

The Solution



**ALD Vacuum Technologies**

High Tech is our Business

**ModulTherm<sup>®</sup> 2.0**

Vakuum-Wärmebehandlungssystem  
mit Hochdruck-Gasabschreckung



## High Tech is our Business

ALD ist weltweit ein Markenbegriff für innovative Vakuum-Technologie auf höchstem Niveau. Als einer der führenden Anbieter von Vakuum-Anlagen und -Verfahrenstechnik bedienen wir sämtliche Bereiche der Vakuum-Metallurgie und Vakuum-Wärmebehandlung mit High-Tech-Produkten und Dienstleistungen.

Tradition,  
die verpflichtet

Am Anfang des Unternehmenserfolgs stehen große Entrepreneure der Vakuumtechnik: Ernst Leybold (1824-1907) und Wilhelm Carl Heraeus (1827-1904). Die Gründer der beiden Firmen Leybold und Heraeus sowie das 1837 von Friedrich Ernst Roessler gegründete Unter-



Wilhelm Carl Heraeus



Ernst Leybold

nehmen Degussa bilden die Wurzeln von ALD. Heute ist ALD Teil der internationalen AMG Advanced Metallurgical Group N.V. und nimmt die Spitzenposition in der Vakuum-Metallurgie ein. ALD ist Technologieführer in der Vakuum-Wärmebehandlung.

Technologie,  
die Zeichen setzt

Dank durchdachter, fortschrittlicher Konzepte bietet ALD Kunden individuelle Lösungen, die sich an den jeweiligen Aufgaben orientieren. Mit den technologischen Säulen Vakuum-Metallurgie, Vakuum-Wärmebehandlung und Vakuum-Sintertechnik sind wir ein starker Partner wichtiger, wachstumsträchtiger Zukunftsbranchen wie Energiegewinnung, Luftfahrtindustrie, Werkstoffherstellung und -weiterverarbeitung und der Automobilindustrie. Hinter unserem Streben nach einem Höchstmaß an Qualität und technischer Perfektion steht der Anspruch, ein Optimum an Leistung für unsere Kunden zu erzielen. Dazu entwickeln wir ständig neue Verfahren für wirtschaftliche Prozesse, die in eigenen Betreibergesellschaften weiterentwickelt werden und nicht nur die Ressourcen, sondern auch die Umwelt schonen.

Service,  
der Mehrwert schafft

Durch ein konsequentes Projekt- und Qualitätsmanagement hat sich ALD eine Spitzenposition im internationalen Wettbewerb erarbeitet. Neben der hohen Kompetenz in der Prozess- und Anlagentechnologie bieten wir mit unseren weltweiten Vertretungen und Partnern ein großes Spektrum umfangreicher Serviceleistungen. Unser Komplettservice reicht von der optimalen Ersatzteilversorgung und regelmäßigen Wartung über Instandhaltung und Modernisierung bis zur Integration von neuen Prozessentwicklungen in bestehende Anlagen. So können Sie sicher sein, dass ALD Ihr zuverlässiger Partner ist – heute genauso wie morgen und in der Zukunft.

# Neue Technologie für Zukunftsbranchen

ALD Vacuum Technologies ist Technologieführer im Bereich Einsatzhärten im Vakuum. Niederdruckaufkohlung und trockene Gasabschreckung in Verbindung mit dem Wärmebehandlungssystem ModulTherm® stellen die bevorzugte Technologie bei der Wärmbehandlung neuer Getriebe und Einspritzsysteme in der Automobilindustrie dar.



Foto: Buderus Edelstahl GmbH

## Vakuum- Wärmebehandlung

Die Erwärmung von Bauteilen im Vakuum verhindert die schädliche Oxidation, wie sie unter Normalatmosphäre erfolgt. Durch Evakuieren der Behandlungskammer zu Beginn des Wärmebehandlungsprozesses wird der Sauerstoff einfach und sicher entfernt. Diese Technologie eignet sich insbesondere zum Härten, Vergüten, Einsatzhärten, Löten, Sintern und Glühen bis zu Temperaturen von 1250 °C.

## Verkettetes Einzelkammersystem

Das Wärmebehandlungssystem ALD ModulTherm® besteht aus mehreren separaten Behandlungskammern, die in einer Reihe angeordnet sind und durch ein auf Schienen bewegliches Transportmodul bedient werden. In diesem „Shuttlemodul“ ist eine Transportkammer sowie eine Hochdruck-Gasabschreckkammer integriert, in der die Chargen zum Beispiel nach dem Aufkohlungsvorgang im Gasstrom unter hohem Druck und mit hoher Geschwindigkeit gehärtet werden.

## Fertigungsintegrierte Wärmebehandlungsanlagen

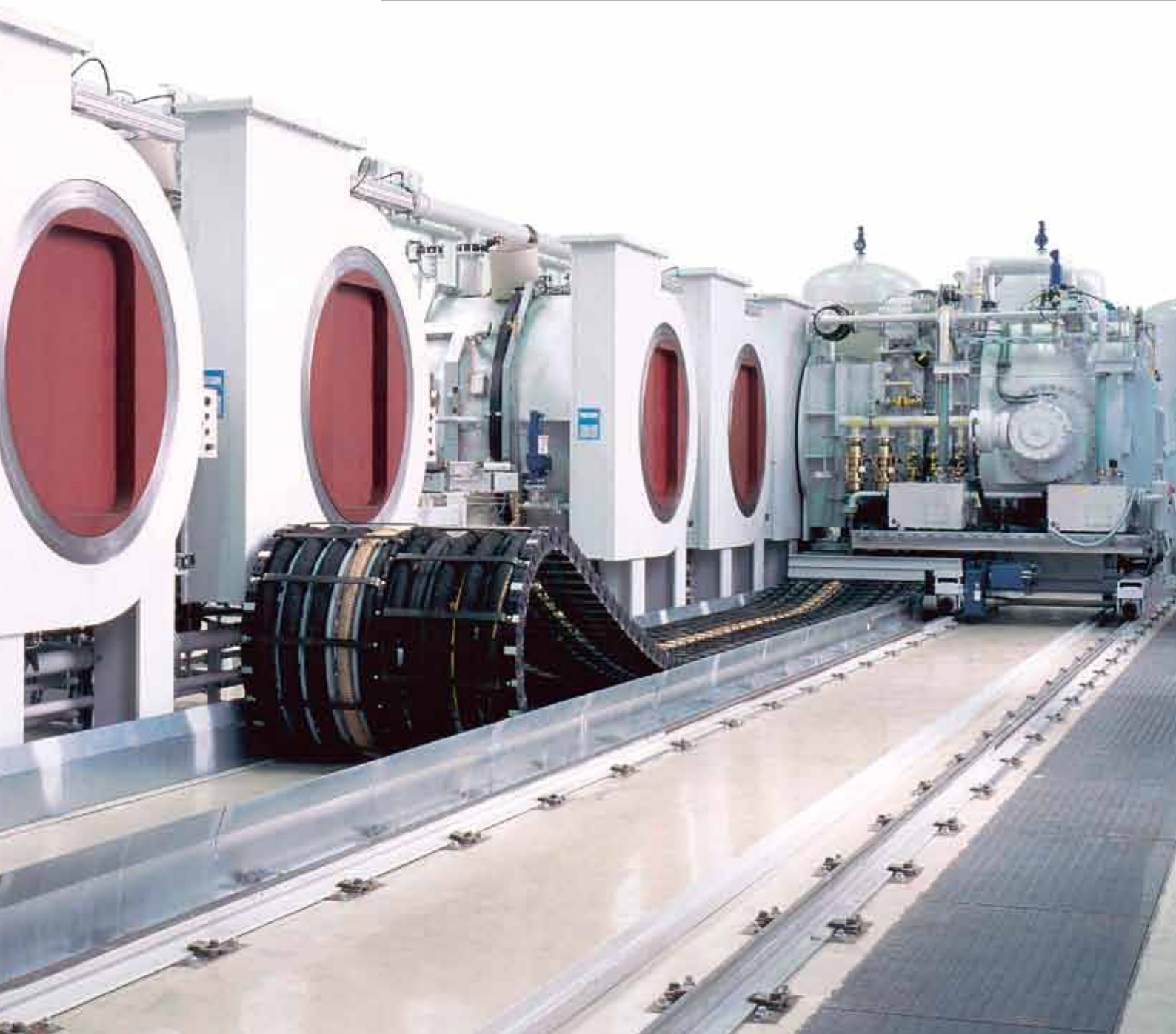
Das Wärmebehandlungssystem ALD ModulTherm® lässt sich direkt in die mechanische Fertigung integrieren. Das Anlagenumfeld wird weder durch Wärme noch Abgase oder sonstige nachteilige Auswirkungen beeinflusst, da es sich um Kaltwandöfen handelt. Die Integration der Wärmebehandlung in die Fertigung steigert nachweisbar die Produktivität. Diese neue Wärmebehandlungstechnologie wird mittlerweile von vielen großen Herstellern erfolgreich eingesetzt.

Die neue Technologie erfolgreich im Einsatz:



## Härte, die sich bezahlt macht

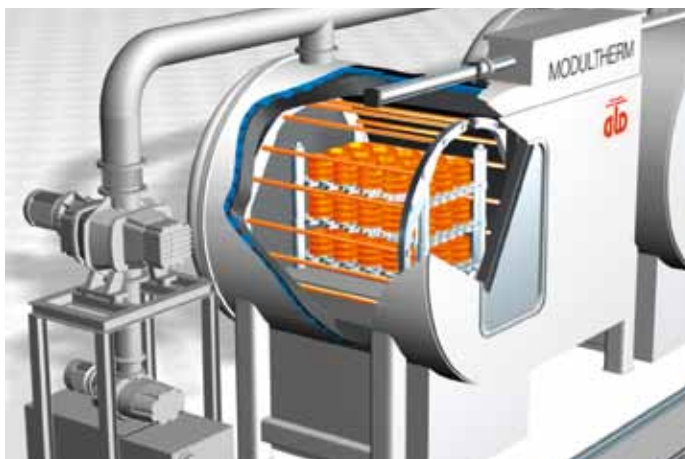
Die Technologie des Wärmebehandlungssystems ALD ModulTherm® ist seit Jahren weltweit erfolgreich im Einsatz. In der neuen Version ALD ModulTherm®2.0 sind technische Weiterentwicklungen und Verbesserungen realisiert, die eine Vielzahl von Vorteilen bieten.



## Die Behandlungskammer

Die thermischen und thermochemischen Wärmebehandlungsprozesse finden in einzelnen, voneinander unabhängigen Behandlungskammern statt. Dadurch können unterschiedliche Prozesse simultan durchgeführt werden. Je nach Produktionssituation sind einzelne Behandlungskammern jederzeit abschaltbar. Das sichert höchste Prozessflexibilität und erhöht den Ausnutzungsgrad der Anlage, spart Energie und reduziert die Kosten.

Durch die Trennung von Transport- und Abschreckfunktion kann die Behandlungskammer noch während des laufenden Abschreckprozesses wieder beladen werden. Dies erhöht den Nutzungsgrad der gesamten Anlage und verbessert die Wirtschaftlichkeit. Die Erweiterung des Systems mit neuen Behandlungskammern kann bei laufendem Betrieb ohne Produktionsverzögerung innerhalb von ein bis zwei Tagen durchgeführt werden.



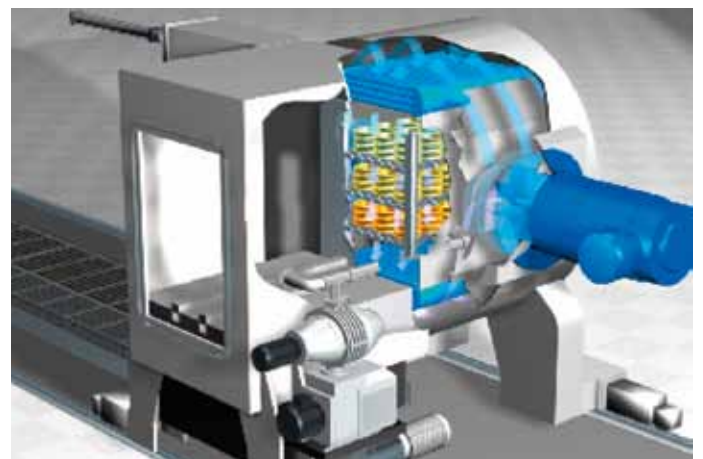
Behandlungskammer

## Das Shuttlemodul

Für die internen Chargentransporte der ModulTherm®2.0-Anlage ist das Shuttlemodul verantwortlich. Es vereint die Funktionen Transport und Abschreckung in idealer Weise und sorgt damit für die bestmögliche Ausnutzung der Anlage.

## Die Transportkammer

Am Shuttlemodul ist eine Transportkammer fest angebaut. Ein Gabelhubsystem übernimmt sämtliche Transportbewegungen der kalten und heißen Chargen im Wärmebehandlungssystem ALD ModulTherm®2.0. Alle Antriebssysteme sind außerhalb der Transportkammer angeordnet, damit thermisch nicht belastet und für Wartungen gut zugänglich.



Shuttlemodul bestehend aus Transport- und Abschreckkammer

## Die Abschreckkammer

Um Bauteile aus niedriglegierten Einsatz- und Vergütungsstählen zu härten, setzt ALD auf die umweltfreundliche trockene Gasabschreckung. In einer speziell entwickelten Abschreckkammer werden die Bauteile dabei mit Abschreckgasen wie Stickstoff oder Helium unter hohem Druck bis 20 bar und mit hoher Strömungsgeschwindigkeit gleichmäßig und prozesssicher gehärtet. Vorteile der von ALD Vacuum Technologies GmbH patentierten Gasabschrecktechnologie sind besonders geringe Härtestreuungen und minimale Bauteilverzüge. Bei massiveren Bauteilen geschieht dies durch Reversieren des Abschreckgases, das heißt der wechselweisen Durchströmung der Charge mit Abschreckgas von oben nach unten und umgekehrt. Insbesondere dünnwandige Bauteile lassen sich durch dynamisches Abschrecken so verzugsarm härten, dass in vielen Fällen auf kostenintensive Nachbearbeitungsprozesse verzichtet werden kann.

## Alles im Griff – das ModulTherm®-Steuerungskonzept

Das Wärmebehandlungssystem ALD ModulTherm®2.0 ist mit einem einfach zu bedienenden Steuerungssystem ausgestattet. Neben der Steuerung des Wärmebehandlungssystems werden auch die Bereiche Dokumentation, Wartung und Instandhaltung übernommen.

### ModulTherm® Control

Mit ModulTherm® Control (MDC) wird das gesamte Wärmebehandlungssystem ALD ModulTherm®2.0 gesteuert. Dieses datenbankorientierte PC-System unterstützt folgende Funktionen:

- Anlagenbedienung
- Betriebsarten der Anlage
- Logistiksteuerung
- Rezepterstellung und -verwaltung
- Datensicherung
- Chargenprotokollerstellung
- Alarmmanagement
- Maschinenparameterverwaltung
- Datenauslagerung auf externen Server

#### Optional:

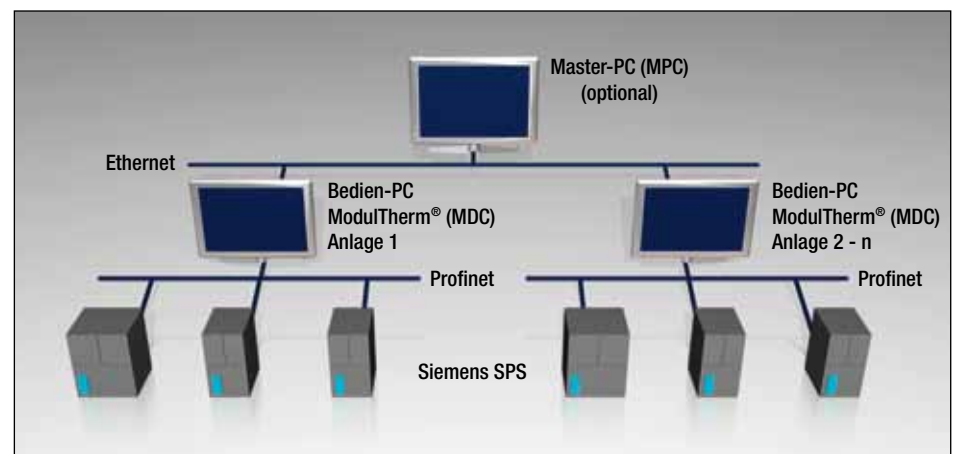
- zweiter Anlagen-PC (Multiuserfunktion)
- Dateneingabe über Scanner
- Autostart der Anlage
- Wartungsmanager
- automatische Leckratenbestimmung
- Puffermanagement

### Anlagensteuerung

Siemens SPS-Steuerungen kontrollieren sämtliche Bewegungen innerhalb des Wärmebehandlungssystems ALD ModulTherm®2.0. Sie übernehmen die Regelung von Temperatur, Druck und Gasdurchfluss in jeder der einzelnen Behandlungskammern. Die Steuerungsarchitektur sieht vor, dass neben einer Leitsteuerung jedes Modul des Systems sowie die einzelnen peripheren Anlagen über eine eigene SPS-Steuerung verfügen.

### Leitsystem MPC

Mehrere Wärmebehandlungssysteme ALD ModulTherm®2.0 können parallel in einer Fertigung eingesetzt werden. Optional lassen sich diese Systeme mit einem übergeordneten Leitsystem vernetzen. Mit diesem zentralen Master-PC (MPC) werden alle angeschlossenen Anlagen visualisiert. Eine Rezepterstellung und Rezeptverwaltung ist ebenso problemlos möglich wie eine Chargenverwaltung in den Ein- und Ausschleuspuffern der einzelnen angeschlossenen Anlagen.



## Service für den Rund-um-die-Uhr-Betrieb

Zufriedenheit des Kunden ist uns oberstes Prinzip. Um sie zu gewährleisten, haben wir uns hohe Qualitätsstandards gesetzt. Technische Kompetenz, Zuverlässigkeit, Flexibilität, Spitzenqualität werden bei ALD ergänzt um eine hohe Servicebereitschaft, die einen einmaligen Mehrwert schafft.



### Ihr zuverlässiger Partner

Das Wärmebehandlungssystem ALD ModulTherm®2.0 ist für den 24-Stunden-Einsatz an sieben Tagen der Woche konzipiert. Um den problemlosen Dauerbetrieb sicherzustellen, hat ALD ein weltweites Netzwerk mit erfahrenen Spezialisten aufgebaut, die einen durchgängigen Service für die gesamte Prozesskette bieten. So werden nicht nur Reparaturen hochprofessionell durchgeführt, sondern auch Installationen, vorbeugende Wartungen, Hotline-Beratung und Remote Service. An strategisch günstigen Standorten sind Depots mit Original-Ersatzteilen eingerichtet, um schnell und zuverlässig jedes Wärmebehandlungssystem ALD ModulTherm®2.0 erreichen zu können.

### Unser Service im Überblick

- Lieferung von Ersatzteilen und Verbrauchsmaterial
- Reparaturservice
- Kundendienst und Inspektion
- Modernisierung von Anlagen (Betriebseinrichtungen)
- Anwendertraining
- vorbeugende Wartung
- professionelle Unterstützung in Notfällen

### Own & Operate

Das über Jahrzehnte aufgebaute Know-how in der Vakuum-Wärmebehandlung wird von ALD auch in eigenen Betreiber-gesellschaften angewendet. An mehreren Standorten zum Beispiel in Deutschland, USA und Mexiko bietet die ALD Own & Operate GmbH Wärmebehandlungsdienstleistungen für die Automobilindustrie, Luftfahrtindustrie und andere Industriebereiche.



# Vorteile auf einen Blick

Die hohe Produktions- und Prozessflexibilität schafft neue Möglichkeiten, die Produktion an die jeweiligen Anforderungen individuell anzupassen. Die Folge sind sinkende Fertigungskosten, was die Wirtschaftlichkeit deutlich verbessert, sowie eine steigende Produktivität – und das bei hoher Umweltverträglichkeit.



## Umwelt

- niedrige Umweltbelastung
- keine CO<sub>2</sub>-Emissionen
- hohe Energieeffizienz durch geringe Wärmeverluste
- On-demand-Anlagenbetrieb
- einfach regelbare elektrische Beheizung
- Kaltwandtechnik, die unmittelbare Fertigungsintegration ermöglicht
- geringe Geräuschemissionen (< 75 dB)
- trockene Abschreckung ohne Entsorgung von Waschabwässern
- sauberes Arbeitsumfeld ohne Öle, Dämpfe, Flammen

## Qualität

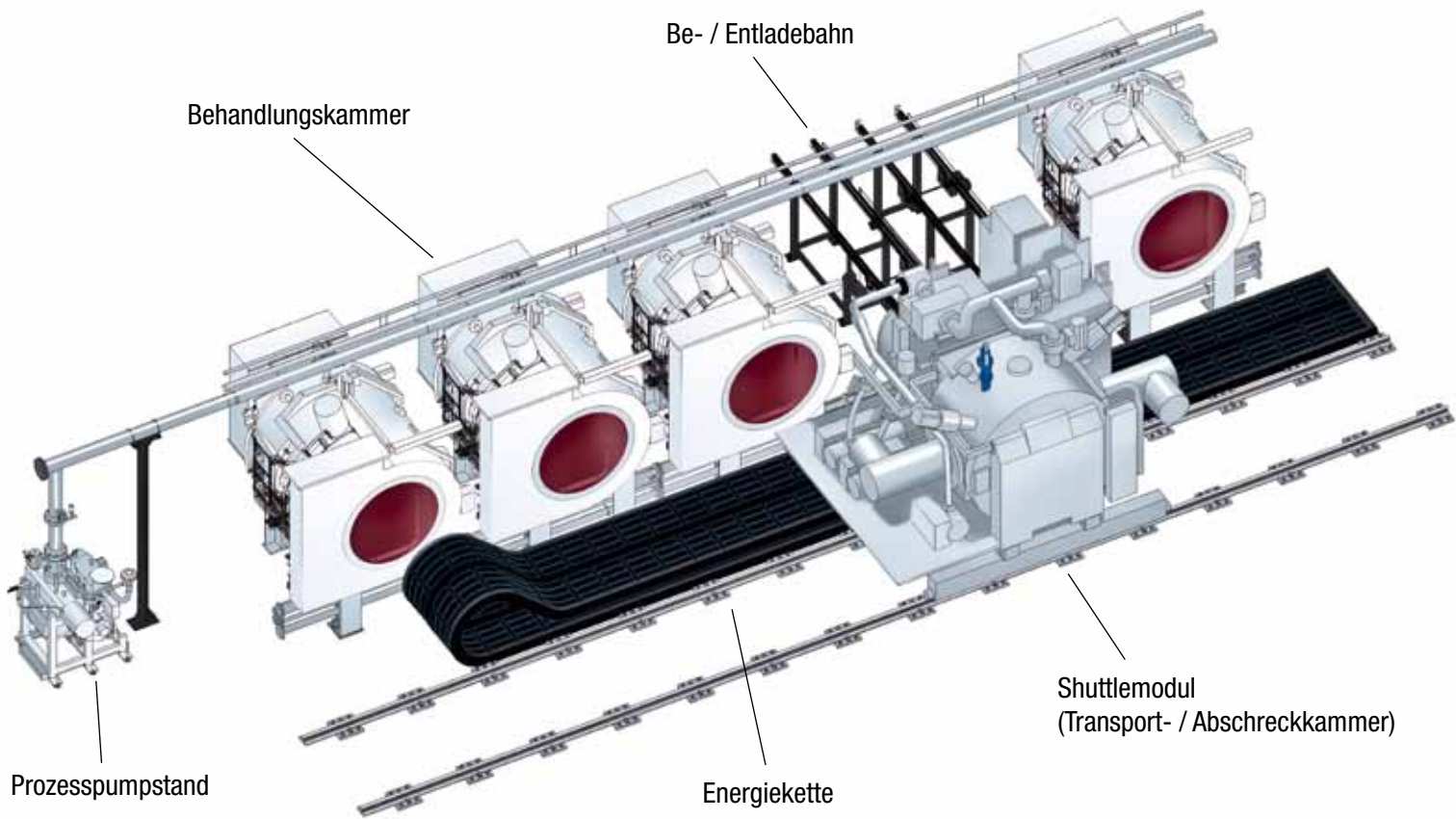
- hohe Reproduzierbarkeit durch einfache Prozesssteuerung
- hohe Aufkohlungs gleichmäßigkeit am Bauteil und in der Charge
- optimale Bauteiloberflächen
- minimaler Bauteilverzug
- geringe Nacharbeit
- komplette Qualitätsdokumentation für jede Charge

## Wirtschaftlichkeit

- bedarfsgerechter Anlageninvest
- flexible Anlagenerweiterung
- einfache Erweiterbarkeit ohne Produktionsstillstand
- effiziente Teilauslastung
- hoher Durchsatz durch kurze Behandlungsdauern
- hohe Produktionsflexibilität durch simultane Prozesse
- geringere Hartbearbeitung durch minimalen Bauteilverzug
- einfache Wartung ohne Produktionsstillstand
- niedrige Verbrauchskosten durch kleine Gasmengen und effizientes Abschreckgasrecycling
- hohe Energieeffizienz durch On-demand-Technologie, geringe Wärmeverluste, energieeffiziente Antriebe, Energiemanagement
- höchste Verfügbarkeit
- 24-Stunden-Vor-Ort-Service
- wirtschaftliche Behandlung von Klein-, Mittel- und Großserien

## Technik auf einen Blick

Durch die modulare Bauweise des Wärmebehandlungssystems ALD ModulTherm<sup>®</sup>2.0 können die Anlagen individuell auf die Bedürfnisse unserer Kunden ausgerichtet werden.



### Chargenabmessungen

Breite	600 mm
Höhe	750 mm
Länge	1000 mm

### Chargengewicht

Standard	500 kg
Optional	1000 kg

Abschreckdruck max. 20 bar



## Sie wünschen mehr Informationen?

Gerne informieren wir Sie ausführlich über die Leistungsstärke und die vielen Vorteile des Wärmebehandlungssystems ALD ModulTherm<sup>®</sup>2.0 und die Integration der Anlage in Ihren Fertigungsprozess. Nehmen Sie Kontakt mit uns auf!

### **ALD Vacuum Technologies GmbH**

Wilhelm-Rohn-Straße 35

63450 Hanau

Phone +49 (0) 6181 307-0

Fax +49 (0) 6181 307-3260

E-Mail [info@ald-vt.de](mailto:info@ald-vt.de)

Internet [www.ald-vt.de](http://www.ald-vt.de)