iew

IEW - IHR PARTNER FÜR INDUKTIONS- UND VAKUUMLÖTANLAGEN

VAKUUMLÖTEN VON DIAMANT- UND KERAMIKWERKZEUGEN

DIPL.-ING. MARTIN SCHWEIKHART / IEW GMBH

iew Induktive Erwärmungsanlagen GmbH
Novomaticstraße 16
A-2352 Gumpoldskirchen

iew
15km südlich von Wien

- **Gegründet 1997**
- **20 Mitarbeiter**
- **Internationaler Vertrieb, Fokus auf EU**
- **Großes Augenmerk auf Temperaturregelung**
- **Tief verankert in der Löttechnik**
- **Einziger Hersteller von sowohl Induktions- als auch Vakuumlötanlagen**

- **Produktion & Vertrieb von Mittel- & Hochfrequenz Induktionserwärmungsanlagen**

Leistung: 2kW - 300kW
Frequenzbereich: 5 - 450kHz

- **Produktion & Vertrieb von Vakuumlötanlagen**
- **Vorrichtungsbau für Sonderanlagen**
- **Beratungen & Lösungen kundenspezifischer Erwärmungsaufgaben**

ÜBERSICHT VAKUUMLÖTANLAGE VVBM 200

- **Hauptanwendungsgebiete: Löten von Hartmetall-, Diamant- und Keramikwerkstoffen**
- **Löttemperatur bis zu 950 °C**
- **10-6 mbar Endvakuum, während dem Löten ca. 5x10-5 mbar**
- **4 Thermoelemente innerhalb der Vakuumkammer + Bauteilthermoelement**
- **3 Zonen Temperaturregelung mit gleichen oder unterschiedlichen Temperaturen**
- **Bestückungsraum ca. 180 x 350mm auf verschiedenen Bestückungsebenen**
- **Evakuierungszeit für Prozessstart ca. 3 Minuten**
- **Gesamtprozesszeit ca. 2-4 Stunden, abhängig von Bauteilgröße und Bestückungsmenge**
- **Partialdruckregelung (Argon) und Stickstoffkühlung (Stickstoff)**

NEUVORSTELLUNG AB HERBST 2022
VVBM 150 / VVBM300

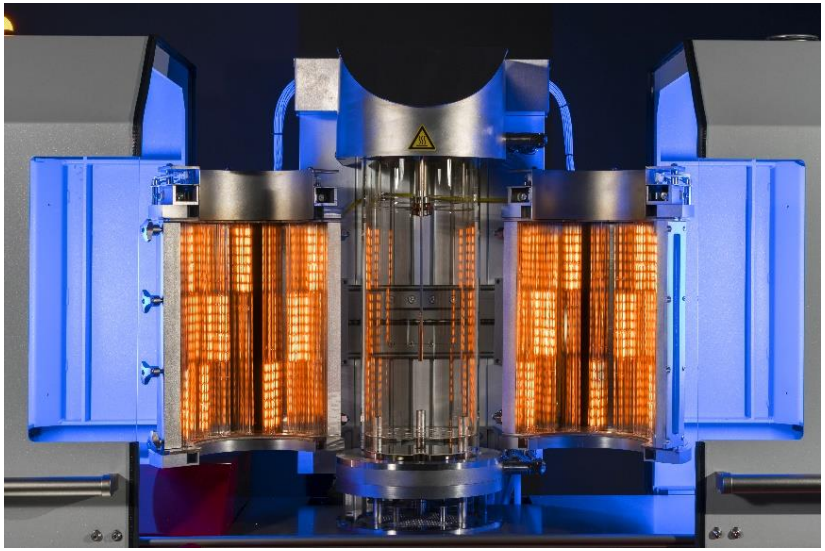
VAKUUMTECHNIK FUNKTIONSWEISE

- **Um ein Hochvakuum zu erzeugen, werden in der Physik und der Oberflächenchemie üblicherweise mehrere Pumpentypen eingesetzt**

- **Zunächst wird mit einer oder mehreren mechanisch wirkenden Pumpen (z. B. Drehschieberpumpe) ein Unterdruck („Vordruck“) im Hohlraum im Bereich von 1 bis 100 Pa (0,01 bis 1 mbar) erzeugt. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern**

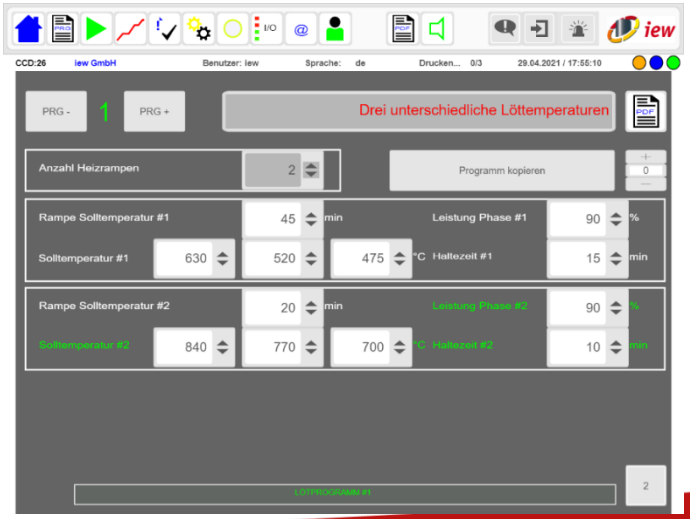
- **Danach wird mittels Ventilen zwischen dieser/diesen Vorpumpe(n) und dem Hohlraum eine Turbomolekularpumpe eingefügt, die in einem bis zu mehreren Stunden dauernden Prozess ein Hochvakuum von ungefähr 10−5 - 10−7 mbar erzeugt**

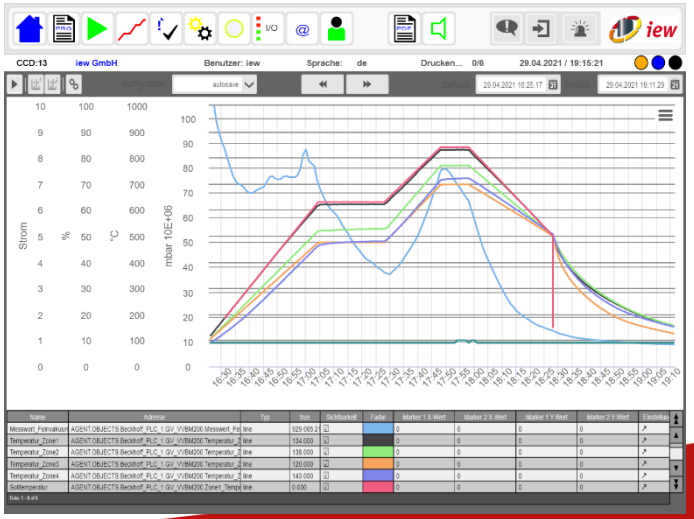
IEW Vakuumlötanlage VVBM200 mit 3-Zonen-Temperaturregelung



HÖHERE EFFIZIENZ DURCH VERSCHIEDENE HEIZZONEN

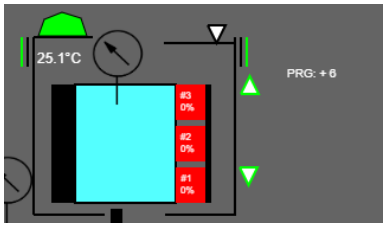
- **Erwärmung auf 350mm mit gleichen oder unterschiedlichen Temperaturen (ca. 120mm Höhe pro Zone) möglich**
- **Verschiedene Lotzusatzwerkstoffe können auf verschiedenen Ebenen gleichzeitig verlötet werden, z.B. PKD und CBN/CVD**
- **Die einzelnen Erwärmungsbereiche können durch Schirmbleche noch effektiver abgetrennt werden**
- **Dadurch können Vakuumlötzyklen eingespart und damit der Gesamtenergieverbrauch reduziert werden**
- **Bei kleinen Werkstücken oder wenig Auslastung können einzelne Zonen auch vollständig ausgeschaltet werden**





WEITERE FUNKTIONEN ZUR STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ

- **Pumpstand (Turbopumpe) und Anlage können nach einem Lötzyklus automatisch heruntergefahren werden, z.B. bei Lötung über Nacht**
- **nicht benötigte Heizzonen können deaktiviert werden**



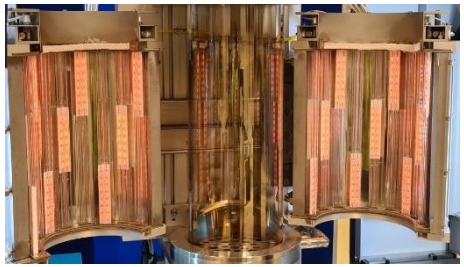
- **Aufzeichnung der Energiekosten von Vakuumlötanlage und Kühlanlage**

  ca. 5-9 € pro Zyklus

- **Abwärme der Anlage kann über eine Absaugung nach außen transportiert, oder im Winter als zusätzliche Wärmequelle genutzt werden**
- **Angeschlossene Absauganlage wird im Stand-by Betrieb deaktiviert**
- **Beschichtete Infrarotstrahler zur besseren Fokussierung auf die Werkzeuge, weniger Abstrahlung**
- **Druckluft wird automatisch deaktiviert, wenn keine Kühlung benötigt wird**

AUSBLICK „SPARK FUNDING“ PROJEKT ESA

- **Derzeitig angestrebtes Projekt zur Beschichtung der Innenseite des Kühlmantels**



- **Keramische Beschichtung mit besten Reflexionseigenschaften**
- **Transfer von Weltraumtechnologie auf innovative, irdische Technologien**
- **Beschichtung wird für Raumsonden verwendet zur Reflexion von Sonnenstrahlung auf dem Weg zum Merkur**
- **Ziel –> Weitere Erhöhung der Energieeffizienz der Vakuumlötanlage und Senkung von Stromverbrauch pro Zyklus**

esa space solutions

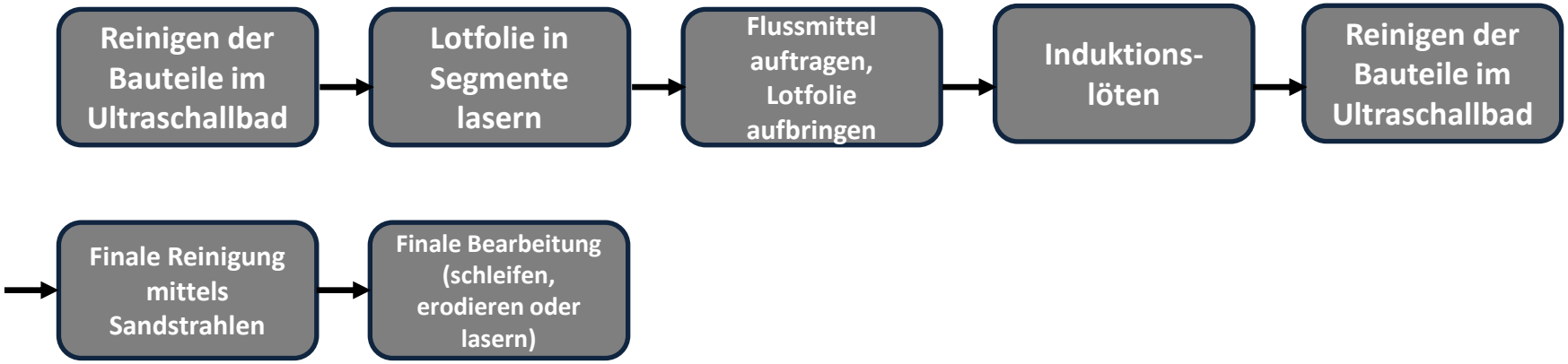
ceranovis

iew INDUKTIVE ERWÄRMUNGSANLAGEN

AKTUELLER STAND BEIM LÖTEN MITTELS INDUKTION

- **Induktor muss an Bauteil angepasst werden, spezielle Bauformen schwer lötbar**
- **Einsatz von Flussmittel zur Bauteilbenetzung**
- **Fachpersonal notwendig, sonst ggf. Produktion von Ausschuss**

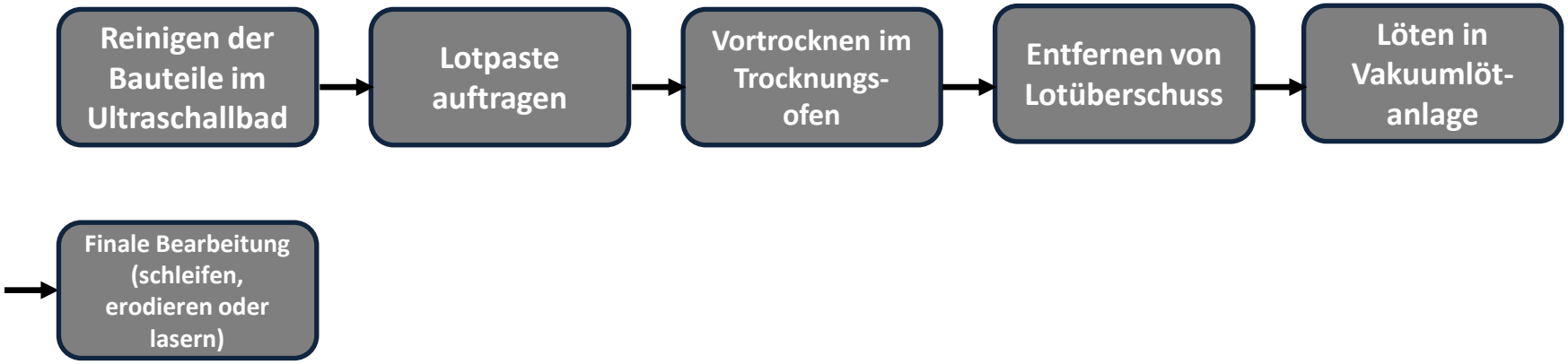
Prozesskette:



EVOLUTION VAKUUMLÖTTECHNIK

- **Grundsätzlich kann jede Bauteilform im Vakuum gelötet werden**
- **Keine Flussmittel oder sonstige, ggf. gesundheitsschädliche Materialien notwendig**
- **Kein Fachpersonal notwendig**

Prozesskette:



AUSBLICK AUTOMATISIERTE WERKZEUGBESTÜCKUNG

- **Vollautomatische Bestückung von Kundenbauteilen**
- **Kann die Anlage im Dreischichtbetrieb automatisch be- und entladen**
- **Maximale Effizienz und Output von gelöteten Werkzeugen/Bauteilen**

VAKUUMLÖTEN VS. INDUKTIONSLÖTEN

Vorteile

- Optimale und reproduzierbare Lötergebnisse ohne Anlassfarben oder Verzunderung – blanke Oberfläche
- Keine Überhitzung am sensiblen PKD
- Bei Verwendung Aktivlotpasten mit passendem Bindersystem mehrschneidige Werkzeuge ohne zusätzliche Befestigung gleichzeitig löten, sogar an senkrechten Flächen oder auch kopfüber möglich
- In Abhängigkeit der Bauteilgröße hunderte, verschiedene Werkzeuge gleichzeitig lötbar
- Kein Fachpersonal für den Lötprozess nötig
- Saubere Arbeitsumgebung
- Kein Einsatz von teilweise gesundheitsschädlichen Flussmitteln

Nachteile

- Bauteilgröße in Abhängigkeit der Ofengröße begrenzt
- Bei Einzelstückfertigung unwirtschaftlich
- Hohe initiale Anschaffungskosten
- HSK und Stahlwerkzeuge nur bedingt lötbar aufgrund von Härteverlusten

UNTERSCHIEDE ZUM HERKÖMMLICHEN LÖTEN

- **Aktivlote fließen nicht, keine/geringe Ausbildung einer Hohlkehle, kein Kapillareffekt**

- **Aktivlote wirken dort, wo sie appliziert wurden → Achtung beim Bestücken von PKD, etc. Werkzeugen, Lot auf dem Diamant kann nach dem Löten nicht mehr entfernt werden**

- **Anpassung des Ti-Gehaltes möglich: Erhöhung Ti-Gehalt → besseres Fließverhalten, jedoch Ausbildung von Sprödphasen. Daher muss der Titangehalt genau an die Applikation angepasst werden.**

Unbedingt in der Atmosphäre zu vermeiden sind:
Sauerstoff, Stickstoff → Titan reagiert mit diesen Elementen früher als mit den zu fügenden Materialen.

Titandioxid (TiO2) und Titannitrid (TiN) sind äußerst stabil; Bindung stabil bis in Bereich der Löttemperatur → Titan steht nicht mehr als reaktiver Partner zur Verfügung und die Lötung kann Mängel aufweisen.

FÜGEPARTNER

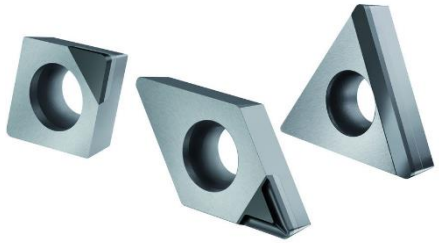
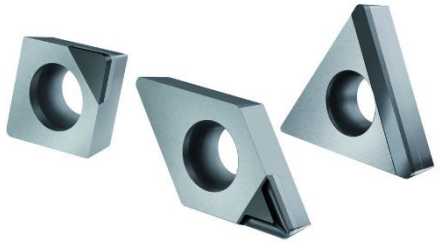
- **Edelstähle, Hartmetalle, Sonderlegierungen (Kovar, Invar), PKD, MKD, CVD, CBN und andere, nicht-metallische Werkstoffe (z.B. Saphir, Rubin, Aluminiumoxid (Al_2O_3), Zirkonoxid (ZrO_2).**

- **Fügepartner müssen frei von Verunreinigungen (Fette, Öle, Stäube, etc.), sowie von Rückständen mechanischer Vorbehandlung (z.B. „Sandstrahlen“ = kann mit Aktivlot reagieren) sein.**

- **Oberflächenoxide sind kein Hindernis; Gegensatz zu Nicht-Aktivloten**

- **Handling zu lötender Teile mit sauberen Handschuhen / Hilfsmitteln.**

- **Limitierung z.B. bei schwefelhaltigen Grundwerkstoffen -> Titansulfide**



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT