

# 3D-Druck – Lehrgang Additive Fertigung

mit Personenzertifikat gemäß ÖNORM EN ISO/IEC 17024



# 3D-Druck – WIFI-Lehrgang Additive Fertigung

Sie möchten in die Welt des digitalen 3D-Drucks eintauchen und sich dabei Ihr Expertenwissen Schicht für Schicht aneignen? Dann besuchen Sie den Lehrgang Additive Fertigung im WIFI Salzburg! Nutzen Sie die Flexibilität und Optimierungsmöglichkeiten und heben Sie Ihre Konstruktionen, Designs und Fertigungen auf eine höhere Stufe. Ein entscheidender Erfolgsfaktor dafür, Neukunden zu gewinnen, nachhaltiger zu arbeiten und dabei auch noch Kosten zu reduzieren.

Der Lehrgang Additive Fertigung im WIFI Salzburg zeigt Ihnen die Fertigungslösungen für die Zukunft! Holen Sie sich Ihren Wissensvorsprung!



QR-Code scannen  
und ganz einfach  
online buchen.

Das Wichtigste auf einen Blick:

Lehrgang Additive Fertigung

**Termin:**

25.01. – 23.03.2024

Do-Sa 8:30 – 16:30 Uhr

**Dauer:**

120 Lehreinheiten

**Zielgruppe:**

Unternehmer, Produktionsverantwortliche, Produktentwickler, Technische Leiter, Konstrukteure, Fertigungstechniker, Projektmanager von produzierenden Unternehmen

**Kosten:**

€ 3.900,- einschließlich Arbeitsunterlagen

**Ihr Ansprechpartner  
im WIFI Salzburg**



**Mst. Ing. Peter Graggaber**  
Fachbereichsleiter Metall

T 0662 8888-523

F 0662 8888-960 523

E [pgraggaber@wifisalzburg.at](mailto:pgraggaber@wifisalzburg.at)

WIFI Salzburg

Julius-Raab-Platz 2 | 5027 Salzburg

**WIFI. Wissen Ist Für Immer.**

# Ihr Weg zum Experten der additiven Fertigung

## Abschluss/Zertifikat: Experte Additive Fertigung

**Kostenloser Informationsabend:** Mi, 13.12.2023, 18:00 – 20:00 Uhr

Technologien & Materialien	Druckprozesse	Postprozess	Pre-Prozess	Design & Konstruktion
<p><b>Drucktechnologien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Metall-Systeme           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulverbettverfahren</li> <li>- düsen-basierende Verfahren</li> </ul> </li> <li>■ Kunststoffe           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pulverbettverfahren</li> <li>- düsen-basierende Verfahren</li> <li>- lichtaushärtende Verfahren</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Materialien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Herstellungsverfahren           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunststoffe</li> <li>- Metalle</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Termin:</b> Do, 25.01.2024 bis Sa 27.01.2024, jeweils von 08:30 bis 16:30 Uhr</p>	<p><b>Druckprozess</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Laser Systeme</li> <li>■ Binder Systeme</li> <li>■ Laser Parameter</li> <li>■ Möglichkeiten</li> <li>■ Maschinen-vorbereitung</li> <li>■ Druck starten</li> <li>■ Druck überwachen</li> <li>■ Überwachungssysteme</li> <li>■ Druck auspacken</li> <li>■ Wartung und Service der Maschinen</li> <li>■ verschiedene Materialien auf einer Anlage</li> </ul> <p><b>Termin:</b> Do, 08.02.2024 bis Sa, 10.02.2024, sowie Do 22.02.2024, jeweils von 08:30 bis 16:30 Uhr</p>	<p><b>Finish</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Auspacken des Druckes</li> <li>■ Stützen entfernen</li> <li>■ Bauteilkontrolle</li> <li>■ QM-System</li> <li>■ Nachbearbeitungen</li> <li>■ Vermessung</li> <li>■ Oberflächenbehandlung</li> <li>■ Material-Nachbehandlungen</li> </ul> <p><b>Termin:</b> Fr, 23.02.2024 von 08:30 bis 16:30 Uhr</p>	<p><b>Daten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stützkonstruktion</li> <li>■ Datenformat</li> <li>■ Reparatur von Bauteilen</li> <li>■ richtiges Platzieren der Bauteile im Druckraum</li> <li>■ Kostenberechnung</li> <li>■ Simulation</li> <li>■ Verpackungen</li> <li>■ Slicing</li> <li>■ Datenübergabe</li> <li>■ Datenhandling</li> <li>■ rechtlicher Umgang mit Daten</li> <li>■ Wie bestelle ich Teile richtig bei externen Lieferanten?</li> </ul> <p><b>Termin:</b> Sa, 24.02.2024 und Do, 07.03.2024 bis Sa 09.03.2024 von 08:30 bis 16:30 Uhr</p>	<p><b>Konstruktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ grundlegende Richtlinien</li> <li>■ Prüfen von Bauteilen</li> <li>■ Bauteilberechnungen</li> <li>■ Infillstrukturen</li> <li>■ Topologieoptimierung</li> <li>■ Kostenberechnung</li> </ul> <p><b>Termin:</b> Do, 21.03.2024 bis Sa, 23.03.2024, jeweils von 08:30 bis 16:30 Uhr</p>
<b>Modul 1</b>	<b>Modul 2</b>	<b>Modul 3</b>	<b>Modul 4</b>	<b>Modul 5</b>

**Prüfung „Experte Additive Fertigung“:** 04.04. – 05.04.2024, Do, Fr 8:30 – 16:30 Uhr, Kosten: € 580,-

# Statement vom Lehrgangleiter

”

Ich liebe es, wenn Menschen ihre Fähigkeiten neu entdecken und ich Sie dabei begleiten kann, ihre Potenziale auszubauen. Weil ich das im WIFI Salzburg so erlebe, bin ich sehr gerne Trainer.

Meine WIFI-Trainerkarriere startete per Zufall durch den Ausfall eines Trainerkollegen. Ich wurde gefragt, ob ich kurzfristig einen Kurs übernehmen könnte. Mittlerweile bin ich schon vier Jahre mit Begeisterung dabei. In meinem Unterricht versuche ich, die Erfahrung aus meiner täglichen Arbeit mit den Programmen und Techniken umfangreich einzubringen. Und ich binde neue Medien wie Videotutorials mit in die Unterrichtseinheiten ein. Für die Teilnehmer sind die Kurse so spannend und aktuell.

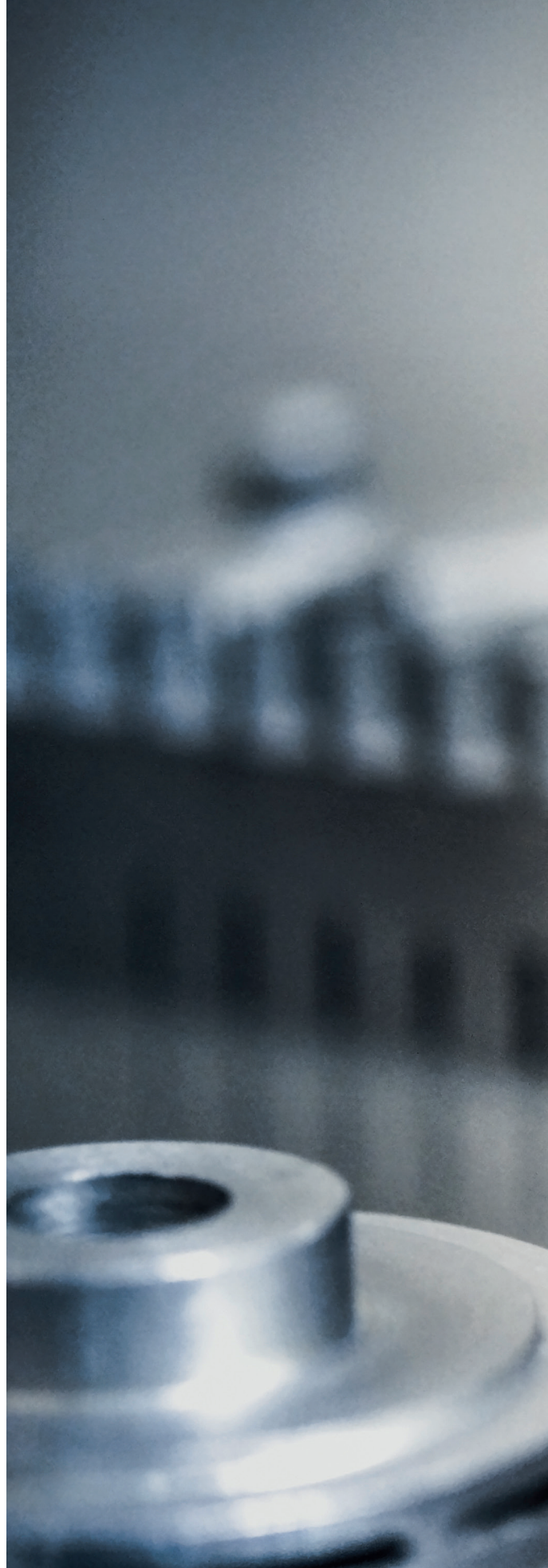
Für mich selbst ist Weiterbildung ein ganz wichtiges Thema. Und ich stelle fest, dass sich immer mehr Menschen außerhalb der täglichen Arbeit weiterbilden möchten.

“



**Mike Hiendlmayer**

Trainer CAD/CAM und  
Lehrgangleiter für den  
Lehrgang Additive  
Fertigung



# WIFI

## Fördertipps

**Sie sind auf der Suche nach Förderungen für diesen Lehrgang?**

Wir haben Ihnen umfassende Informationen zusammengestellt.

[wifisalzburg.at/foerderungen](https://wifisalzburg.at/foerderungen)

# Modul 1: Technologie und Materialien

3D-Druck ist mittlerweile ein bekannter Begriff. Aber wissen Sie wirklich, was hinter additiver Fertigung oder 3D-Konstruktionen steckt? Im ersten Modul erarbeiten Sie sich genau dieses Hintergrundwissen. Sie erfahren alles über die Unterschiede der verschiedenen Kunststoffverfahren wie Pulverbett-, düsenbasierende oder lichtaushärtende Verfahren und Bindersysteme. Sie erhalten einen Überblick über die verschiedenen Metallsysteme – von den Unterschieden bis hin zum Einsatzgebiet.

## Software und Sicherheit

Das ist aber noch nicht alles! Sie bringen sich auf den aktuellen Stand in Sachen Prototypen- und Serienfertigung. Und natürlich werden im Modul 1 des Lehrgangs auch diese Grundlagen angesprochen: Zubehör und Software, geeignete Räumlichkeiten, Nachbearbeitung sowie bauliche Gegebenheiten. Auf dem Programm steht zudem die Unfallverhütung – die Gefahren im Umgang mit den Materialien sowie entsprechender Arbeits- und Unfallschutz.

## Die Wahl des Materials

Der 3D-Druck vereinfacht zwar viele Fertigungsprozesse, dahinter steckt aber penible Vorbereitung. Das beginnt schon beim Material, das auf die Anlage abgestimmt sein muss, um Probleme zu verhindern. Im Rahmen von Modul 1 durchleuchten Sie deshalb die Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Materialien.

## Inhalte

### Drucktechnologien

- Metallsysteme:  
Pulverbettverfahren – düsenbasierende Verfahren
- Kunststoffe:  
Pulverbettverfahren – düsenbasierende Verfahren –  
lichtaushärtende Verfahren

### Materialien

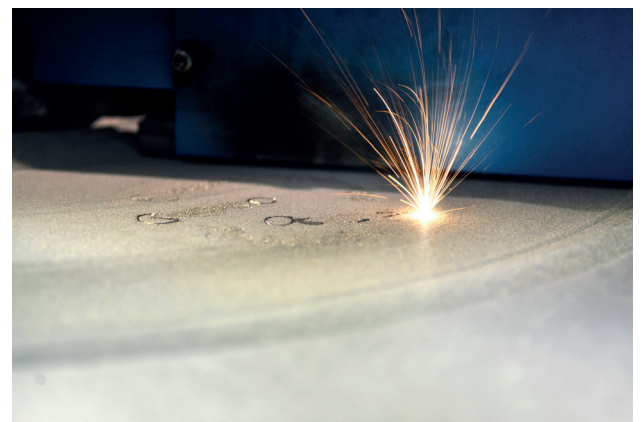
- Herstellungsverfahren:  
Kunststoffe – Metalle

## Dauer

24 LE

## Termine

Donnerstag 25.01.2024 bis Samstag 27.01.2024, jeweils  
von 08:30 bis 16:30 Uhr



# Modul 2:

## Druckprozesse

Im Modul 2 entdecken Sie tiefere Schichten der 3D-Drucktechnologien und setzen dabei die Druckprozesse selbst um. Sie lernen die auf dem Markt gängigen Systeme mit ihren Vor- und Nachteilen sowie Unterschiede in der Vorbereitung kennen. Dazu gehören unter anderem die Auswirkungen auf den Baujob mit verschiedenen Laserparametern.

### Die richtige Vorbereitung

Wie sich eine gute Vorbereitung auf das Druckergebnis auswirkt, zeigen wir Ihnen im Zuge der Datenaufbereitung und auch bei den Anlageneinstellungen. Anhand praktischer Beispiele testen Sie die verschiedenen Softwareprodukte. Sie vergleichen die verschiedenen Anlageneinstellungen und die Überwachungssysteme der Anlagen – vor dem Baujob und während des Prozesses. Damit lernen Sie die Möglichkeiten und Funktionen noch genauer kennen. Was natürlich nicht fehlen darf: die Preiskalkulation von 3D-Druck-Bauteilen und das Betrachten ganzer Druckplattformen.

### Die richtige Wartung

Damit man die Anlagen optimal nutzen kann, müssen sie entsprechend gewartet werden. Wie das geht und was dabei zu beachten ist, erfahren Sie ebenfalls im Modul 2 des Lehrgangs Additive Fertigung. Wir gehen dabei auch auf die Fragen ein, ob und wie verschiedene Materialien auf einer Anlage verwendet werden können. Damit festigen Sie Ihr Wissen zu Systemmöglichkeiten vom Dateneingang bis hin zum gedruckten Bauteil!

## Inhalte

### Druckprozess

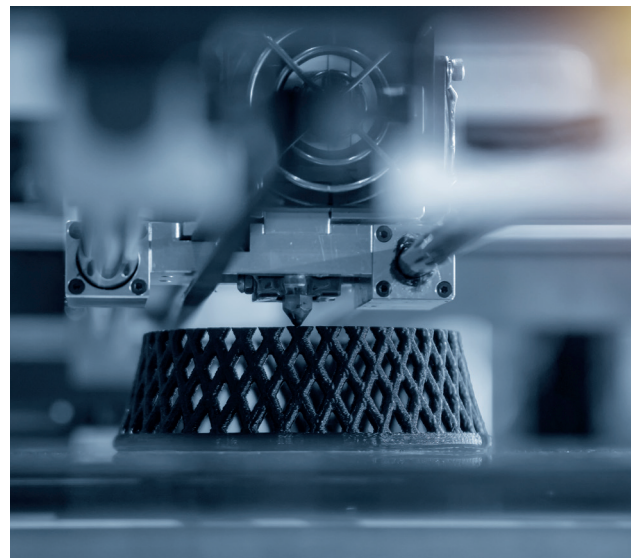
Lasersysteme – Bindersysteme – Laserparameter – Möglichkeiten – Maschinenvorbereitung – Druck starten – Druck überwachen – Überwachungssysteme – Druck auspacken – Wartung und Service der Maschinen – verschiedene Materialien auf einer Anlage

## Dauer

32 LE

## Termine

Donnerstag 08.02.2024 bis Samstag 10.02.2024, sowie Donnerstag 22.02.2024, jeweils von 08:30 bis 16:30 Uhr



# Modul 3:

## Postprozess

Wie wichtig die gewissenhafte Vorbereitung ist, merken Sie, nachdem Sie den fertigen Druck fachgerecht ausgepackt haben. Das Modul 3 zeigt Ihnen in der Praxis, wie viel Zusatzarbeit Sie sich durch gute Vorbereitung ersparen können – im Idealfall sind es sogar mehrere Tage!

### Reinheitsgebot

Auch wenn man es gern unter den Tisch kehrt – das Reinigen der Bauteile von Pulver, Harzen und Stützmaterialien hat in der additiven Fertigung einen hohen Stellenwert. Besonders das Entfernen des Pulvers und der Stützen im Metallbereich ist eine große Herausforderung und kann einen ganzen Baujob unbrauchbar machen! Deshalb lernen Sie in Modul 3, mit welchen Werkzeugen Sie die Stützen im Kunststoff oder im Metall effektiv und schonend entfernen.

### Fehlerkontrolle und Nachbehandlung

Anhand unterschiedlichster Kontrollmöglichkeiten und Qualitätssicherungsmechanismen lernen Sie, mögliche Baufehler der erstellten Teile zu erkennen. Damit Sie mögliche Baufehler der Teile herausfinden, zeigen wir Ihnen verschiedene Kontrollmöglichkeiten und Qualitätssicherungssysteme. Bei einigen Materialien sind zum Abschluss Nachbearbeitungen notwendig. Dazu gehören unter anderem die UV-Behandlung, das Tempern oder das Spannungsarmglühen von Aluminium und Titanbauteilen. In Modul 3 gehen Sie sogar einen Schritt weiter und lernen die Weiterverarbeitung der Bauteile kennen: CNC-Fräsen oder Drehen sind unter anderem Bereiche, in denen sich der Workflow durch den 3D-Druck verändert und angepasst hat.

## Inhalte

### Finish

Auspacken des Druckes – Stützen entfernen – Bauteilkontrolle – QM-System – Nachbearbeitungen – Vermessung – Oberflächenbehandlung – Materialnachbehandlungen

## Dauer

8 LE

## Termine

Freitag 23.02.2024 von 08:30 bis 16:30 Uhr





# Modul 4: Pre-Prozess

Das Modul 4 des Lehrgangs Additive Fertigung bringt Sie wieder zurück zum Start! Denn aufgrund Ihrer in den Modulen 1 bis 3 erworbenen Kenntnisse der Technologien, Drucksysteme und Materialien werden Sie hier die Konstruktionsdaten für Ihre Druckjobs vorbereiten und bearbeiten.

## Daten mit Format

Sie lernen die Auslegung der richtigen Drucktechnologie und des richtigen Materials. Dabei arbeiten Sie mit den verschiedenen Datenformaten – Sie erfahren hier nicht nur alles über deren Vor- und Nachteile, sondern auch über Lösungen, wie Sie diese umwandeln und gegebenenfalls reparieren können. Diese wichtigen Schritte werden Sie anhand praktischer Übungen mit professioneller Software für den 3D-Druck üben. Ebenfalls auf dem Programm stehen sowohl das Slicing von Bauteilen als auch der Umgang mit Projektdaten im Gesamten.

## Stützen und Simulation

Zum Pre-Prozess gehören unter anderem die Konstruktion und Optimierung der benötigten Stützen für den 3D-Druck sowie die Positionierung der Bauteile. Für den Druck optimieren und simulieren Sie diese. Denn auch die richtige Plattformvorbereitung mit den verschiedenen Bauteilen will gelernt sein, damit unwiderrufliche Baufehler vermieden werden. Da in der Praxis nicht alle Drucksysteme vor Ort zur Verfügung stehen, gehen Sie in diesem Modul das richtige Bestellen von Bauteilen bei externen Dritten durch.

## Inhalte

### Daten

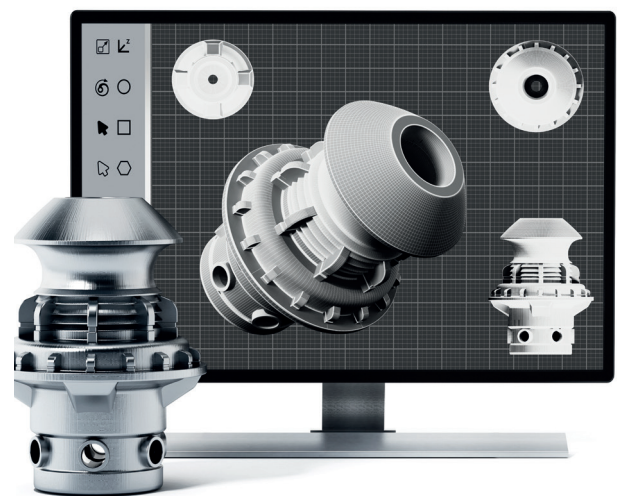
Stützkonstruktion – Datenformat – Reparatur von Bauteilen – richtiges Platzieren der Bauteile im Druckraum – Kostenberechnung – Simulation – Verpackungen – Slicing – Datenübergabe – Datenhandling – rechtlicher Umgang mit Daten – Wie bestelle ich Teile richtig bei externen Lieferanten?

## Dauer

32 LE

## Termine

Samstag 24.02.2024 und Donnerstag 07.03.2024  
bis Samstag 09.03.2024 von 08:30 bis 16:30 Uhr



# Modul 5: Design und Konstruktion

In der Praxis sind die Bauteile im 3D-Druck meist Prototypen für die anschließende Serienfertigung durch Spritzguss, CNC-Drehen, Fräsen oder Gießen. Im Modul 5 des Lehrgangs gehen Sie aber eine weitere Schicht tiefer und beschäftigen sich mit den Designs und Konstruktionsmöglichkeiten speziell für die additive Fertigung im Kunststoff- und im Metallbereich. Damit müssen Sie nicht mehr auf die Designbeschränkungen der klassischen Fertigungsmethoden achten. Im Gegenteil, Sie erreichen das wahre Potenzial des 3D-Drucks!

## Waben statt Volumenkörper

Statt Volumenkörper auszuarbeiten, verwenden Sie in der additiven Fertigung Waben- und Gitterstrukturen mittels spezieller Software. In diesem Modul erfahren Sie daher alles über die grundlegenden Konstruktionsrichtlinien. Sie lernen, Funktionen in Bauteilen zu kombinieren und in Themengebiete zu integrieren. Zum Abschluss steigen Sie mit praktischen Übungen in die topologieoptimierte Konstruktion ein und wenden Belastungssimulationen an.

**Die ideale Vorbereitung dafür, im realen Leben mit 3D-Druck durchzustarten!**

## Inhalte

### Konstruktion

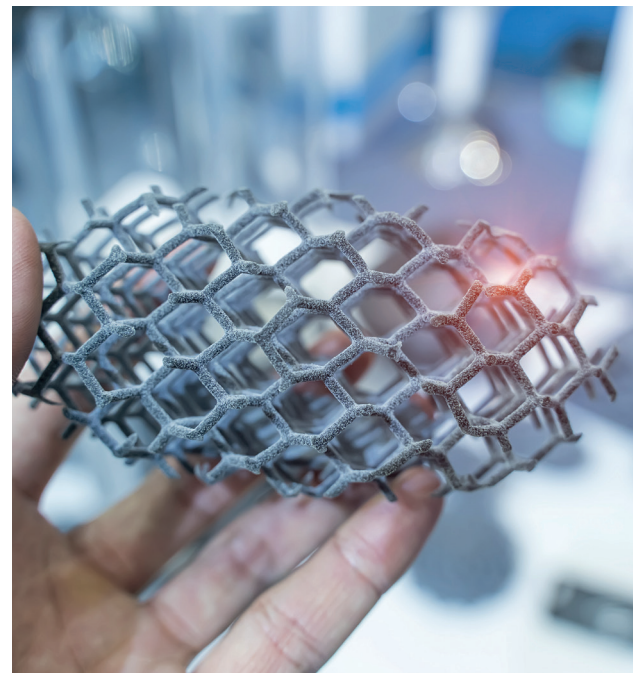
Grundlegende Richtlinien – Prüfen von Bauteilen – Bauteilberechnungen – Infillstrukturen – Topologieoptimierung – Kostenberechnung

## Dauer

24 LE

## Termine

Donnerstag 21.03.2024 bis Samstag 23.03.2024, jeweils von 08:30 bis 16:30 Uhr



# Prüfung Experte Additive Fertigung

Im Rahmen einer kommissionellen Prüfung erwerben Sie das Zertifikat „Experte Additive Fertigung“.

Die erfolgreich abgelegte Prüfung wird mit einem akkreditierten Personenzertifikat gemäß ÖNORM EN ISO/IEC 17024 bestätigt - Sie erhalten einen Kompetenznachweis nach internationalen Maßstäben.

## Inhalte

Projektarbeit und Fachgespräch

## Dauer

16 LE

## Termine

Dienstag 02.04.2024 und Mittwoch 03.04.2024, jeweils von 08:30 bis 16:30 Uhr





## IHR ANSPRECHPARTNER

### **WIFI Salzburg**

Julius-Raab-Platz 2, 5027 Salzburg

Mst. Ing. Peter Graggaber

T 0662 8888-523

E [pgraggaber@wifisalzburg.at](mailto:pgraggaber@wifisalzburg.at)

