

The Solution



ALD Vacuum Technologies

High Tech is our Business

SyncroTherm[®]

One-Piece-Flow-Prinzip
in der Wärmebehandlung



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.

Effizienz, die sich bezahlt macht

ALD Vacuum Technologies kann auf über 40 Jahre Erfahrung im Bau von Wärmebehandlungsanlagen zurückblicken. Mit der neuesten Entwicklung des Vakuum-Wärmebehandlungsmoduls SyncroTherm® kann jetzt zum ersten Mal die Wärmebehandlung direkt in die mechanische Fertigungslinie integriert werden.



Vakuum- Wärmebehandlung

Die Wärmebehandlung von Bauteilen im Vakuum verhindert die schädliche Oxidation, wie sie unter Normalatmosphäre auftritt. Das Einsatzhärten im Vakuum erfolgt durch Niederdruckaufkohlung bei hohen Temperaturen, wobei Azetylen als Kohlenstoffspender eingesetzt wird. Bei diesem sauberen, umweltfreundlichen Prozess werden die Bauteile randoxidationsfrei aufgekühlt. Durch die anschließende Hochdruck-Gasabschreckung mit Stickstoff sind die Bauteile trocken und sauber und weisen einen geringeren Härteverzug auf.

Neue Perspektiven

Moderne Wärmebehandlungsanlagen zur Niederdruckaufkohlung und Hochdruck-Gasabschreckung werden heute zwar in räumlicher Nähe zur Fertigung platziert, jedoch nicht direkt in die mechanische Fertigungslinie integriert. Mit SyncroTherm® hat ALD Vacuum Technologies, der Technologieführer im Bereich Einsatzhärten im Vakuum, ein einmaliges System entwickelt, mit dem die Wärmebehandlung direkt in die Fertigungslinie integriert und damit die Synchronisation mit dem Fertigungstakt der Weichverzahnung ermöglicht wird. Das eröffnet völlig neue Perspektiven in der Automatisierung.

Reproduzierbare Ergebnisse

Mit der Wärmebehandlung direkt in der Fertigungslinie können Bauteile effektiver und wirtschaftlicher produziert werden. Dabei wird die Wärmebehandlungsdauer so verkürzt, dass der Fertigungstakt ohne Unterbrechung beibehalten und ein durchgängiger One-Piece-Flow erzielt wird. Statt in der üblichen, mehrlagigen Großcharge werden die Bauteile auf einem Werkstückträger einlagig chargiert. In diesen sogenannten „2D-Chargen“ findet eine schnelle, äußerst gleichmäßige Wärmebehandlung in allen Prozessschritten statt, die reproduzierbare Ergebnisse garantiert.

Weltneuheit

Der steigende Produktions- und Kostendruck in der Getriebe-
fertigung fordert neue Lösungen, um die Produktion effizienter
zu gestalten. Mit dem Vakuum-Wärmebehandlungsmodul
SyncroTherm® wird die Prozesskette entscheidend optimiert.
Der kontinuierliche Teilefluss führt zu einer effektiveren und
wirtschaftlicheren Produktion – und verbessert die Qualität.



Das One-Piece-Flow-Prinzip

Nach dem One-Piece-Flow-Prinzip wird die großchargenbezogene Wärmebehandlung auf eine Einzelteilbehandlung umgestellt. Die Bauteile werden einlagig auf einem Werkstückträger chargiert. Oben und unten angeordnete Flächenheizkörper strahlen jedes einzelne Bauteil direkt an und erwärmen die „2D-Chargen“ schnell und gleichmäßig. Die Aufkohlung der Bauteile aus mikrolegierten Stählen wird bei hohen Temperaturen oberhalb 1.000 °C ohne unerwünschtes Kornwachstum durchgeführt. Zudem erlaubt die einlagige Chargierung eine individuell gesteuerte und bauteilangepasste Hochdruck-Gasabschreckung für verschiedene Bauteilgeometrien.

Die Anlagentechnik

Die SyncroTherm® besteht aus einer vorderen druckfesten Kammer, die primär als Abschreckkammer, aber auch als Einlaufschleuse fungiert. In der da-

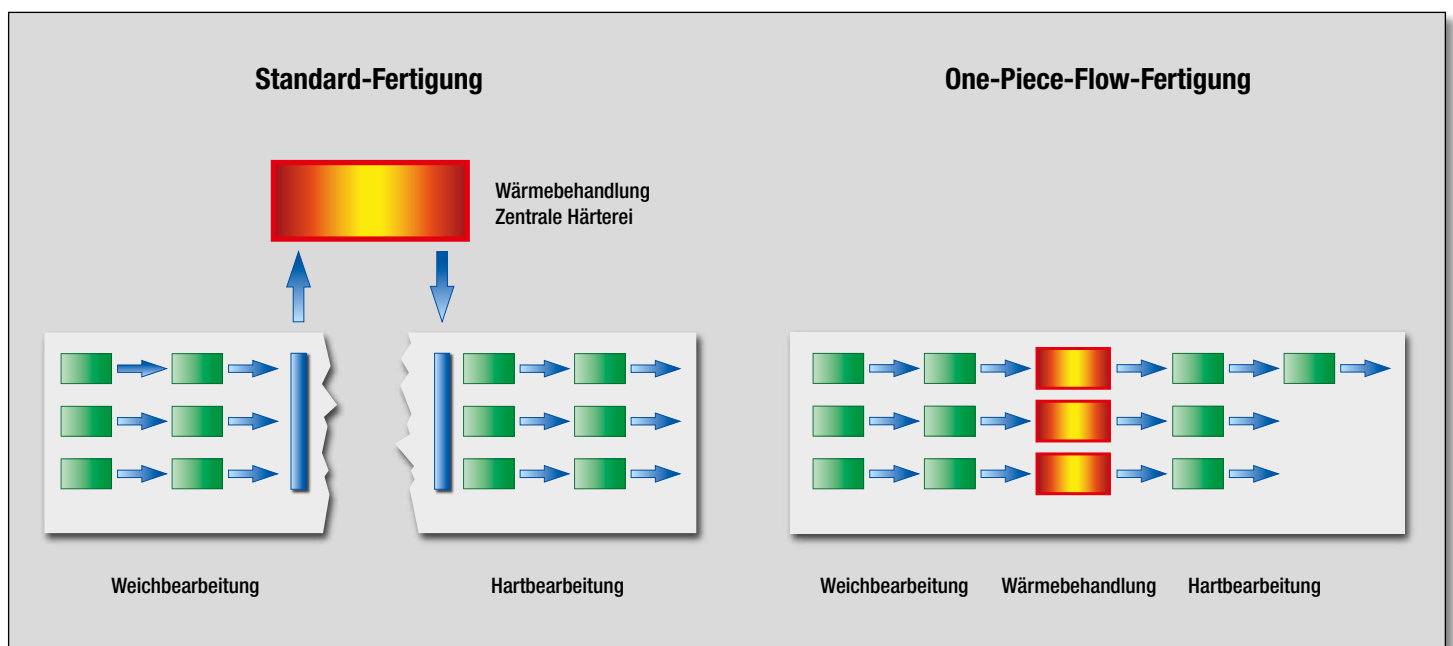
hinter liegenden Behandlungskammer befinden sich ein kalter Beladebereich mit einem Teleskoplader und bis zu sechs übereinander angeordnete Heizzonen, die jeweils einen Werkstückträger aufnehmen können. Die Behandlungskammer steht immer unter Vakuum und ist von der Abschreck-/Einschleuskammer durch eine druckfeste Tür getrennt.

Der Prozessablauf

Ein externes Handlingsystem lädt einzelne Bauteile auf einen Werkstückträger und transportiert diesen durch die Frontöffnung in die Abschreckkammer, die jetzt als Einlaufschleuse dient. Die Kammer wird evakuiert, um den unerwünschten Sauerstoff zu entfernen. Der integrierte Teleskoplader in der Behandlungskammer setzt dann den Werkstückträger in eine freie Heizzone. In der Heizzone werden die Bauteile durch intensive Strahlungserwärmung schnell und gleichmäßig

auf Behandlungstemperatur gebracht. Danach erfolgt die Aufkohlung und Diffusion. Die Temperatur sowie die Prozessgaszuführung werden in jeder Heizzone individuell geregelt.

Nach der Aufkohlung setzt der Teleskoplader den Werkstückträger mit den aufgekohlten Bauteilen wieder in die Abschreckkammer zurück. Die Kammer wird mit dem Abschreckgas Stickstoff bis auf einen Maximaldruck von 6 bar geflutet. Ein eingebauter Gasumwälzer führt den Gasstrom über die Bauteile, die dabei schnell und gleichmäßig abgeschreckt werden. Danach wird die Kammer belüftet und der Werkstückträger mit den einsatzgehärteten Bauteilen aus der Kammer transportiert. Das Handlingsystem verteilt die Bauteile und führt sie den weiteren Bearbeitungsschritten zu.



Alles unter Kontrolle – das SyncroTherm®-Steuerungskonzept

Das Vakuum-Wärmebehandlungsmodul ALD SyncroTherm® ist mit einem einfach zu bedienenden Steuerungssystem ausgestattet, das sämtliche Abläufe regelt, überwacht und dokumentiert.

SyncroTherm® Control

Mit SyncroTherm® Control wird das Vakuum-Wärmebehandlungsmodul ALD SyncroTherm® gesteuert. Dieses datenbankorientierte PC-System unterstützt folgende Funktionen:

- Anlagenbedienung
- Betriebsarten der Anlage
- Rezepterstellung und -verwaltung
- Datensicherung
- Chargenprotokollerstellung
- Alarmmanagement
- Maschinenparameterverwaltung
- Touch-PC-Lösungen, integriert im Schaltschrank

Optional:

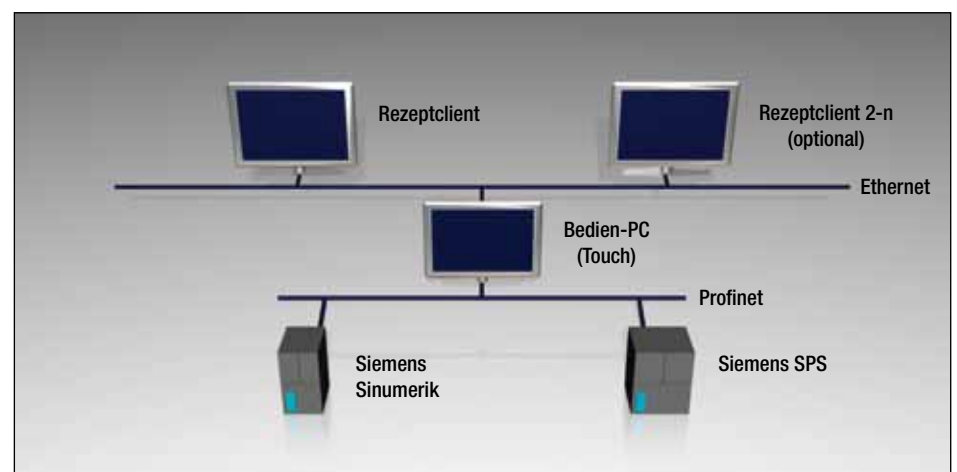
- redundante PC-Lösungen
- Anbindung mehrerer Rezeptclients

Anlagensteuerung

Die Siemens SPS-Steuerung kontrolliert sämtliche Abläufe innerhalb des Vakuum-Wärmebehandlungsmoduls ALD SyncroTherm® und regelt Temperatur, Druck und Gasdurchfluss. Die Anlage wird über ein Touch Panel bedient, das mit dem im Schaltschrank eingebauten Leitreechner kommuniziert. Der Leitreechner übernimmt die komplette Dokumentation und stellt so die Rückverfolgbarkeit der einzelnen Prozesse sicher.

Anlagenbedienung

Das Steuerungskonzept des Vakuum-Wärmebehandlungsmoduls ALD SyncroTherm® ist auf hohe Betriebssicherheit und einfache Bedienung ausgelegt. Der Rezeptclient ermöglicht eine komfortable Rezepterstellung und Chargenverwaltung. Prozessrelevante Daten können jederzeit aufgerufen und bearbeitet werden. Das spart Zeit, vermeidet Kosten und leistet einen wichtigen Beitrag zum Qualitätsmanagement.



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

Zufriedenheit des Kunden ist unser 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

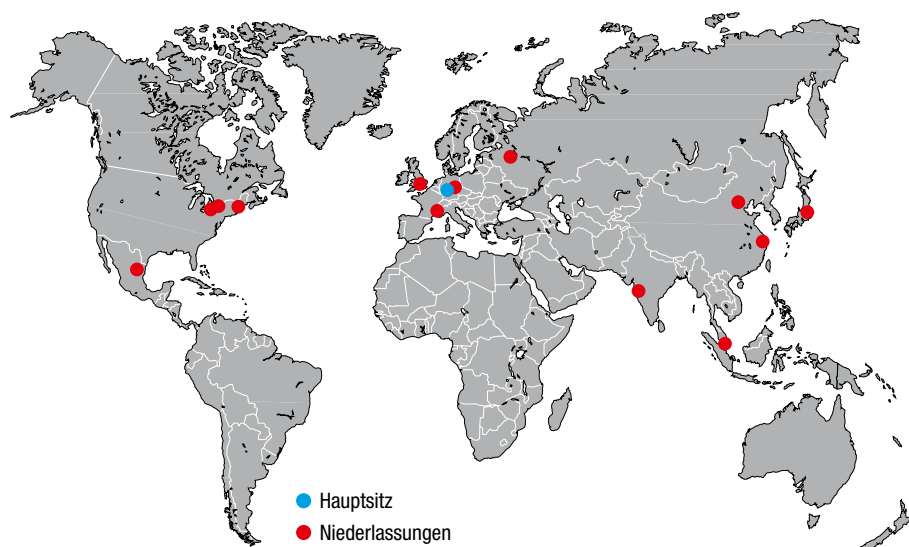
Das Vakuum-Wärmebehandlungsmodul ALD SyncroTherm® ist für den 24-Stunden-Einsatz an sieben Tagen der Woche konzipiert. Um den problemlosen Dauerbetrieb sicherzustellen, hat ALD ein weltweites Netzwerk mit erfahrenen Spezialisten aufgebaut, die einen durchgängigen Service für die gesamte Prozesskette bieten. Nicht nur Reparaturen werden so 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 Vakuum-Wärmebehandlungsmodul ALD SyncroTherm® 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 Wärmebehandlungs-dienstleistungen für die Automobil-industrie, Luftfahrtindustrie und andere Industriebereiche.



Vorteile auf einen Blick

Das Vakuum-Wärmebehandlungsmodul ALD SyncroTherm® schafft völlig neue Perspektiven für eine effektivere und wirtschaftlichere Produktion von hochwertigen Bauteilen. Diese neue und bisher einmalige Technologie verbessert sowohl die Produktivität als auch die Bearbeitungsqualität – und das bei hoher Umweltverträglichkeit.



Umwelt

- umweltfreundliche Verfahrens- und Anlagentechnik
- trockene Abschreckung ohne Entsorgung von Waschabwässern
- keine thermische Beeinflussung des Anlagenumfeldes
- geringe Energie- und Prozessgasverbräuche
- hohe Energieeffizienz durch geringe Wärmeverluste
- On-demand-Anlagenbetrieb
- geringe Geräuschemissionen (< 75 dB)
- keine CO₂-Emissionen
- sauberes Arbeitsumfeld ohne Öle, Dämpfe und Flammen

Qualität

- individuelle und bauteilangepasste Prozesse
- Reduzierung der Wärmebehandlungsverzüge
- komplette Qualitätsdokumentation für jede Charge
- hohe Reproduzierbarkeit durch einfache Prozesssteuerung
- optimale Bauteiloberflächen
- hohe Temperaturgleichmäßigkeit
- hohe Aufkohlungsgleichmäßigkeit am Bauteil und in der Charge

Wirtschaftlichkeit

- effektivere und wirtschaftlichere Produktion
- schnelles Härten im Takt der Weich- und Hartbearbeitung
- verringerte Durchlaufzeiten
- vereinfachte Logistik
- höchste Verfügbarkeit
- geringere Hartbearbeitung durch minimalen Bauteilverzug
- einfache Wartung in kürzester Zeit
- niedrige Verbrauchskosten durch hohe Energieeffizienz und kleine Gasmengen
- kompaktes, platzsparendes Wärmebehandlungsmodul
- 24-Stunden-Service

Technik auf einen Blick

Das Vakuum-Wärmebehandlungsmodul ALD SyncroTherm® lässt sich genau an die Anforderungen des Fertigungsprozesses anpassen. Die wichtigsten technischen Daten finden Sie hier.

Chargenabmessungen	Länge 600 mm	Breite 500 mm	Höhe 150 mm (einschließlich Werkstückträger)
Chargengewicht	max. 50 kg (einschließlich Werkstückträger)		
Maximale Temperatur	Neutralhärten 1.250 °C		Niederdruckaufkohlen 1.100 °C
Anzahl Heizzonen	3 – 6		
Maximaler Abschreckdruck	6 (10) bar		
Platzbedarf	Länge 6 m	Breite 4 m	Höhe 3,8 m
Taktzeit / Werkstückträger	7,5 Minuten		

Integration des Vakuum-Wärmebehandlungsmoduls ALD SyncroTherm® in die Fertigungslinie FELSOMAT Flexline®





Sie wünschen mehr Informationen?

Gerne informieren wir Sie ausführlich über die Leistungsstärke und die vielen Vorteile des Wärmebehandlungsmoduls ALD SyncroTherm® und die Integration 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

Internet www.ald-vt.de

ALD Vacuum Technologies GmbH wird weltweit in verschiedenen Ländern vertreten.
Sie finden Ihren zuständigen Ansprechpartner unter www.ald-vt.de