

*Wir bauen Maschinen, die die Welt noch nicht gesehen hat*



# ***Firmenprofil***

***Teilchenbeschleuniger  
UHV-Technologie***

---

Die UHV-Komponenten und Teilchenbeschleuniger von Kreß sind einzigartig: Sie werden nach individuellen Anforderungen aus Industrie und Forschung konstruiert, in top Qualität gebaut und einbaufertig ausgeliefert.

## **Unternehmen**

### **Familienunternehmen mit Leidenschaft**

Die Firma Kreß GmbH wurde 1998 gegründet und hat ihren Sitz seit 2004 in Biebergemünd-Wirtheim. Das Unternehmen wird von Wolfgang Kreß und seinem Sohn Andreas Kreß in der 2. Generation erfolgreich geführt. Qualität, Verlässlichkeit und Teilhabe im Umgang mit Kunden und in den Projekten kennzeichnen das Wesen von Kreß. Diesen Ansatz verfolgen wir nach außen und auch nach Innen.

Erkennbar ist das an der langjährigen Zusammenarbeit mit Kunden wie auch der langen Zugehörigkeit unserer 22 erstklassig ausgebildeten und motivierten Mitarbeiter. Es sind vor allem Facharbeiter, Meister, Ingenieure und Physiker. Deren Treue zum Unternehmen ist von echtem Wert. Schließlich bilden langjährige Erfahrung, eingespielte Abläufe und kurze Wege die Schlüssel für reibungslos ablaufende Projekte.

### **In der Technik fortschrittlich - Im Denken offen**

Trotz dieser konservativen Werte, stehen in der Sache fortschrittliche Technik und offenes Denken an oberster Stelle. Regelmäßige Investitionen in die Modernisierung unseres Maschinenparks oder die Erweiterung der Produktionsflächen gehören ebenso dazu, wie pragmatische Lösungsansätze in den Projekten. Diese Eigenschaften schätzen die Kunden von Kreß. Und das seit mehr als 15 Jahren.

### **Wir machen aus Ideen Sondermaschinen**

Im Rahmen des Engineerings konstruieren wir im CAD alle erforderlichen Bauteile. In den Entwicklungs-Teams fließt Konstruktions- und Fertigungs-Know how zusammen. So wird sichergestellt, dass nicht nur die Funktion und Qualität einer Sondermaschine alle Anforderungen erfüllt. Weil der Zukauf von Fremdbauteilen, die Beschaffung, Logistik und Machbarkeit in der Fertigung immer wieder geprüft und optimiert werden, entstehen am Ende Sondermaschinen mit hoher Wirtschaftlichkeit.

In der Regel werden die UHV-Komponenten, Sondermaschinen und Vorrichtungen von Kreß in vorhandene Systeme und Anlagen eingebunden. Daher integrieren wir in der Konstruktion pneumatische Systeme, die Sensorik oder Messtechnik und stellen die Kommunikationsfähigkeit mit der vorhandenen Steuerungselektronik auf Kundenseite sicher. Unsere langjährige Erfahrung auf den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten und den gängigen Systemen der Anlagenautomation fließt dabei ein.

In der Konstruktion ist ein Qualitätsmanagementsystem installiert und nach ISO 9001 : 2008 zertifiziert. Wir arbeiten mit den folgenden Systemen:

3 Arbeitsplätze (mechanisches Design) / Solid Edge und ProEngineer

1 Arbeitsplatz (Elektrotechnik) WSCAD für SPS-Systeme S7-1200, S7-1500 und LOGO

## Ausstattung Prüftechnik

### 3D-Messen:

#### **Romer mobiler Messgelenkarm für Messvolumen mit $\varnothing$ bis 2500 mm**

Dieser Messarm ermöglicht ein exaktes Vermessen eines Werkstückes. Dabei wird das von der Konstruktion erstellte 3D-Modell in den Rechner des Messarms eingelesen und die Messpunkte am Werkstück abgetastet. Der Rechner des Messarms bestimmt nun die exakte Maßabweichung zwischen den Sollwerten des 3D-Modells und den Sollwerten des Werkstückes. Alle Messwerte werden in einem ausführlichen Messprotokoll dokumentiert.

### 2D-Messen:

#### **TESA micro-hite plus M600**

Dieses digitale Messgerät hat einem Längenmessbereich bis 615 mm und eine Messgenauigkeit von weniger als  $3\mu\text{m}$ . Durch das modulare Konzept können Längenmessungen in der Form von Außen-, Innen-, Höhen-, Tiefen- und Abstandmaßen an geometrischen Elementen mit ebenen, planparallelen und kreiszylindrischen Flächen in einer oder zwei Koordinatenrichtungen erfolgen.

### Helium Lecktest:

#### **Pfeiffer Vacuum SmartTest HLT 560, Vorpumpe Pfeiffer Vacuum DUO 008**

Die Nachweisrate für Vakuumlecks liegt bei  $5 \times 10^{-12}$  mbar l/s. Der He-Lecktester HLT 560 hat eine eingebaute Drehschieberpumpe und ein He-Testleck zur Kalibrierung. Bei der Lecksuche an Rezipienten mit größerem Volumen kommt eine zusätzliche Vorpumpe mit einer Saugleistung von  $8 \text{ m}^3/\text{h}$  zum Einsatz. Für den Lecktest an kleineren Serienteilen werden von uns speziell entwickelte Vorrichtungen verwendet.

## **Kompetenzen**

Modernste Test- und Prüfeinrichtungen sowie ein zertifiziertes Qualitätsmanagement-System stellen sicher, dass von der Konstruktion bis zur Inbetriebnahme Sondermaschinen in bester deutscher Wertarbeit entstehen.

Engineering bei Kreß heißt: Kleine, flexible Teams aus Anwendung, Konstruktion, Fertigung und Montage bringen Ideen und Erfahrungen ein. Kurze Wege und schnelle Rückkopplung innerhalb der Projektteams halten das Tempo im Entwicklungsprozess hoch. In der Fertigung sorgen moderne Maschinen und Anlagen zum CNC-Drehen und CNC-Fräsen für die geforderte Qualität und Präzision. Bestens geschulte Mitarbeiter und auf verschiedene Verfahren geprüfte Schweißer tragen ebenso dazu bei. 3D-Messungen an Werkstücken und Helium-Lecktests an UHV-Bauteilen begleiten den Entwicklungsprozess und dienen in der Fertigung zur Sicherstellung der Qualität und einwandfreien Funktion.

### **Unsere Produkte:**

- Automotiv-Vorrichtungen
- CAD Design
- Lohnfertigung
- Sondermaschinen
- Teilchenbeschleuniger
- UHV-Technologie

### **Das Leistungsportfolio der Kreß GmbH umfasst:**

- CNC-Fräsen
- CNC-Drehen
- Konventionelles Fräsen
- Konventionelles Drehen
- Schweißen verschiedener Werkstoffe wie Alu / VA / Titan / ST-Material nach MIG-MAG, WIG, E- und Autogen
- Montage
- 3D-Messen
- Helium Lecktest
- 3D-CAD Konstruktion mit Solid Edge und Pro/Engineer
- Elektrische Konstruktion mit WSCAD für SPS-Systeme S7-1200, S7-1500 und LOGO

## ***RFQ-Teilchenbeschleuniger***

### **Kompakt, mehr Leistung, mehr Flexibilität – RFQ-Beschleuniger von Kreß**

#### **RFQ-Beschleuniger**

Ein RFQ-Beschleuniger (Radio Frequenz Quadrupol) ist eine besondere Art von Teilchenbeschleuniger der für die Beschleunigung von Teilchen mit niedrigen Geschwindigkeiten und in der Regel hinter einer Ionenquelle eingesetzt wird. Die RFQ Hochfrequenzstruktur hat drei wesentliche Funktionen: Sie übernimmt die transversale und longitudinale Fokussierung und dient der HF-Beschleunigung.

Kreß entwickelt und fertigt in erster Linie 4-Rod-RFQ-Beschleuniger (RFQ = Radio Frequenz Quadrupol). Diese von Professor Dr. A. Schempp an der Universität Frankfurt entwickelten Anlagen bieten einen besonderen Vorteil: Sie sind erheblich kostengünstiger als konventionelle 4-Vane-RFQ bei höherer Flexibilität. So erlauben die 4-Rod-RFQs zum einen eine Abstimmung der Hochfrequenz während des Betriebs. Zum anderen sind die modulierten Elektroden austauschbar.

#### **Neue RFQ-Beschleuniger: höhere Strahlströme und kompakte Geometrie**

In den letzten Jahren hat die Kreß GmbH gemeinsam mit der Goethe Universität Frankfurt mehrere RFQ Beschleuniger entwickelt und gefertigt. Diese ersetzen zunehmend die älteren Hochspannungsinjektoren, da sie höhere Strahlströme zulassen. Gleichzeitig weisen die Maschinen eine kompaktere Geometrie auf. In der Medizintechnik, insbesondere bei der Tumortherapie mit Ionen, werden seit einigen Jahren vermehrt RFQ-Beschleuniger mit nachgeschalteten IH-Beschleunigern eingesetzt. In Heidelberg, Marburg, Shanghai, Mailand und in der Wiener Neustadt sind jüngst große Therapiezentren für die Tumortherapie mit Ionen entstanden.

#### **Verbesserte RFQ-Beschleuniger für das Therapiezentrum MedAustron**

Für das Therapiezentrum MedAustron in der Wiener Neustadt hat Kreß in Zusammenarbeit mit der Universität Frankfurt ein neues RFQ-Konzept entwickelt. Diese weiterentwickelten RFQs verfügen über einen rechteckigen Querschnitt und sind modular aufgebaut. Nach einmaliger Montage müssen die Elektroden nicht mehr justiert werden. Ein weiterer Vorteil: Das sehr kritische Bunchersystem wurde aus dem RFQ-Resonator entfernt und hinter den RFQ-Tank verlagert.

#### **Innovative 4-Rod-RFQ von Kreß**

Viele Ideen von Kreß haben sich in den letzten Jahren durchgesetzt. Der erste 4-Rod-RFQ mit einem komplett aus Aluminium gefertigten Tank besticht durch eine ausgezeichnete Wärmeleitung und sehr gute Vakuumeigenschaften. Gelingen ist das, durch die Fertigung aus einem einzigen gefrästen Aluminiumblock. Weiterhin wurde das gesamte Kühlkonzept der Beschleunigerstruktur verbessert und eine innovative Befestigung der Tuningplatten an den Elektrodenstützen etabliert. Dieses System genießt urheberrechtlichen Schutz.

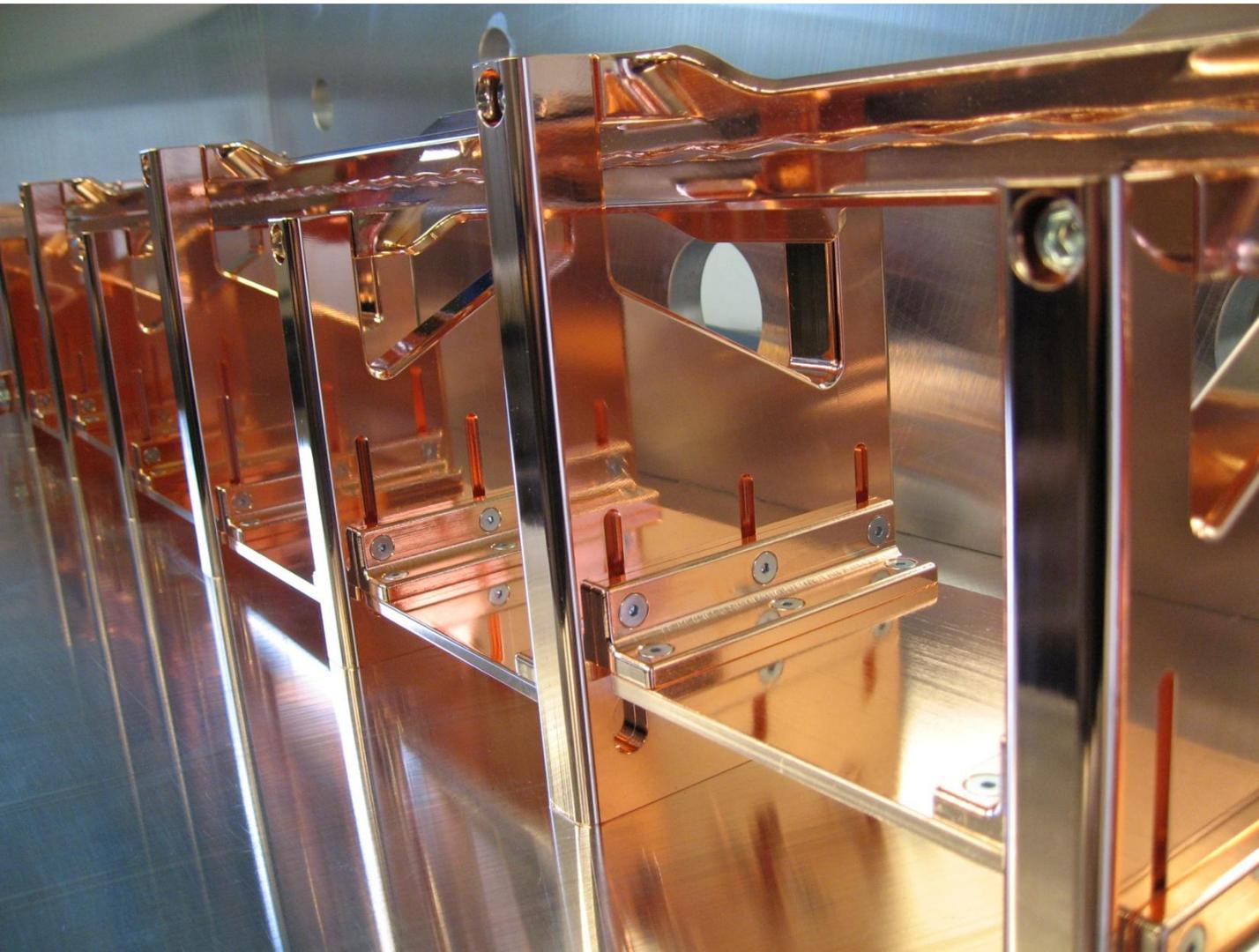
## *RFQ-Teilchenbeschleuniger*

### **Neue Tuningplatten für 4-Rod-RFQ**

Für eine neue Generation von RFQ-Beschleunigern für Hochleistungsanwendungen mit hohen Strahlströmen und HF-Dauerbetrieb (CW) wurden von der Kreß GmbH neue Elektrodenstützen und Tuningplatten entwickelt, die bereits in dem von der Kreß GmbH für das LANSCE Projekt am Los Alamos National Laboratory gebauten Protonen RFQ verwendet werden.

Berechnungen mit CST Microwave Studio und ANSYS am Los Alamos National Laboratory haben gezeigt, dass die neuen Tuningplatten einen ausgezeichneten elektrischen und thermischen Kontakt zwischen Tuningplatten und Elektrodenstützen gewährleisten. Außerdem wirken bei diesem neuen System keinerlei Kräfte auf die Elektrodenstützen, die sich wie bei herkömmlichen Systemen negativ auf die Elektrodengeometrie und letztendlich auf die Strahldynamik auswirken können.

Das Design der Tuningplatten ist geistiges Eigentum der Kreß GmbH und als Gebrauchsmuster geschützt.



## Teilchenbeschleuniger

### RFQ für LANSCE Projekt am Los Alamos national Laboratory (LANL, USA)

Dieser 4-Rod-RFQ wird zur Beschleunigung von Protonen im Injektor für den LANSCE Beschleuniger am Los Alamos National Laboratory (LANL) eingesetzt. Der RFQ ersetzt dort einen 40 Jahre alten Cockcroft-Walton Beschleuniger. Die Berechnungen der Hochfrequenzfelder, der Strahldynamik und der thermischen Belastungen wurden von der Goethe Universität und LANL durchgeführt. Das mechanische Design und die CAD-Konstruktion wurden in unserem Hause in enger Zusammenarbeit mit den beiden Instituten durchgeführt. Der RFQ-Beschleuniger wurde komplett in unserer Werkstatt gefertigt. Die Ausführung aller Fertigungsschritte in nur einer Fertigung garantiert den geforderten hohen Qualitätsstandard.



#### Daten

Resonanzfrequenz: 201,25 MHz  
Teilchenenergie: 35 – 750 MeV/u  
Elektrodenspannung: 50 kV  
Länge: 2000 mm  
Querschnitt: 400 x 420 mm

## Teilchenbeschleuniger

### RFQ-Beschleuniger für MedAustron (Medizinanwendung, Krebstherapie)

In den letzten Jahren hat die Tumorthherapie mit Protonen und Kohlenstoffionen in der Medizin immer mehr an Bedeutung gewonnen. Für die in der Wiener Neustadt entstandene Anlage „MedAustron“ wurde dieser RFQ-Beschleuniger neu entwickelt und gebaut.

Der Beschleuniger hat einen rechteckigen Querschnitt und besteht aus drei Grundelementen (Grundplatte, Rahmen und Deckel). Dieser Aufbau ermöglicht eine einfache und schnelle Montage der Teile. Die Beschleunigerstruktur ist komplett auf der Basisplatte aufgebaut und macht eine nachträgliche Justage nach dem Zusammenbau überflüssig.



#### Daten

Resonanzfrequenz: 216,8 MHz  
Teilchenenergie: 8 – 400 keV/u  
Elektrodenspannung: 70 kV  
Abmessungen (LxBxH): 1330 mm x 420 mm x 380 mm

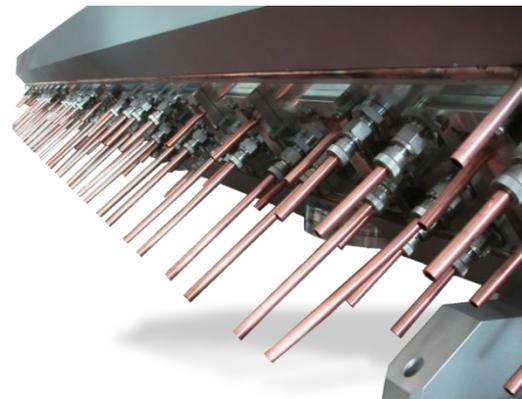
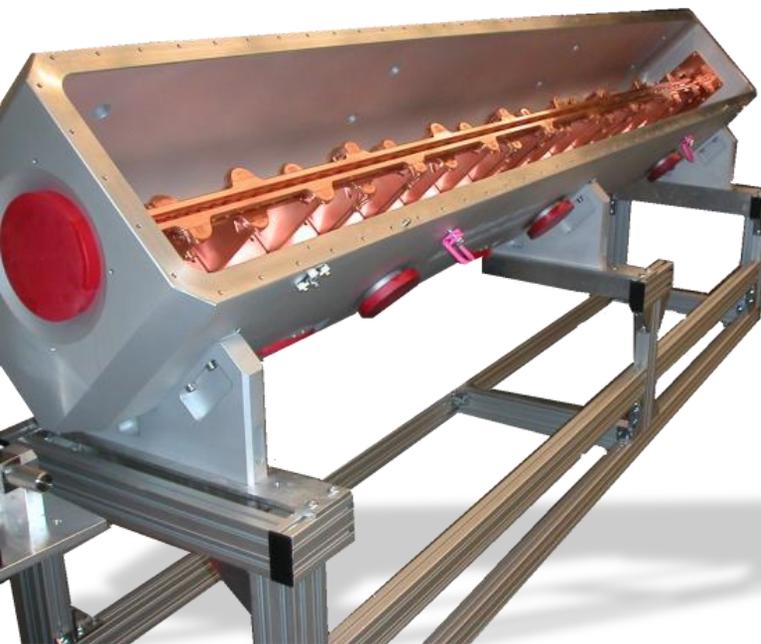


## Teilchenbeschleuniger

### Radio Frequency Quadrupole (RFQ) Teilchenbeschleuniger / Michigan State University

Dieser RFQ Beschleuniger ist der erste „4-Rod Typ-RFQ“ mit rechteckigem Querschnitt, der aus einem Aluminiumblock gefräst ist. Die Beschleunigerstruktur selbst (Elektroden, Elektroden-stützen und Tuningplatten) besteht aus OFHC-Kupfer.

Alle Normflansche sind Conflat (CF) Flansche. Durch ein neuartiges Konzept zur Befestigung der Elektroden und der Elektrodenstützen ist eine Justage der Elektroden nicht mehr erforderlich. Ebenso entfällt das zeit- und kostenintensive galvanische Verkupfern der Tankinnenflächen.



#### Daten

Resonanzfrequenz: 80,5 MHz  
Teilchenenergie: 12 – 600 keV/u  
Elektrodenspannung: 86,2 kV  
Abmessungen (LxBxH): 3500 mm x 500 mm x 500 mm

## Teilchenbeschleuniger

### 325 MHz Prototyp Leiter-RFQ

Für die Beschleunigung von Protonen werden sehr oft Hochfrequenzquadrupolbeschleuniger (RFQ) eingesetzt. Bei diesem Prototyp handelt es sich um einen 4-Rod-RFQ, der hier als Leiter-RFQ ausgeführt ist.

Der Leiter-RFQ ist eine Entwicklung der Goethe Universität Frankfurt für den Protoneninjektor für das FAIR Projekt der GSI in Darmstadt.

Vorteile dieses RFQ sind die vernachlässigbare Dipolkomponente auch bei hohen Frequenzen und die einfache und kostengünstige Herstellung im Vergleich zu einem konventionellen 4-Vane-RFQ.

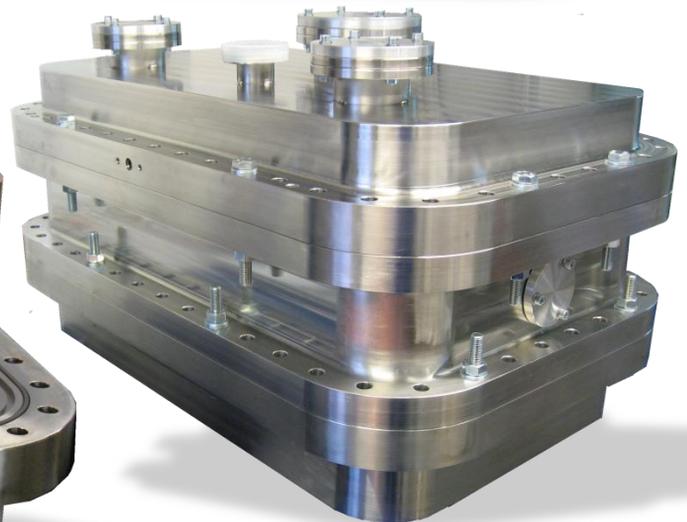
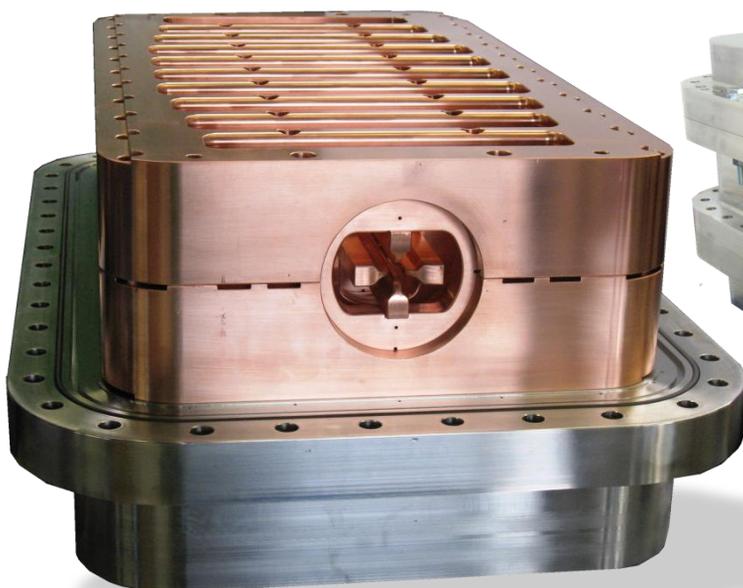
#### Besonderheit

Der exakte Sitz der Ringe mit den daran befestigten Elektroden erfordert eine genau Bearbeitung aller Teile mit einer Genauigkeit von 1/100 mm, damit eine perfekte Passung aller Komponenten und damit ein optimaler elektrischer Kontakt erreicht wird.

#### Daten

Resonanzfrequenz: 325 MHz

Anzahl der Zellen: 11



## Teilchenbeschleuniger

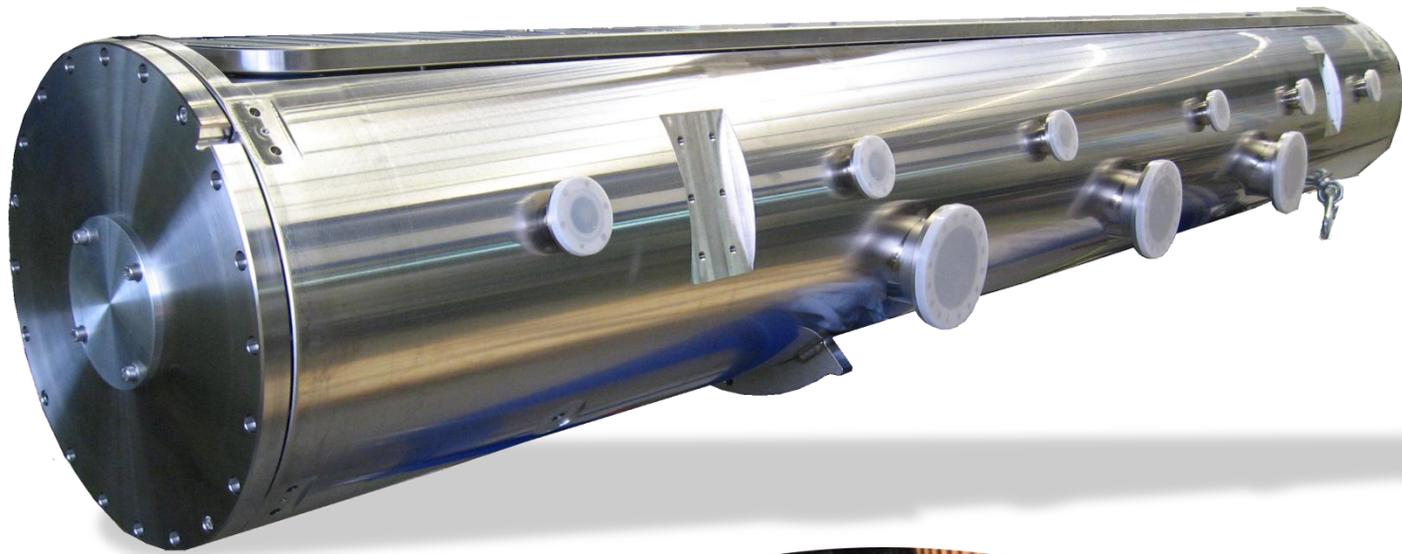
### RFQ-NICA Projekt Dubna

Dieser 4-ROD-RFQ ist ein konventioneller RFQ-Beschleuniger, bei dem sich die Beschleunigerstruktur in einem zylindrischen Tank befindet. Der Zugang zur Beschleunigerstruktur erfolgt über einen langen abnehmbaren Deckel.

Der RFQ wurde von der BEVATECH OHG in Frankfurt für den die Nuclotron-based-Ion Collider facility (NICA) in Dubna, Russland entwickelt und von der Kreß GmbH gefertigt.

#### Daten

Resonanzfrequenz: 100,625 MHz  
Teilchenenergie: 17 – 300 keV/u  
Elektrodenspannung: 80 kV  
Länge: 3160 mm  
Durchmesser: 450 mm

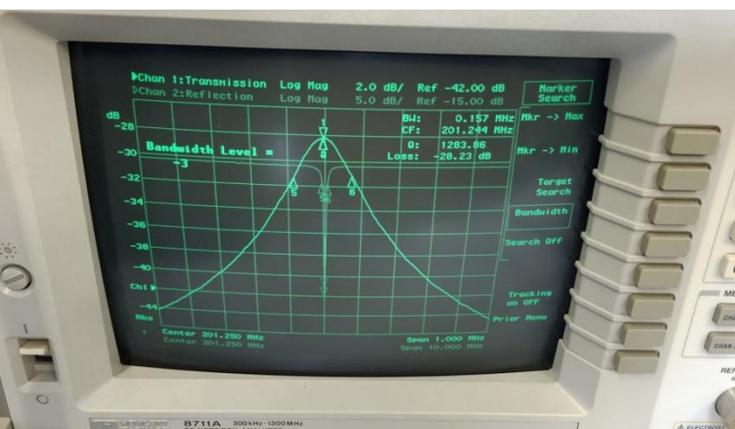
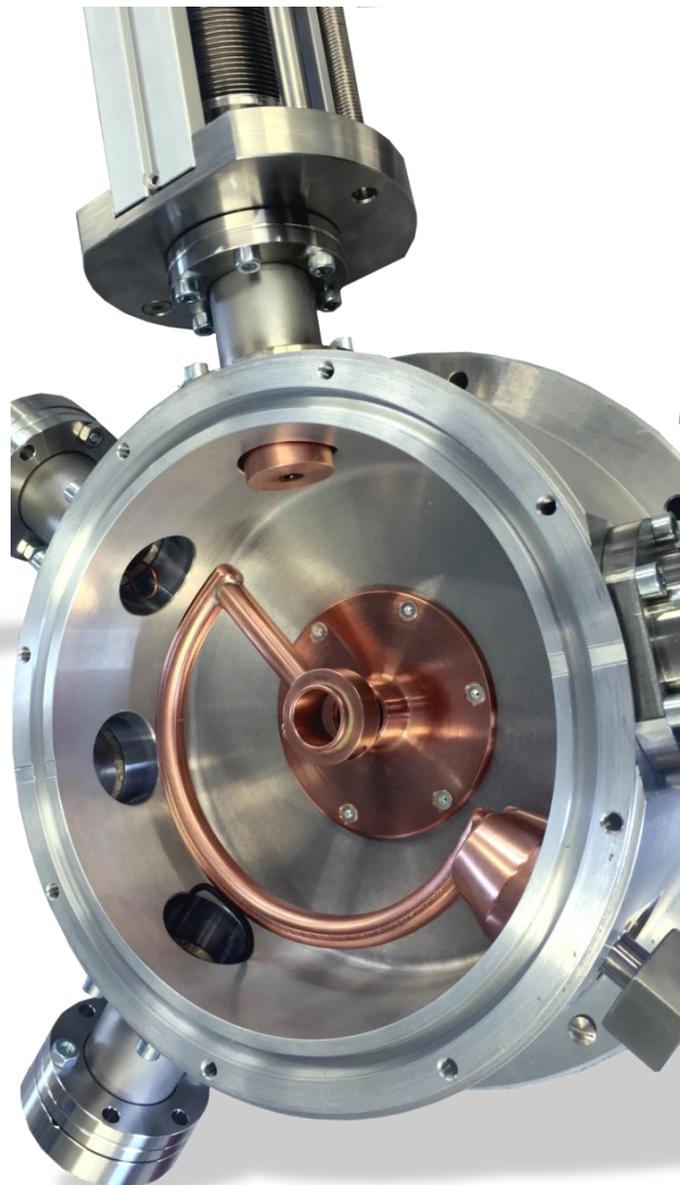


## Teilchenbeschleuniger

### ECU (Energy Correcting Unit) für LANSCE RFQ am LANL

Dieser Spiralresonator ist direkt am Strahlausgang des RFQ-Protonenbeschleunigers am Los Alamos National Laboratory (LANL) montiert. Die Strahlenergie von 750 keV/u am Ausgang des RFQ-Beschleunigers kann damit sehr genau an den nachfolgenden Beschleuniger angepasst werden. Die dafür benötigte Hochfrequenzleistung wird aus dem RFQ-Beschleuniger ausgekoppelt und in den Spiralresonator eingespeist.

Der Resonator ist aus einem Block aus Aluminium gefertigt, das eine gute thermische und elektrische Leitfähigkeit garantiert. Die Spirale und die beiden Driftröhren sind aus SF-Cu. Der Bildschirm des Network Analyzer zeigt die Resonanzfrequenz von 201,25 MHz und eine reflektierte HF-Leistung kleiner als -40 db. Weiterhin kann man die belastete Resonatorgüte und die Dämpfung der HF-Auskoppelsonde ablesen.

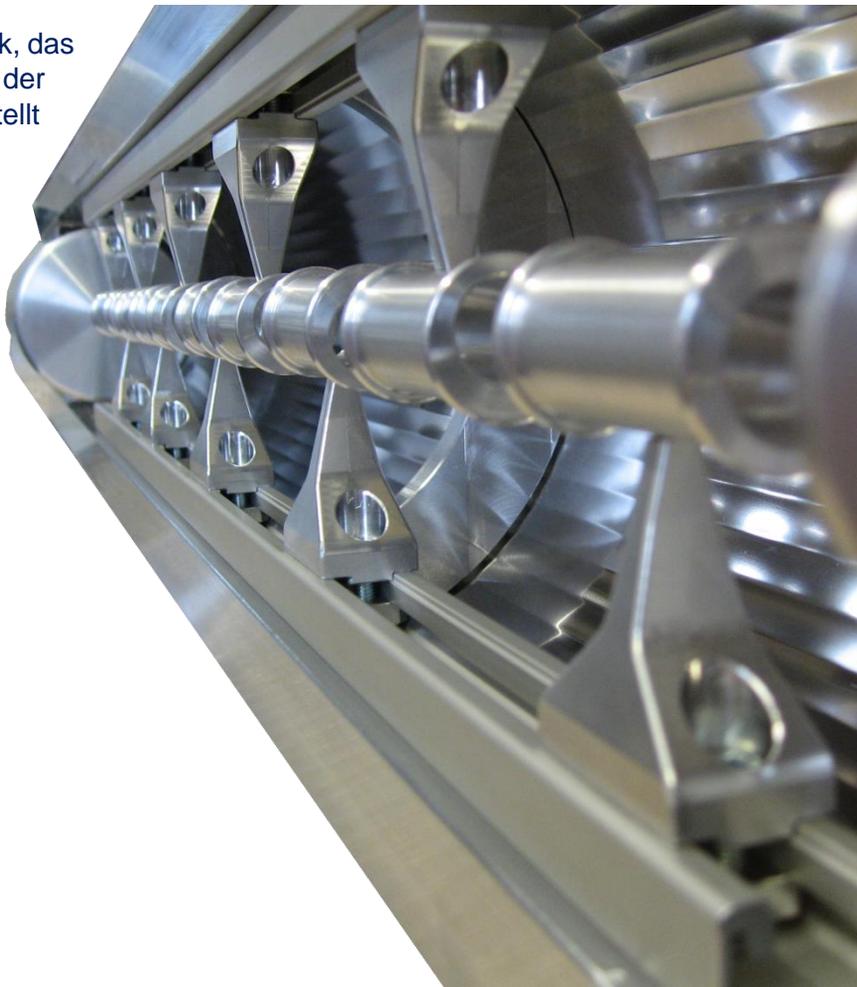


## Teilchenbeschleuniger



### IH-Beschleuniger Modell

IH-Beschleuniger sind sehr effektive Driftröhrenbeschleuniger die in der Regel hinter RFQ-Beschleunigern eingesetzt werden und die Teilchen auf höhere Energien beschleunigen. Dieser IH-Beschleuniger ist ein Ausstellungsstück, das für das Institut für Theoretische Physik der Goethe Universität in Frankfurt hergestellt wurde.



### Daten

Länge: 2510 mm  
Durchmesser: 100 mm

## Teilchenbeschleuniger

### Eichresonatoren

Eichresonatoren sind Hohlraumresonatoren, deren Resonanzfrequenz sich aus den geometrischen Daten berechnen lassen. Sie werden zur Eichung, bzw. Bestimmung der Störkörperkonstante von kleinen Kugeln oder Röhrchen aus Keramik verwendet. Mit diesen geeichten Störkörpern kann dann die Feldverteilung eines in einer Beamline eingesetzten Hochfrequenzresonators genau bestimmt werden. Für die GSI in Darmstadt wurden drei Eichresonatoren mit elliptischen, rechteckigem und rundem Querschnitt hergestellt. Bei der Herstellung ist besonders auf die Einhaltung der mechanischen Toleranzen von 0,01mm und die Oberflächenrauigkeit von  $R_z < 2\mu$  zu achten.

### Besonderheiten

Grundkörper aus einem Aluminiumblock gefräst

Oberflächenrauigkeit nach Bearbeitung  $R_z < 2\mu$ m

Maßhaltigkeit  $< 0,01$  mm

Guter elektrischer Kontakt zwischen Grundkörper und Deckel



## ***UHV-Technik und Teilchenbeschleuniger***

### **UHV-Lineardurchführung mit Motorantrieb**

Präzise motorgetriebene UHV-Lineardurchführungen, für den Einsatz im UHV-Bereich.

Diese Lineardurchführungen besitzen ein Potentiometer zum Auslesen der exakten Position des Kolbens in der Vakuumkammer, einen kundenspezifischen Schrittmotor oder DC-Motor, zwei Endschalter und erlaubt eine optionale Wasserkühlung.



#### **Daten**

Mechanischer Hub:	Maximal 250 mm
Montageflansch:	DN 63CF – DN 250 CF
Antrieb:	Schrittmotor / DC-Motor (nach Kundenwunsch)
Positionierung:	< 10µm
Vakuumdichtung:	Membranbalg
Ausheizbar:	Bis 150 °C
Wasserkühlung:	Cu-Rohr durch Membranbalg (optional)

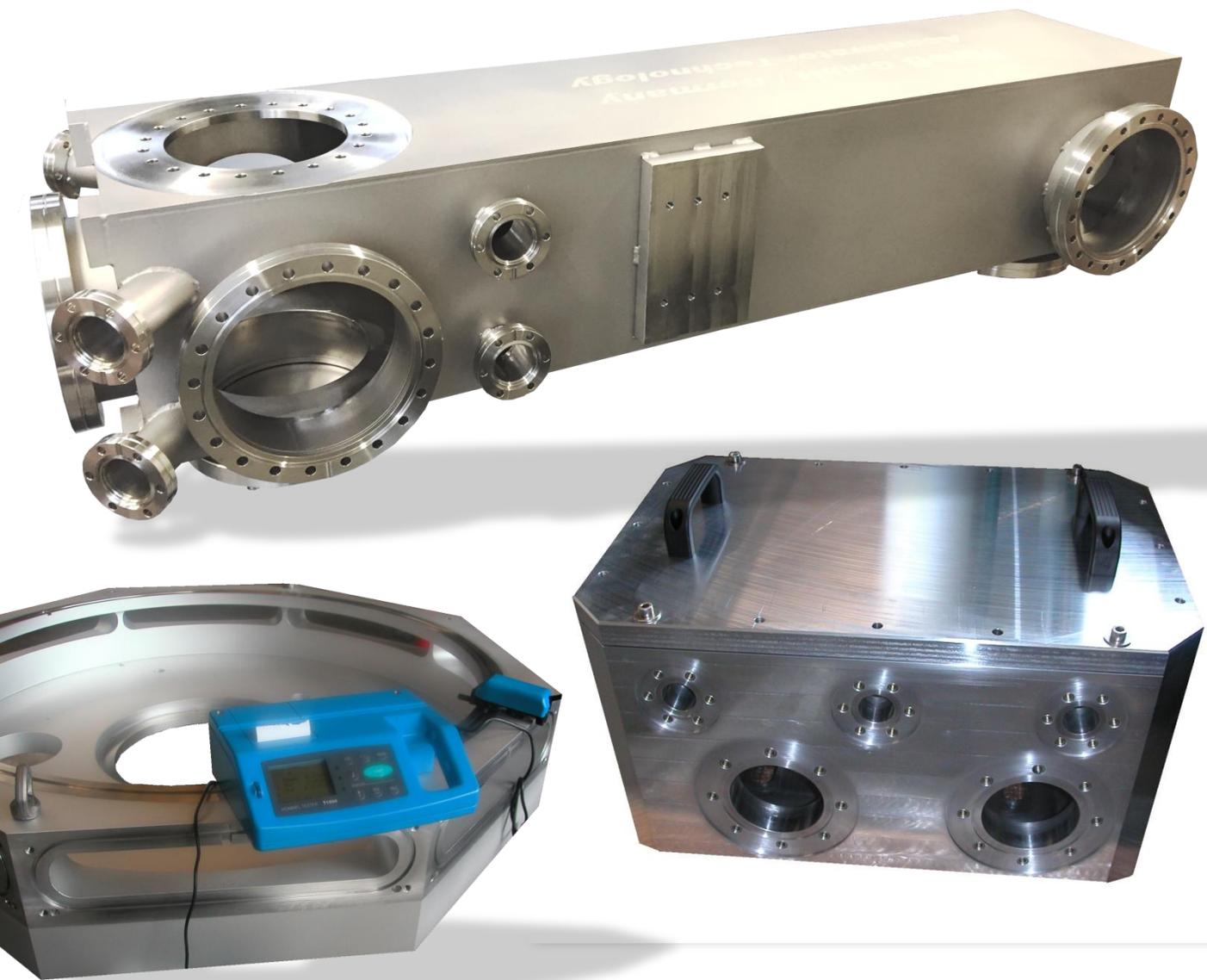
## ***UHV-Technik***

### **Vakuumkammern / Kundenspezifisch**

Wir fertigen Vakuumbauteile ausschließlich nach den Wünschen unserer Kunden.

Senden Sie uns Ihre Skizzen aus welchen wir in unserem Konstruktionsbüro Fertigungszeichnungen erstellen oder geben Sie uns Ihre Fertigungszeichnungen, nach denen wir die Bauteile herstellen und testen.

Sie können uns auch einfach Ihre Anforderungen an ein Vakuumbauteil mitteilen und wir konstruieren und fertigen dann die Komponenten nach Ihren Wünschen. Vom Design über die Konstruktion und Fertigung bis zur Prüfung der Bauteile werden Sie von uns über jeden einzelnen Schritt informiert und können so den gesamten Entstehungsprozess ihres Bauteils überwachen.



## UHV-Technik

### Ultraschallbad

Der programmgesteuerte Ultraschallreiniger kann für beliebige Anwendungen zur Ultraschallreinigung oder Dekontaminierung eingesetzt werden.

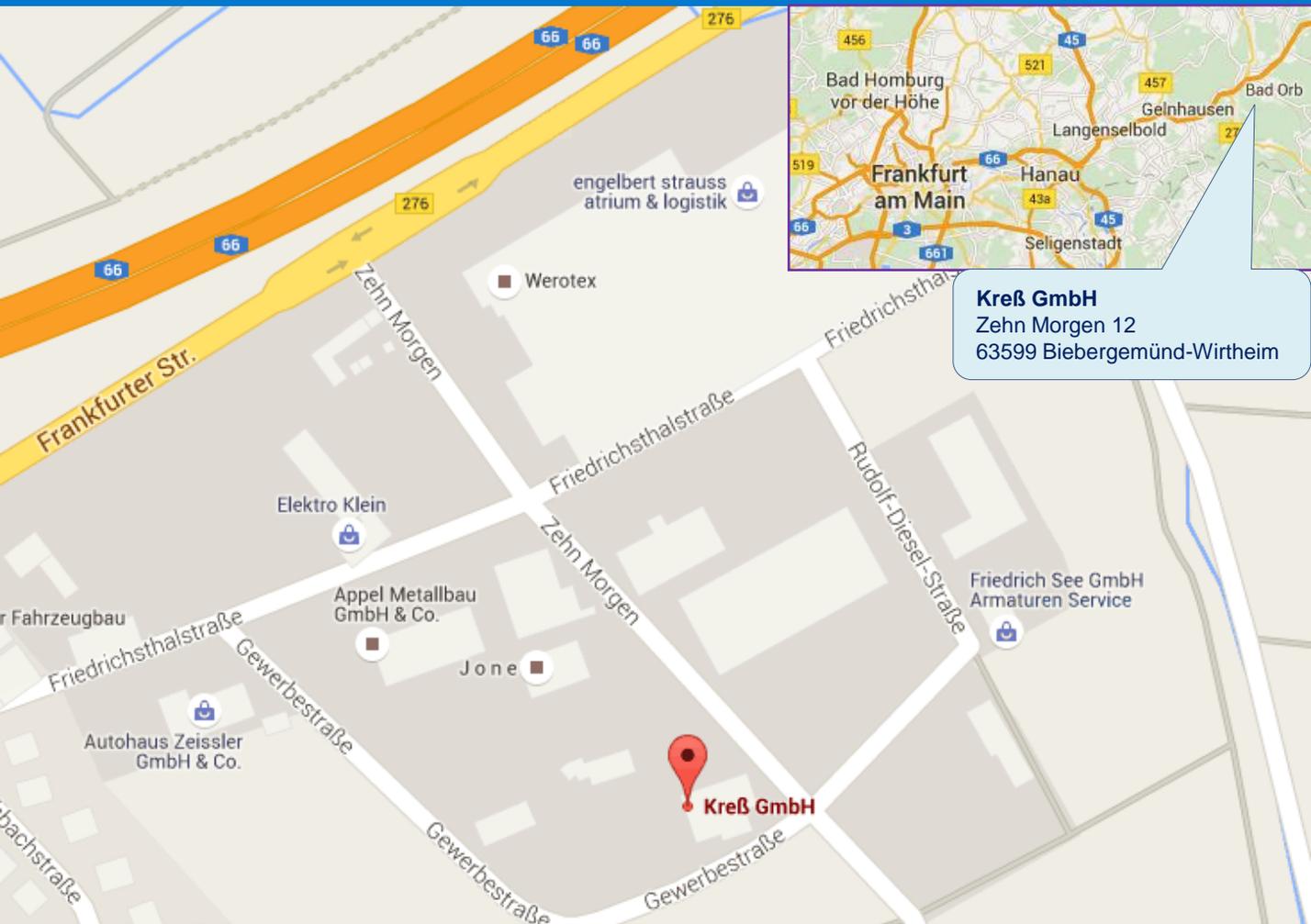
Die Einschaltzeit, Einschaltdauer, Temperatur und Hochfrequenzleistung können einzeln über die SIMATIC Steuerung programmiert werden. Die Steuerung überwacht ebenfalls alle Parameter während des Reinigungsprozesses. Die Anlage verfügt über einen Netzwerkanschluss und ist daher fernbedienbar.



### Daten

Abmessungen der Wanne:	950 x 930 x 1100 mm
Gesamtvolumen der Wanne:	980 Liter
Frequenz:	25 kHz oder 40 kHz
Gesamte HF-Leistung:	6 kW (4 x 1,5 kW)
Maximale Temperatur:	80 °C
Programmierung & Steuerung:	Siemens SIMATIC
Fernbedienung / Anschluss:	Ethernet

## So finden Sie uns



**Kreß GmbH**  
Zehn Morgen 12  
63599 Biebergemünd-Wirtheim



### Ansprechpartner:

- *Vakuumtechnik*
- *Teilchenbeschleuniger*

### Dr. Jürgen Häuser

Durchwahl: (06050) 90987-17

Mobil: (0151) 275 255 70

E-Mail: [j.haeuser@kress-gmbh.de](mailto:j.haeuser@kress-gmbh.de)

Web: [www.kress-gmbh.de](http://www.kress-gmbh.de)