

## Additive Fertigung

Beratung – Fertigung – Prüfung





## „Additive Fertigung verändert die Welt!“

KSB versteht sich von jeher als Vorreiter bei der Entwicklung technischer Innovationen. Auch in der Additiven Fertigung gelten wir als Pioniere und haben uns dank jahrelanger Forschung und viel praktischer Erfahrung in unsere heutige Spitzenposition gebracht.



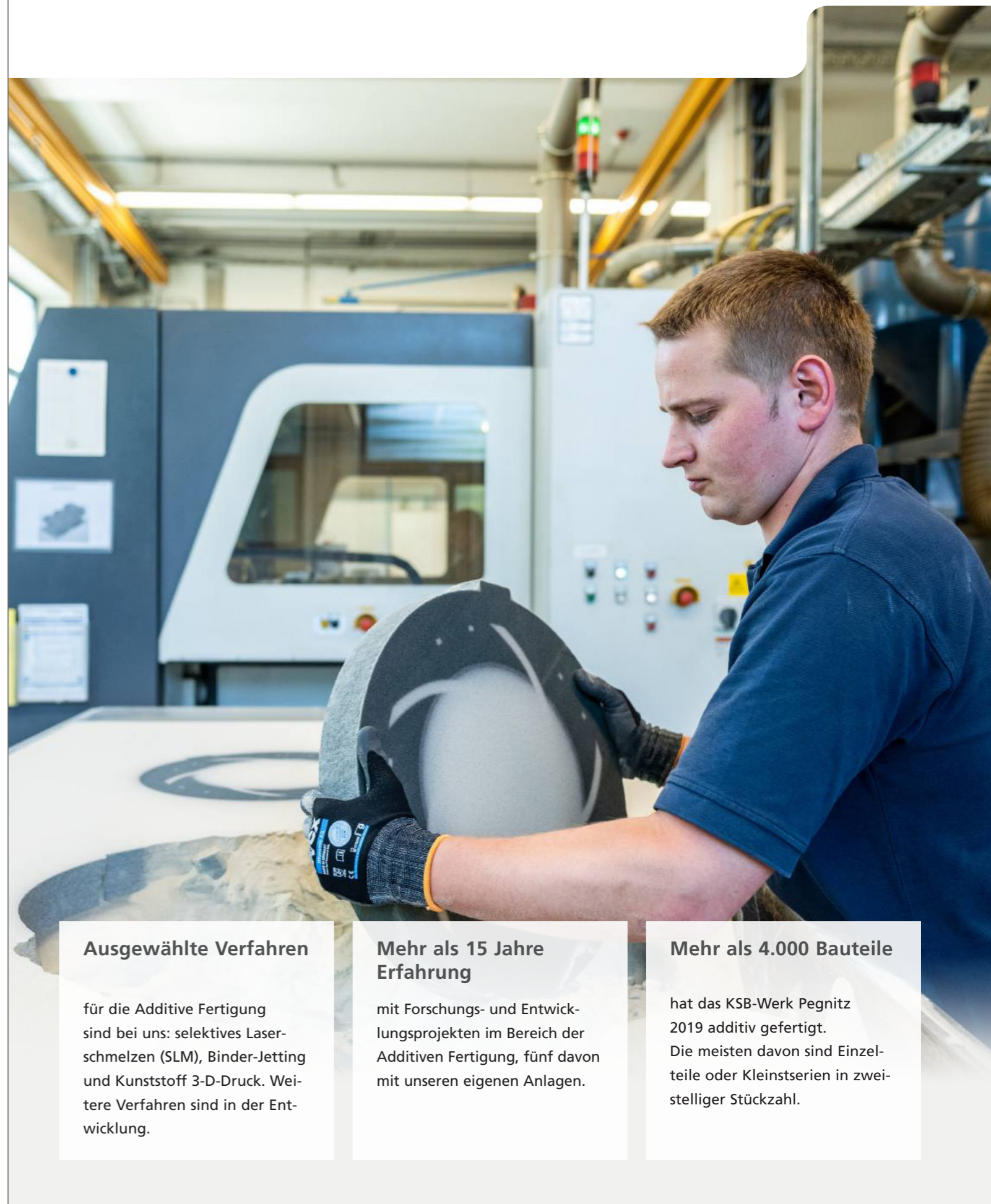
Die Vorteile der Additiven Fertigung liegen auf der Hand: erhöhte Fertigungsgeschwindigkeit, größere Gestaltungsfreiheit und eine nie dagewesene Individualisierbarkeit der Bauteile. Somit ergänzt die Additive Fertigung herkömmliche Fertigungsverfahren und setzt in vielen Branchen neue Impulse.

Im KSB-Beratungs-, Produktions- und Prüfzentrum für Additive Fertigung in Pegnitz arbeiten wir ganzheitlich an speziellen Lösungen für unsere Kunden und bieten ihnen alle zugehörigen Leistungen und Expertisen aus einer Hand – von der Beratung über die Realisierung bis zur Qualitätssicherung.

So entwickelte KSB gemeinsam mit dem TÜV Süd Industrie Service ein Zertifizierungsverfahren und wurde im Zuge dessen als erstes Unternehmen weltweit für die Additive Fertigung von Werkstoffen und Halbzeugen für Druckgeräte zertifiziert.

Wir unterstützen Sie gerne mit unserer Expertise.

Dr.-Ing. Stephan Bross  
Chief Technical Officer, KSB SE & Co. KGaA



### Ausgewählte Verfahren

für die Additive Fertigung sind bei uns: selektives Laserschmelzen (SLM), Binder-Jetting und Kunststoff 3-D-Druck. Weitere Verfahren sind in der Entwicklung.

### Mehr als 15 Jahre Erfahrung

mit Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Bereich der Additiven Fertigung, fünf davon mit unseren eigenen Anlagen.

### Mehr als 4.000 Bauteile

hat das KSB-Werk Pegnitz 2019 additiv gefertigt. Die meisten davon sind Einzelteile oder Kleinstserien in zweistelliger Stückzahl.



## Additive Fertigung: eine Innovation **in Schichten**

Als Additive Fertigung wird ein Prozess bezeichnet, bei dem durch schichtweises Auftragen ein dreidimensionales Objekt gefertigt wird. Der Fügeprozess der Schichten findet dabei durch Schmelz- oder Aushärteprozesse von Einsatzmaterialien (z. B. Pulver) statt. Die Additive Fertigung eröffnet ganz neue Designfreiheiten, die mit konventionellen Herstellungsverfahren bisher nicht möglich waren.

So lassen sich Bauteile und Bauteilverbunde gezielt nach der Funktion auslegen, die sie erfüllen sollen. Dabei lassen sich auch komplexe Geometrien ganz ohne zusätzlichen Produktionsaufwand herstellen (complexity for free). Und da alles in einem Schritt passiert, entfallen zusätzliche Montagearbeiten oder nachträgliches Schweißen, was Zeit und Kosten spart.

**„Mit der Additiven Fertigung stehen uns ganz andere Möglichkeiten zur Verfügung, um bestehende Produkte zu verbessern, etwa bei der Neugestaltung von Pumpenbauteilen.“**

Marco Linhardt, Entwicklungsingenieur bei KSB



Das Zentrum für Additive Fertigung in Pegnitz verfügt über voll ausgestattete, hochmoderne Produktionseinrichtungen.

### Prozessbeispiel SLM-Verfahren: KSB berät Sie von der Vorbereitung bis

### zur Qualitätssicherung über alle Prozessschritte hinweg!

#### 1 Vorbereitung

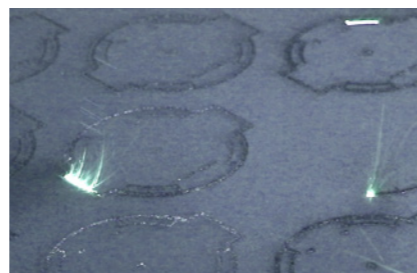


Im ersten Arbeitsschritt werden die Daten des gewünschten Bauteils für den Fertigungsprozess aufbereitet. Dafür wird das fertige Bauteil mittels Software auf den Computer übertragen und hier als genaues CAD-Modell abgebildet.



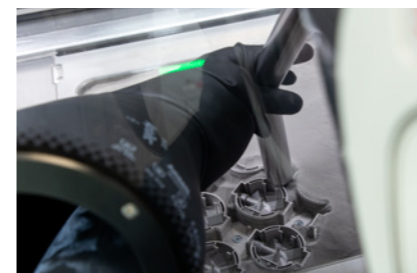
Anschließend erfolgt die Zuweisung der Maschinen- und Laserparameter und die Daten werden für die Fertigung auf die Anlage übertragen.

#### 2 Fertigung



Im SLM-Verfahren wird das Bauteil dann Schicht für Schicht (je nach Parameter jeweils zwischen 20 und 100 µm dünn) aus feinstem Metallpulver auf einer Grundplatte aufgetragen. Ein Laser schmilzt dabei das Metallpulver nur dort zusammen, wo feste Strukturen geplant sind.

#### 3 Nachbereitung



Loses, unbelichtetes Pulver wird nach dem Bauprozess aus den Innenräumen geschüttelt. Das Sägen der gefertigten Teile von der Grundplatte sowie das Sieben des ungenutzten Pulvers zur späteren Wiederverwendung erfolgen automatisiert im geschlossenen System.

#### 4 Qualitätssicherung



Die Anforderungen an additiv gefertigte Bauteile richten sich stark nach den jeweiligen Anwendungsfeldern und Aufgabenstellungen. Für ein hohes Maß an Toleranzgenauigkeit und Oberflächenqualität bietet KSB deshalb eine Vielzahl von Nachbearbeitungsprozessen an.



Ist das Bauteil fertig, durchläuft es abschließend eine intensive Qualitätskontrolle. Die den Prozess begleitende Qualitätssicherung umfasst Pulveranalysen, umfangreiche mechanische und chemische Prüfungen sowie Maßprüfungen.





Optimiert dank Additiver Fertigung: Bei diesem im Pulverbettverfahren gefertigten Gehäuse wurde eine Gewichtseinsparung von 57 Prozent erzielt.

## Beraten, Fertigen, Prüfen: KSB ist in **allen Prozessschritten für Sie da!**

KSB nutzt die hochmoderne Fertigungsstätte in Pegnitz mit ihrer Topausstattung nicht nur für die Herstellung eigener Bauteile, sondern fertigt hier dank langjähriger Expertise im Bereich der Metallverarbeitung im Auftrag auch branchenfremde Bauteile in höchster Güte. Dabei steht KSB seinen Kunden über die gesamte Prozesskette hinweg mit Rat und Tat zur Seite und bietet ihnen alles aus einer Hand: beginnend bei einer kundenspezifischen Bedarfsabfrage bis hin zur umfassenden Qualitätsprüfung aller produzierten Teile.

## Unser Leistungsangebot in der Übersicht

### Beratung

- Business-Case-Analyse
- Technologie-Screening
- DfAM: Design for Additive Manufacturing
- Optimierung der Prozessschritte zur Kosteneinsparung
- Lehrgänge und Workshops für Fertigungsfachleute
- Weltweite Forschungs- und Entwicklungsprojekte



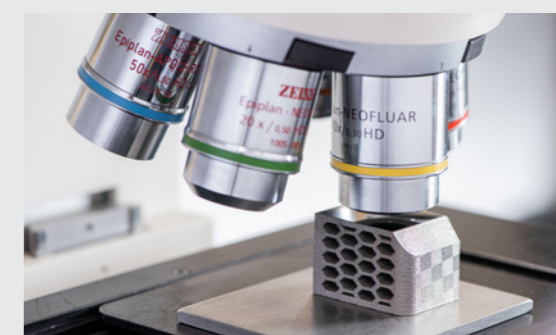
### Fertigung

- Konstruktion für additive Fertigungsverfahren
- Reverse Engineering
- Pulverbett- und Werkstoffextrusionsverfahren zur schichtweisen Herstellung präziser und komplexer Geometrien
- Nachbearbeitung zur Erzielung kritischer Maße und/oder einer erforderlichen Oberflächengüte
- Verarbeitung von Eisenbasiswerkstoffen, Nickelbasiswerkstoffen und Kunststoffen



### Qualitätssicherung

- Pulveranalyse
- Kundenspezifische Prüfungen
- Maßprüfungen
- Licht- und Rasterelektronenmikroskopie
- Umfangreiche mechanische und chemische Prüfungen im KSB-Prüflabor (akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025)





## Mehr als nur eine innovative Technologie: Additive Fertigung bietet **neue Lösungen**

Die Additive Fertigung bietet in vielen Bereichen neue Lösungsansätze. Vor allem in der Produktentwicklung, wo die Entwicklungszyklen immer kürzer werden und beim Bau von Prototypen Geschwindigkeit und Flexibilität gefragt sind. Denn anders als bei konventionellen Fertigungsverfahren werden bei der Additiven Fertigung keine Werkzeuge oder Formen benötigt, wodurch eine deutlich schnellere und flexiblere Fertigung von Prototypen (Rapid Prototyping) und Endprodukten (Rapid Manufacturing) möglich wird. Davon profitiert auch das Ersatzteilmanagement: Denn wo steigende Lagerkosten zunehmend eine abgestimmte Just-in-time-Logistik erfordern, lässt sich dank Additiver Fertigung schnell und flexibel auf Lieferengpässe reagieren.

Die Additive Fertigung ist aber auch attraktiv für Unternehmen, die ihre Energie- und Materialkosten im Blick behalten möchten. Denn in der Regel lassen sich bis zu 95 Prozent des unbenutzten, losen Pulvers (SLM-Verfahren) noch einmal verwenden. Darüber hinaus kann die Additive Fertigung aber auch bestehende Fertigungsverfahren ergänzen oder unterstützen – beispielsweise durch die schnelle Fertigung von Hilfswerkzeugen.

Sprechen Sie uns an: KSB berät Sie gerne umfassend und zeigt Ihnen die Vorteile auf, die sich durch die Additive Fertigung für Sie ergeben können – hochindividuell und ganz nach Ihren Anforderungen.

**„Durch die neuen Möglichkeiten in der Konstruktion lassen sich Bauteile herstellen, die auf konventionellem Weg kaum zu produzieren sind.“**

Dr. Alexander Böhm, Leiter Werkstofftechnik und Additive Fertigung bei KSB

Inspektion eines (kompletten) Pumpenaggregats mit additiv gefertigtem Gehäuse.



Unsere Experten begleiten Sie bei der Entstehung eines jeden Bauteils – von seiner Planung bis zur Qualitätsprüfung.

### Vorteile im Überblick

#### Geometrische Freiheit

Einfache Realisierung komplexer, bislang schwer oder auch gar nicht zu fertigender Designs (complexity for free).

#### Optimierte Leistung

Designs mit weniger Komponenten und kleinerer Masse bei besten Bauteileigenschaften.

#### Schnelle Umsetzung

Produktinnovationen lassen sich schneller entwerfen, testen und weiterentwickeln.

#### Günstigere Produktentwicklung

Die zeitraubende, aufwändige Herstellung teurer Prototypen entfällt.

#### Maßgeschneiderte Fertigung

Schnelle Fertigung geringer Stückzahlen zu vergleichsweise niedrigen Stückkosten.

#### Zeitnahe Lieferung

Die Just-in-time-Fertigung von Bauteilen macht Bevorratung und Lagerhaltung überflüssig.

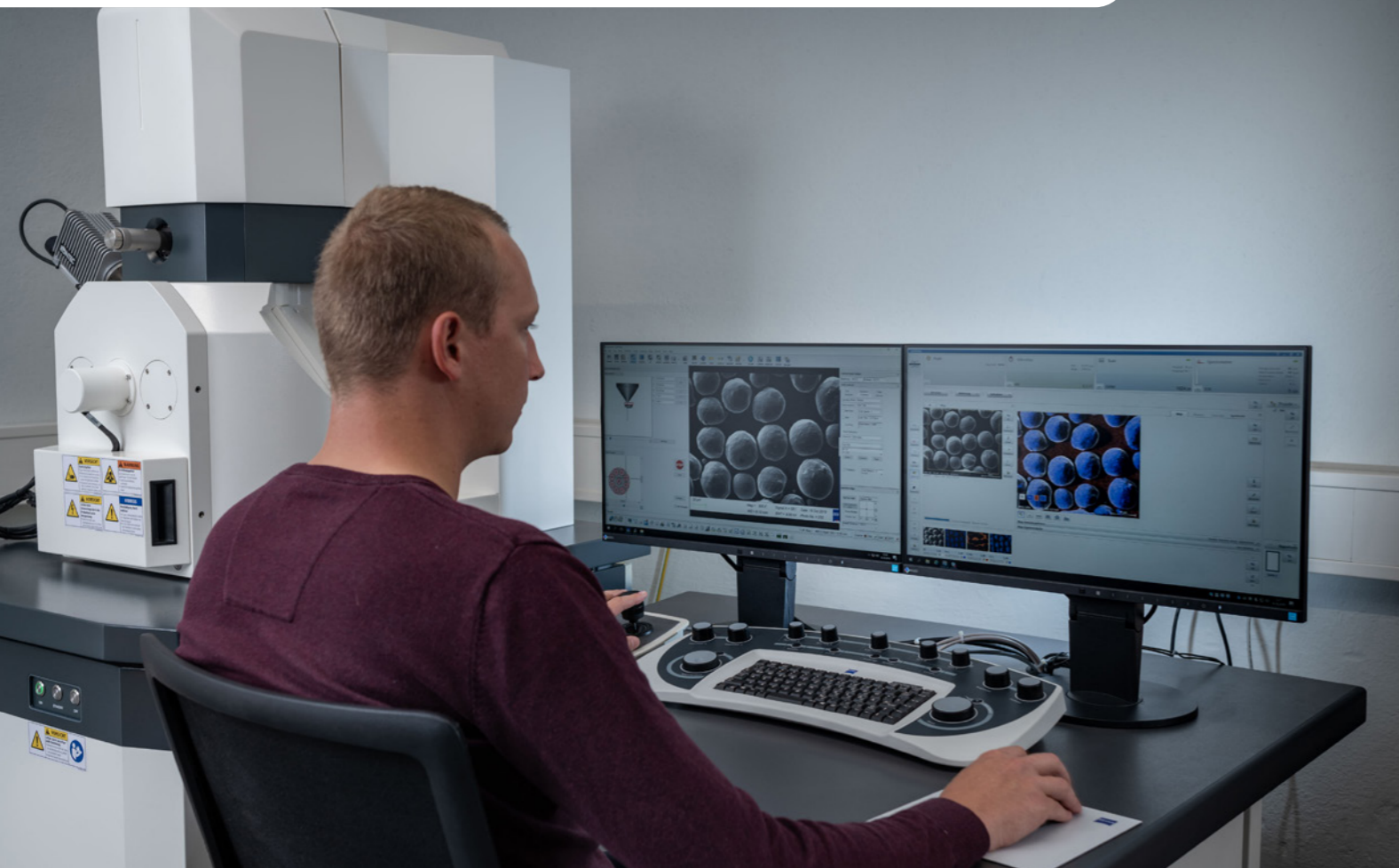


## Vertrauen ist gut – Kontrolle nach akkreditierten Methoden ist besser

Im firmeneigenen, akkreditierten Prüflabor für Werkstoffe unterziehen die erfahrenen Experten von KSB verschiedenste Werkstoffe und Bauteile Prüfverfahren auf höchstem internationalem Niveau. Das Prüflabor ist eng mit den Bereichen Forschung und Entwicklung, Fertigung und Beratung vernetzt. Alles befindet sich in nächster Nähe zueinander auf dem Werksgelände. So sind der kontinuierliche Know-how-Austausch sowie positive Synergieeffekte garantiert.

Von der langjährigen Erfahrung und der modernen Ausstattung des Prüflabors profitieren übrigens nicht nur die KSB-internen Abteilungen: Regelmäßig erbringt das Prüflabor als Dienstleister auch Prüfleistungen für externe und branchenfremde Kunden. Darüber hinaus existiert im Bereich Forschung und Entwicklung der Werkstofftechnik eine langjährige Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten, Universitäten sowie verschiedenen Förderinstituten und Projektträgern.

Dem Experten über die Schulter geschaut: Pulveranalyse mittels Rasterelektronenmikroskopie.



### Das Team: kompetent, motiviert, kreativ

Nach ISO/IEC 17025 akkreditierte Prüfverfahren stellen nicht nur hohe Anforderungen an die Laborausstattung, sondern erfordern darüber hinaus besondere Kompetenzen des Personals. Das Team für Qualitätssicherung bei KSB besteht daher aus Experten, die allesamt über jahre- bis jahrzehntelange Erfahrung in ihrem Bereich verfügen. Kunden von KSB profitieren dabei sowohl vom umfangreichen Know-how dieser Fachleute als auch von ihrer Einstellung, die von Pioniergeist, Teamwork und Perfektion geprägt ist.



KSB führt alle Prüfungen nach neuesten, internationalen Standards inhouse durch.

### Die technische Ausstattung: funktionell, fortschrittlich, umfassend

Eine Vielzahl modernster Geräte versetzt KSB in die Lage, alle Prüfungen, auch nach neuesten, internationalen Standards, inhouse durchzuführen. KSB verbessert und erweitert seine Ausstattung kontinuierlich – damit KSB jederzeit auf sich verändernde Anforderungen vorbereitet ist, die sich durch die Entwicklung neuer Werkstoffe und Herstellverfahren ergeben können.

### Leistungsangebot

- Prüfung verschiedenster Stahlsorten in gegossener, geschmiedeter oder geschweißter Form
- Prüfung von Werkstoffen auf Nickel-, Cobalt- und Kupferbasis
- Prüfung von Keramiken, Polymeren sowie organischen und anorganischen Beschichtungen
- Prüfungen nach akkreditierten mechanisch-technologischen und analytischen Verfahren
- Prüfungen nach genormten metallographischen Verfahren
- Sonderprüfungen auf Anfrage
- Umfangreiche Dienstleistungen des chemischen Labors
- Kompetente Beratung und Auskünfte rund um alle Werkstoffthemen
- Untersuchung und Bearbeitung von Schadensfällen

### KSB-Prüflabor Werkstofftechnik, Reg.-Nr. D-PL-19609-01-00

- International anerkannt aufgrund der Akkreditierung durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS)\* nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Zertifizierung nach ISO 9001
- Eignungsnachweis nach ASME Code Section III NCA-3800



\* Die nationale Akkreditierungsstelle der Bundesrepublik Deutschland ist alleiniger und gesetzlich beauftragter Dienstleister für Akkreditierungen in Deutschland. Sie ist Mitglied der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

#### Hotline

Deutschlandweit zu Ihrem Vertriebshaus aus dem Festnetz 0,14 €/Minute (Mobilfunktarif kann höher ausfallen)

Tel. +49 1805 5724-80  
Fax +49 1805 5724-89

KSB-24-h-Servicehotline

Tel. +49 6233 86-0  
Fax +49 6233 86-3401

#### Vertriebshaus Berlin

vertrieb-berlin@ksb.com

Technische  
Gebäudeausrüstung

Tel. +49 30 43578-5060  
Fax +49 30 43578-5058

Industrie-, Energie-,  
Wasser- / Abwassertechnik

Tel. +49 30 43578-5010  
Fax +49 30 43578-5055

#### Vertriebshaus Hannover

vertrieb-hannover@ksb.com

Technische  
Gebäudeausrüstung

Tel. +49 40 69447-0  
Fax +49 40 69447-256

Industrie-, Energie-,  
Wasser- / Abwassertechnik

Tel. +49 511 33805-0  
Fax +49 511 33805-55

#### Vertriebshaus Nürnberg

vertrieb-nuernberg@ksb.com

Technische  
Gebäudeausrüstung

Tel. +49 911 58608-80  
Fax +49 911 58608-56

Industrie-, Energie-,  
Wasser- / Abwassertechnik

Tel. +49 911 58608-70  
Fax +49 911 58608-57

#### Österreich

**KSB Österreich GmbH**

info@ksb.at

Tel. +43 5 91030-0

**Ersatzteile**

Tel. +43 5 91030-263  
Fax +43 5 91030-200

**Servicecenter**

Tel. +43 5 91030-255  
Fax +43 5 91030-200

#### Vertriebshaus Halle

vertrieb-halle@ksb.com

Technische  
Gebäudeausrüstung

Tel. +49 345 4826-5340  
+49 345 4826-5356  
Fax +49 345 4826-5358

Industrie-, Energie-,  
Wasser- / Abwassertechnik

Tel. +49 345 4826-5310  
Fax +49 345 4826-5355

#### Vertriebshaus Mainz

vertrieb-mainz@ksb.com

Technische  
Gebäudeausrüstung

Tel. +49 6131 25051-41  
Fax +49 6131 25051-58

Industrie-, Energie-,  
Wasser- / Abwassertechnik

Tel. +49 6131 25051-0  
Fax +49 6131 25051-55

#### Vertriebshaus Region West

vertrieb-west@ksb.com

Technische  
Gebäudeausrüstung

Tel. +49 214 20694-10  
Fax +49 214 20694-57

Industrie-, Energie-,  
Wasser- / Abwassertechnik

Tel. +49 214 20694-10  
Fax +49 214 20694-55

#### Schweiz

**KSB (Schweiz) AG**

sales-ch@ksb.com

Tel. +41 43 2109-933  
Fax +41 43 2109-966

Der KSB-Newsletter –  
melden Sie sich an:  
[www.ksb.de/newsletter](http://www.ksb.de/newsletter)



#### Vertriebshaus Hamburg

vertrieb-hamburg@ksb.com

Technische  
Gebäudeausrüstung

Tel. +49 40 69447-0  
Fax +49 40 69447-256

Industrie-, Energie-,  
Wasser- / Abwassertechnik

Tel. +49 40 69447-226  
Fax +49 40 69447-255

#### Vertriebshaus München

vertrieb-muenchen@ksb.com

Technische  
Gebäudeausrüstung

Tel. +49 911 58608-80  
Fax +49 911 58608-56

Industrie-, Energie-,  
Wasser- / Abwassertechnik

Tel. +49 89 72010-200  
Fax +49 89 72010-275

#### Vertriebshaus Stuttgart

vertrieb-stuttgart@ksb.com

Technische  
Gebäudeausrüstung

Tel. +49 7152 33061-10  
Fax +49 7152 90699-46

Industrie-, Energie-,  
Wasser- / Abwassertechnik

Tel. +49 7152 33061-70  
Fax +49 7152 90699-45

#### Werkstofftechnik und Additive Fertigung

laboratory@ksb.com  
additive@ksb.com

Tel. +49 9241 71-1693  
Fax +49 9241 71-1782



**KSB (Schweiz) AG**  
Aeschwahrstrasse 25  
CH-4665 Oftringen  
[www.ksb.swiss](http://www.ksb.swiss)