 mm x 600 mm x 600 mm
Betriebsarten modes	Manueller Tippbetrieb, Positions- oder Kraft-regelung u. integrierte Weg- bzw. Kraftmessung Manuell incing operation, position- or force control and integrated part- or force measuring
Überlagerung der Prüfkraft mit einer sinusförmigen Schwingung covering of test force with sinusoidal oscillatiion	ja yes
Positionsregelung mit Wegoszillation position control with part oscillation	ja yes
Kraftregelung mit Kraftoszillation force control with force oscillation	ja yes
Oszillationshub +/-0,01 mm bis +/- 5 mm oscillation stroke	ja yes
Frequenz frequency	0,1- 20 Hz 0,1- 20 Hz
Prüfstempel aus einem temperaturbeständigen Material bis 1100°C inspector stamp of a temperature-resistant material to 1100°C	ja yes
Belastung auf Druck strain to pressure	bis 750°C 300kN, bei 1.100°C noch 150kN at 750°C 300kN, by 1,100°C barely 150kN
Kühlwasser-Rückkühlsystem mit Durchflusswächter zur Kühlung der Prüfstempel und zum Schutz von Hydraulikzylinder und Meßsystemen cooling-water recooling system with flow controller to cooling of inspector stamp and to protect of hydraulic ram and measuring systems	
Bedienung und Programmierung der Presse, sowie grafische Anzeige der Soll- und Istwertkurven mittels PC und LabView service and programming of press, as soon as graphical interface of must- and actual value via PC and Lab View	
Steuerung und grafische Auswertung der Temperaturkurven für Eurotherm-Regler und 3- Zonen Elektro-Ofen control and graphical analysis of temperature curve for Eurotherm-Regler and 3-selection-electric kiln	
Gesamtgewicht total weight	ca. 6 Tonnen approx. 6 tons

Technische Daten

Maximalbelastbarkeit 2.000 kg

Koordinatentisch Achse	Achsbeschreibung	Fahrweg	Auflösung	Wiederholgenauigkeit (bidirektional) mit Encoder	Wiederholgenauigkeit ohne Encoder über 25 mm Fahrweg	Positioniergenauigkeit über 100 mm mit 2 Tonnen Last	Positioniergenauigkeit über den gesamten Fahrweg mit 2 Tonnen Last	Beschleunigung und Verzögerung auf halbe bzw. von halber Geschwindigkeit	Größte und kleinste Fahrgeschwindigkeit
X	Horizontaler Fahrweg, Bewegungsrichtung senkrecht zur Strahlrichtung	±500mm*	1 µm	2,5 µm	10 µm	±5 µm	25 µm	0,5 s	10 mm/s 0,01mm/s
Y	Vertikaler Fahrweg	±500mm*	1 µm	2,5 µm	10 µm	±5 µm	25 µm	0,5 s	10 mm/s 0,01mm/s
Pitch	Rotation um die Horizontale. Bewegungsrichtung senkrecht zur Strahlrichtung	±2 °	0,01 Grad	0,01 Grad	0,02 Grad			0,5 s	0,1 Grad/s
Z	Horizontaler Fahrweg, Bewegungsrichtung parallel zur Strahlrichtung	±50mm*	1 µm	2.5 µm	10 µm	±5 µm	25 µm	0,5 s	10 mm/s 0,01mm/s
Theta	Rotation um die Vertikale	360°*	0,005 Grad	0,005 Grad	-	-	0,01 Grad	0,5 s	10 Grad/s 0,02 Grad/s

* Bezogen auf den definierten Nullpunkt
Rechtwinkligkeit: Alle Achsen sind rechtwinklig innerhalb 200 µrad. Auch bezogen auf die vertikale Ausrichtung.
Die Konzentrizität der Rotation um die Vertikale ist besser als 30 µm. Die Ausrichtung nach einer kompletten Umdrehung ist innerhalb ± 100 µrad.
Rollen und Gieren: Für die X, Y and Z Achse: 20 µrad/m.
Planschlag der Theta Rotationsachse: 10 µrad Planschlag, Rundlaufabweichung 20 µm
Geradheit und Ebenheit: 5 µm/m

technical specification

Maximum load 2,000 kg

Stage Axis	Axis Description	Range of Travel	Resolution	Repeatability (bi-directional) with encoder	Repeatability without encoder over 25 mm travel	Accuracy over 100 mm with a 2 tonne mass	Accuracy over entire range of motion with a 2 tonne mass	Acceleration and de-acceleration time to and from half speed	Maximum and minimum Speed
X	Horizontal translation perpendicular to x-ray beam direction	±500mm*	1 µm	2.5 µm	10 µm	±5 µm	25 µm	0.5 s	10 mm/s 0.01mm/s
Y	Vertical translation	±500mm*	1 µm	2.5 µm	10 µm	±5 µm	25 µm	0.5 s	10 mm/s 0.01mm/s
Pitch	Rotational motion around the horizontal axis perpendicular to the beam	±2 °	0.01 degree	0.01 degree	0.02 degree			0.5 s	0.1 degree/s
Z	Horizontal translation parallel to x-ray beam direction	±50mm*	1 µm	2.5 µm	10 µm	±5 µm	25 µm	0.5 s	10 mm/s 0.01mm/s
Theta	Rotational motion around vertical axis.	360°*	0.005 degree	0.005 degree	-	-	0.01 degree	0.5 s	10 degree/s 0.02 degree/s

* With respect to the 0 mm position of the stage as defined above.
Orthogonality: All four axis are orthogonal within 200 µrad. This applies also to their orientation against vertical. The concentricity of the rotation stage is at least 30 µm. The orientation during full rotation axis is maintained within ± 100 µrad.
Roll and Yaw errors: For the X, Y and Z motions: 20 µrad/m.
Wobble Errors for Theta Rotation: 10 µrad wobble, Axial runout, 20 µm
Straightness and flatness: 5 µm/m

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Druckbereich pressure range	0 – 630 bar 0 – 630 bar
Presskraft force of pressure	6 Hydraulikzylinder je 8MN @ 630 bar 6 hydraulic ram 8MN each @ 630 bar
Übersetzungsverhältnis des Druckverstärkers transmission ratio of the pressure intensifier	30:1 30:1
Stößelhub ram stroke	100 mm (6x) 100 mm (6x)
Stößelgeschwindigkeit (Eilgang) ram velocity (rapid traverse motion)	< 10 mm/min < 10 mm/min
Kompressionsrate des Druckverstärkers compression rate over pressure intensifier	0-100 bar/min (stufenlos über software) 0-100 bar/min (cont. variable via software)
Dekompressionsrate des Druckverstärkers decompression rate over pressure intensifier	0-100 bar/min (stufenlos über software) 0-100 bar/min (cont. variable via software)
Regelgenauigkeit Druck control accuracy pressure	+/-0,5 bar +/-0,5 bar
Regelgenauigkeit Position control accuracy position	+/-0,001 mm +/-0,001 mm
Höhe der Pressenmitte über Boden distance between floor and center of the press	1.375 mm 1,375 mm
Gesamtgewicht total weight	ca. 50 Tonnen approx. 50 tons
Gesamthöhe total height	2.800 mm 2,800 mm
Aufstellfläche footprint	Presse 3.500 x 3.500 mm; Hydraulik 3.300 x 1.600 mm Press 3,500 x 3,500 mm; hydraulics 3,300 x 1,600 mm
Eine manuelle Schnell- bzw. Notentlastung ist über Handventile möglich Hand valves allow rapid release or emergency release of pressure	
Anschlusswert und Erdung, (TN Spannungsversorgung) electrical connection grounding, (TN power supply system)	400V, 64A, 3-Fasen-Strom mit Nulleiter 400V, 64A, 3 phase with neutral wire and

mavo press LPU 1000-300/30

→ → → Technische Daten

technical specification

Technische Daten technical specification	Istwert actual value
Druckbereich pressure range	700 bar 700 bar
Presskraft force of pressure	10MN 10MN
Stößelhub ram stroke	30 mm 30 mm
Stößelgeschwindigkeit (Eilgang) ram velocity (rapid traverse motion)	< 10 mm/min < 10 mm/min
Kompressionsrate compression rate	0-100 bar/min (stufenlos über Software) 0-100 bar/min (cont. variable via sotware)
Dekompressionsrate decompression rate	0-100 bar/min (stufenlos über Software) 0-100 bar/min (cont. variable via sotware)
Über ein Handventil ist eine Schnell- bzw. Notentlastung der Presse möglich rapid release or emergency release of pressure are possible by a hand valve	Ja Yes
Regelgenauigkeit control accuracy	+/- 0,5 bar +/- 0,5 bar
Werkzeugeinbauhöhe tool instalation height	300 mm 300 mm
Einbaumaß zwischen den Säulen assembly dimension between the columns	520 mm 520 mm
Tischhöhe über Boden press table working height	1.150 mm 1,150 mm
TischØ430 mm tableØ430 mm	
Gesamtgewicht total weight	ca. 6 Tonnen approx. 6 tons
CE Kennzeichnung nach Maschinenrichtlinie inkl. Dokumentation CE marking according to machinery – directive including documentation	Ja Yes

Sonderzubehör
special accessories

- Modulheizung mit 10V/400A und/ oder 50V/60A
  heater with 10V/400A and/or 50V/60A
- Walker-type-module

Die Plassenburg ist nicht nur das weithin sichtbare Wahrzeichen der Stadt Kulmbach, sondern auch eine der beeindruckendsten Burganlagen Europas - und darüber hinaus Heimat außergewöhnlicher Museen, wie z. B. des weltgrößten Zinnfigurenmuseums. Der Innenhof der Plassenburg besticht durch seine Renaissance-Architektur und wird durch die beleuchteten Arkaden zur märchenhaften Kulisse für zahlreiche Konzerte und Veranstaltungen.

Unsere bezaubernde Landschaft, in der sich die Wiege des Mains befindet, beheimatet z. B. auch das Bayerische Bäckerei- und Brauereimuseum. Mitten in der „heimlichen Hauptstadt des Bieres“ erfahren Sie hier auch über 3.000 m² an spannend inszenierten Stationen alles über die Geschichte des flüssigen Goldes.

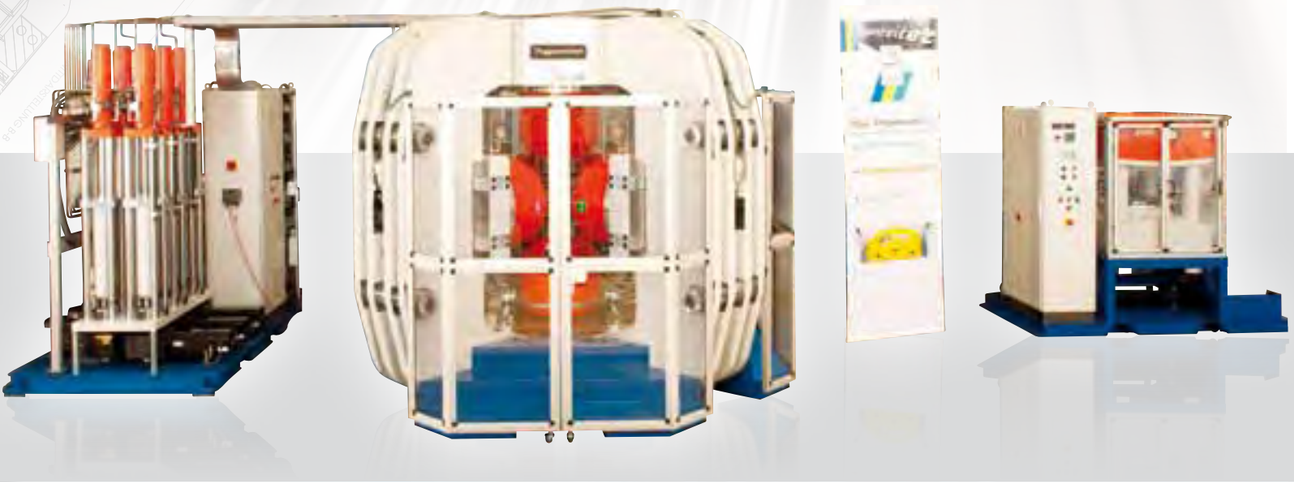
Die einzigartige „Kulmbacher Bierwoche“ ist ein grandioses, neuntägiges Fest im Zentrum von Kulmbach, mit über 120.000 Besuchern aus aller Welt, die mit uns begeistert die „Fünfte Jahreszeit“ feiern.

Plassenburg castle is not only the famous landmark of the town of Kulmbach which can be seen from afar but also one of the most impressive castles in Europe. Furthermore, it houses extra-ordinary museums such as the world's largest museum of pewter figures. Plassenburg's inner courtyard is a beautiful example of renaissance architecture and with its lightened arcades it forms a fairy-tale backdrop for numerous concerts and events.

Our enchanting landscape where the river Main originates is also home of the Bavarian museum of bakery and brewery. On numerous exciting stations with an overall area of more than 3,000 m² in the „secret capital of beer“ you will get to know everything about the history of beer, a beverage which is also known as „liquid gold“.

The unique beer event „Kulmbacher Bierwoche“ is a great nine day long celebration at the town centre of Kulmbach with more than 120,000 visitors from all over the world who join us in the enthusiastic celebration of the so-called „fifth season“.

Made in Germany



Max Voggenzeiter GmbH

→ → →

Hinweise und Anfahrt
Information / How to find us

Gerne senden wir Ihnen auch unseren aktuellen Katalog für **Fertigung** und weitere Informationsblätter zum Thema **Sondermaschinenbau** zu.

Sie erreichen uns telefonisch, per Fax oder E-Mail über untenstehende Kontaktdaten. Wir freuen unsauf Ihre Nachricht.

Please let us know if you would also like to have our latest catalogue on **Production** or further leaflets on **Special Machinery Construction.**

You can reach us by phone, fax or e-mail using the contact data indicated below. We look forward to hearing from you.

Telefon + 49 (0) 92 29 / 306 Telefax + 49 (0) 92 29 / 97 41 63 E-mail. mavo@voggenreiter-gmbh.de

www.artstudiodesign.de

Max Voggenreiter GmbH

Industriestraße 9-11
D - 95336 Mainleus / Germany

Telefon + 49 (0) 92 29 / 306
Telefax + 49 (0) 92 29 / 97 41 63

Internet. www.voggenreiter-gmbh.de
E-mail. mavo@voggenreiter-gmbh.de