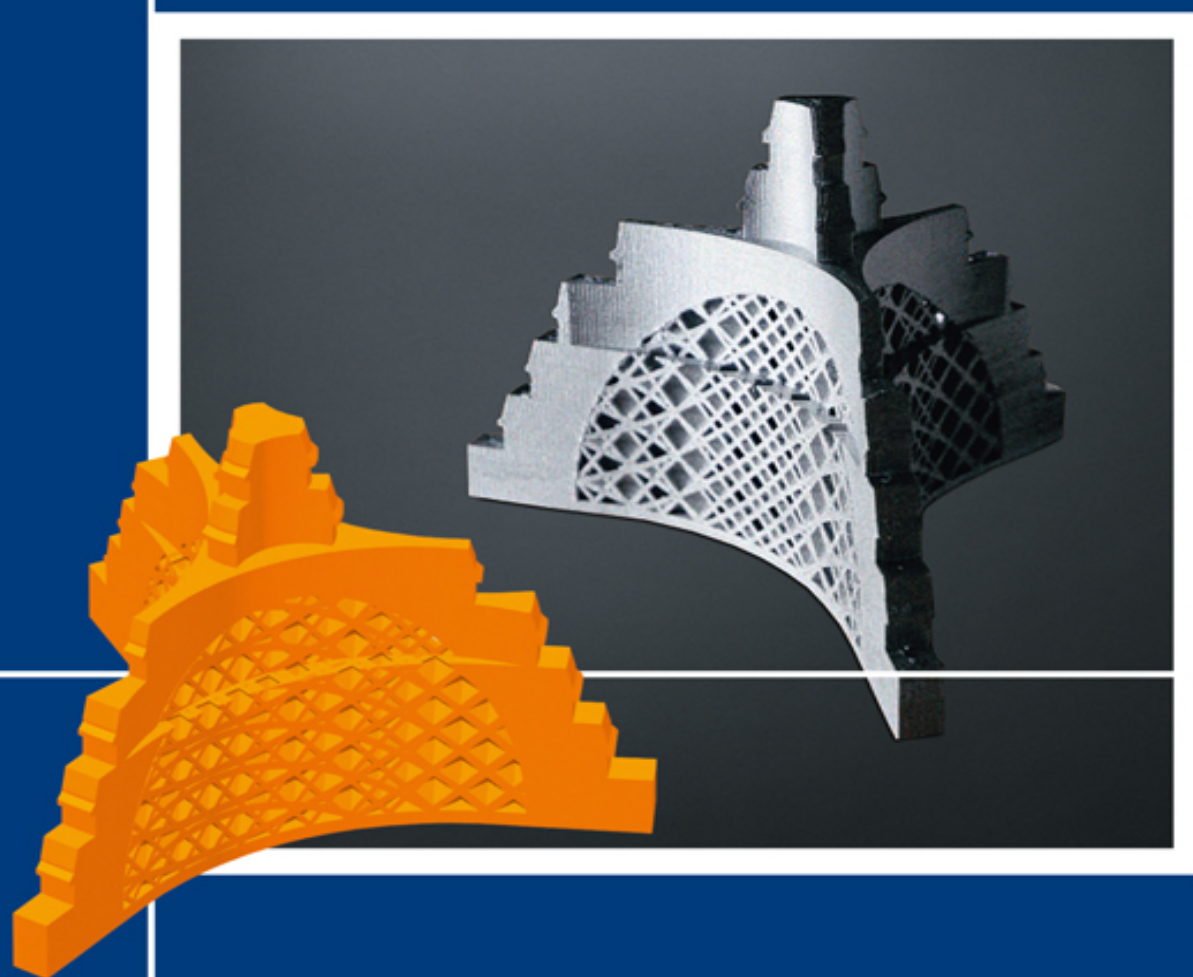


Petra Rapp
Fabian Hotz



Perfekte 3D-Drucke mit Simplify3D



HANSER

HANSER

Petra Rapp
Fabian Hotz

Perfekte 3D-Drucke mit Simplify3D

Ihr Plus – digitale Zusatzinhalte!

Auf unserem Download-Portal
finden Sie zu diesem Titel
kostenloses Zusatzmaterial.

Geben Sie auf [plus.hanser-
fachbuch.de](https://plus.hanser-fachbuch.de) einfach diesen
Code ein:

plus-bhwx6-yucz

Die Autoren:

Petra Rapp, Wilhelmsdorf

Fabian Hotz, Wilhelmsdorf

Alle in diesem Buch enthaltenen Informationen wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und mit Sorgfalt getestet. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sind die im vorliegenden Buch enthaltenen Informationen mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autor und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Weise aus der Benutzung dieser Informationen – oder Teilen davon – entsteht, auch nicht für die Verletzung von Patentrechten, die daraus resultieren können.

Ebenso wenig übernehmen Autor und Verlag die Gewähr dafür, dass die beschriebenen Verfahren usw. frei von Schutzrechten Dritter sind. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt also auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benützt werden dürften.

Bibliografische Information der deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2022 Carl Hanser Verlag München

www.hanser-fachbuch.de

Lektorat: Dipl.-Ing. Volker Herzberg

Herstellung: Melanie Zinsler

Titelmotiv: © Multec GmbH

Coverkonzept: Marc Müller-Bremer, www.rebranding.de, München

Coverrealisation: Max Kostopoulos

Print-ISBN: 978-3-446-47033-0
E-Book-ISBN: 978-3-446-47317-1
ePub-ISBN: 978-3-446-47402-4

Inhalt

Titelei

Impressum

Inhalt

Autorenverzeichnis

1 Einführung

2 FFF-Technologie

2.1 Einleitung

2.2 Das Prinzip

2.3 FFF-Extrusion

2.3.1 Funktionsweise Extruder

2.3.2 Extrusionsbreiten und deren Einfluss auf Maßhaltigkeit und Festigkeit

2.3.3 Die Schwächen der Technologie und deren Abhilfe

2.4 Von der Datei zum Druckteil – CAM-Software

2.5 Technologische Fachbegriffe – Der Überblick

2.6 Druckteile: Feste Schale – Gitterstruktur-Kern

2.6.1 Seitliche Kontur-/Umfangshülle – Perimeter

2.6.2 Oberste/Unterste feste Schichten

2.6.3 Infill – Füllung

2.6.4 Übergänge – Bridges

2.6.5 Verhalten bei dünnen Wänden – Single-Extrusion

2.6.6 Die sichtbare Z-Naht

2.7 Hilfselemente und -funktionen in Simplify3D

2.7.1 Stützstrukturen, Überhangswinkel und Brücken

2.7.2 Haftungsverbesserung: Raft und Rand (engl. Brim)

2.7.3 Filament-Einzug (Rückzug) – Retract

2.7.4 Schürze – Skirt

2.7.5 Grundierungs-Stütze – Prime Pillar

2.7.6 Tropfenschutz – Ooze Shield

2.7.7 Freifahrten – Wegbewegungen

2.7.8 Druckreihenfolge

2.8 Druckteilgeometrie – Möglichkeiten und Grenzen

2.9 Wertebereich der wichtigsten Verfahrensparameter

2.10 Die Maschinen

2.10.1 Extruder

2.10.2 Drucktisch – Heizbett

2.10.3 Druckkühlung

2.11 Filament

2.11.1 Gängige Kunststoffe

2.11.2 Metalldruck in der FFF-Technologie

2.11.3 Filamentdurchmesser und -eigenschaften

2.11.4 Einfluss des Kunststoffes auf das Druckergebnis

2.12 Viele Einflussfaktoren – viele Einstellmöglichkeiten

3 Simplify3D Installation und Programmoberfläche

3.1 Installation und Lizenzierung

3.1.1 Hard- und Software-Anforderungen für Simplify3D

3.1.2 Installation

3.1.3 Software-Aktivierung

3.1.4 Erstkonfiguration

3.2 Programm Hauptkomponenten

3.3 Simplify3D-Startfenster: Programmoberfläche

3.4 Druckvorschau mit Druckanimation

3.5 Ansichtseinstellungen

3.6 Simplify3D Datei-Typen und -Verwendung

3.6.1 Hersteller-Dateien (Factory-Format)

3.6.2 Profil-Dateien

[3.6.3 Modell-Dateien](#)

[3.6.4 G-Codes – Druckdateien](#)

[3.7 Menüpunkte Konto und Hilfe](#)

[3.7.1 Menüpunkt Konto](#)

[3.7.2 Hilfe-Menü](#)

[3.7.3 Hilfe durch Tooltips \(Mouse-over\)](#)

[3.8 Liste der Shortcuts](#)

[4 Dateien für den 3D-Druck](#)

[4.1 Geometrie-Daten in Form von Facettenkörpern](#)

[4.1.1 STL-Dateien im ASCII- oder Binary-Dateiformat](#)

[4.1.2 Weitere Dateiformate](#)

[4.2 Erzeugung von Facettenmodellen](#)

[4.2.1 Auflösung – Feinheit von Facettenkörpern](#)

[4.2.2 Exporteinstellungen aus CAD- und Sculpting-Programmen](#)

[4.2.3 Dateigrößen und Einheiten beim Export](#)

4.3 Gitternetzfunktionen in Simplify3D

4.4 Facettenfehler und Reparatur in Simplify3D

4.5 Gitternetzfunktionen in Simplify3D

5 Modellbearbeitung in Simplify3D

5.1 Bedienelemente für die Modellbearbeitung

5.2 Import und Export von Modellen

5.3 Selektion, Sichtbarkeit, Vervielfältigung und Gruppierung

5.4 Positionierung und Orientierung von Modellen

5.4.1 Translation, Rotation und Skalierung nach Augenmaß

5.4.2 Verwenden des 3D-Gizmos

5.5 Modell-Datenliste rechts – konkrete Maßeingaben

5.5.1 Translation mit Maßeingaben

5.5.2 Modellabmessung und Skalierung mit Maßeingaben

5.5.3 Rotation mit Maßeingabe

5.6 Spezialfunktionen zur Positionierung und Skalierung

5.6.1 Modelle zentrieren und arrangieren

5.6.2 Ausgewählte Modell-Ursprünge aneinander anpassen

5.6.3 Modell auf Druckbett ablegen

5.6.4 Oberfläche auf Druckbett platzieren

5.6.5 Auf Maximalgröße skalieren

5.6.6 Inch auf Millimeter skalieren

6 Druckprozesse und G-Code-Erzeugung

6.1 Profile, Prozesse und Modellzuordnung

6.1.1 Grundlagen Profile und Prozesse

6.1.2 Prozess erstellen und Prozess-Einstellungen

6.1.3 Ändern, Kopieren und Löschen von Prozessen

6.1.4 Modell-Zuordnungen zu Prozessen

6.1.5 Mehrere Prozesse für mehrere Modelle

6.2 Erzeugung einer Druckdatei – Workflow

6.2.1 Starten der G-Code-Erzeugung → Auf Druck vorbereiten!

6.2.2 Ampelsystem – Wichtige Einstellungen

6.2.3 Beispiel: Vom Modell zur Druckdatei

6.3 Druckvorschau

6.3.1 Druckbett-Statistiken

6.3.2 Ansichtseinstellung: In Vorschau anzeigen

6.3.3 Farbgebung der Druckvorschau

6.3.4 Echtzeit-Updates

6.3.5 Drucken/Druckdatei speichern

6.4 Drucksimulation – Animation

7 Werkzeuge und Tools

7.1 Funktionen und Optionen in den Werkzeugen

7.2 Optionen

7.3 Geräte-Bedienfeld

7.3.1 Verbindung zum Drucker – Initialisierung

7.3.2 Dateiliste der Druckdateien – Die Library

7.3.3 Kommunikation

7.3.4 Temperaturverlauf

7.3.5 Gerätebedienung – Tipp-Kontrollen

7.3.6 Druckeransteuerung – Heizelemente, Kühlung, Druckdaten

7.4 Drucktisch-Nivellierungs-Assistent

7.5 Dual-Extrusions-Assistent

7.6 Prozessteilungs-Assistent

7.7 Firmware-Konfiguration

7.8 Stützstrukturen anpassen

7.8.1 Automatische Platzierung von Stützstrukturen

7.8.2 Manuelle Platzierung von Stützen

7.8.3 Stützstrukturen speichern

7.9 Add-Ins → Bild in 3D konvertieren

8 Druckparameter im Detail

8.1 Extruder/Extruder

8.1.1 Extruder-Liste/Extruder List

8.1.2 Überblick-Extruder/Overview

8.1.3 Überquell-Kontrolle/Ooze Control

8.2 Schicht/Layer

8.2.1 Schicht-Einstellungen/Layer Settings

8.2.2 Einstellung der ersten Schicht/First Layer Settings

8.2.3 Startpunkte/Start Points

8.3 Ergänzungen/Additions

8.3.1 Schürze/Rand/Skirt/Brim

8.3.2 Raft/Raft

8.3.3 Grundierungs-Stütze/Prime Pillar

8.3.4 Tropfenschutz/Ooze Shield

8.4 Infill/Infill

8.4.1 Allgemein (Infill)/General

8.4.2 Versatz Füllungs-Winkel (innen)/Internal Fill Angle
Offsets

8.4.3 Versatz Füllungs-Winkel (außen)/External Infill Angle Offsets

8.5 Stützen/Support

8.5.1 Stützmaterial erzeugen/Support Material Generation

8.5.2 Dichte Stützstruktur/Dense Support

8.5.3 Automatische Platzierung/Automatic Placement

8.5.4 Spalt zum Bauteil/Separation From Part

8.5.5 Stütz-Infill-Winkel/Support Infill Angles

8.6 Temperatur/Temperature

8.6.1 Temperatur-Controller Liste/Temperature Controller List

8.6.2 Überblick Temperatur/Overview Temperature

8.7 Abkühlen/Cooling

8.7.1 Ventilatorontrolle pro Schicht/Per-Layer Fan Controls

8.7.2 Ventilator-Optionen/Fan Options

8.7.3 Aufhebungen des Ventilators/Fan Overrides

8.8 G-Code

8.9 Skripte/Scripts

8.9.1 Start-Script/Starting Script

8.9.2 Ebenen-Wechsel Script/Layer Change Script

8.9.3 Retraction (Einfahren)-Script/Retraction Script

8.9.4 Werkzeugwechsel-Script/Tool Change Script

8.9.5 Ende-Script/Ending Script

8.9.6 Nachbearbeitung/Post Processing

8.10 Geschwindigkeiten/Speeds

8.10.1 Geschwindigkeiten/Speeds

8.10.2 Geschwindigkeits-Aufhebungen/Speed Overrides

8.11 Andere/Other

8.11.1 Übergänge/Bridging

8.11.2 Dimensionsanpassungen/Dimensional Adjustments

8.11.3 Rohfaden-Eigenschaften/Filament Properties

8.11.4 Einzug bei Werkzeugwechsel/Tool Change Retraction

8.12 Fortgeschritten/Advanced

[8.12.1 Modifikationen der Schichten/Layer Modifications](#)

[8.12.2 Verhalten bei dünnen Wänden/Thin Wall Behavior](#)

[8.12.3 Einzelne Extrusionen/Single Extrusions](#)

[8.12.4 Überquell-Kontrolle/Ooze Control Behavior](#)

[8.12.5 Bewegungs-Verhalten/Movement Behavior](#)

[8.12.6 Slicing-Verhalten/Slicing Behavior](#)

[9 Die praktische Anwendung](#)

[9.1 Einleitung](#)

[9.1.1 Einflussfaktoren für die Festigkeit](#)

[9.1.2 Druckdaueroptimierung](#)

[9.1.3 Oberflächenoptimierung](#)

[9.1.4 Abhilfe gegen Nachtropfen/Oozing](#)

[9.1.5 Reduktion von Schrumpfung/Warping](#)

[9.1.6 Stützmaterial](#)

[9.1.7 Materialauswahl](#)

[9.1.8 Einfluss der Konstruktion](#)

[9.1.9 Tipps zum Einstieg in die Technologie](#)

9.2 Funktionsteil Deckel – Dualdruck mit Stützmaterial

9.3 Werkzeugteil Tiefziehform – hochfeste Bauteile

9.4 Funktionsteil Elektronikgehäuse – Verhalten bei dünnen Wänden

9.5 Elektronikgehäuse mit mehreren Prozessen

9.6 Multimaterialdruck elastischer Reifen mit fester Felge und Stützmaterial

9.7 G-Code-Erzeugung – Checkliste

9.8 Kalibrierung mit Testdrucken

9.8.1 Düsentemperatur, Übergänge und Einzüge in Temperaturabhängigkeit

9.8.2 Extrusions-Multiplikator

9.8.3 Überhangswinkel

9.8.4 Übergang (Brücke) und Filament-Einzug

9.8.5 Weitere Tipps zur Kalibrierung, Fehlerbehebung und Optimierung im 3D-Druck

9.9 Schlussfolgerung und Ausblick

Übersicht Übungsdateien

Dateiname	Download
Programmstart.factory	https://plus.hanser-fachbuch.de/
Facettenmodelle.factory	
Motorhalter_fehler.stl	
Modellhandling.factory	
Prozesse.factory	
image-3d.factory	
stuetzen-beispiel.factory	
Tiefziehform.factory	
elektronikgehaeuse.factory	
elektronikgehaeuse_2.factory	
Rad-	

Multimaterialdruck.factory	
Kalibrierung_gesamt.factory	
Filigraner-Schriftzug Tutorial	www.3d-druck-knowhow.de (Übungsdateien und Tutorial)
Metalldruck Präsentation	www.3d-druck-knowhow.de (Präsentation)
Stützmaterial dichte Schichten Tutorial	www.3d-druck-knowhow.de (Übungsdateien und Tutorial)
Schwingungen und Beschleunigung Tutorial	www.3d-druck-knowhow.de (Tutorial)
Kalibrierung der ersten Schicht	www.3d-druck-knowhow.de (Tutorial)

Autorenverzeichnis



Dipl.-Ing. (BA) Petra Rapp

Maschinenbau-Ingenieurin und Geschäftsführerin des 3D-Drucker-Herstellers Multec GmbH

Frau Rapp arbeitete über 30 Jahre in der Entwicklung, Forschung und Konstruktion in verschiedenen Bereichen der Luftfahrt (Zeppelin Luftschifftechnik GmbH), im Motorenbau (MTU), im Sondermaschinenbau in verschiedenen Unternehmen und in der Papieraufbereitung (Voith GmbH). Im Jahr 2011 gründete sie zusammen mit ihrem Mann die Firma Multec mit der Zielsetzung industrielle additive Fertigungsanlagen der FFF-Technologie mit

hochentwickelten 3D-Druckköpfen herzustellen und die Industrie in allen Bereichen dieses neuen Fertigungsverfahrens zu unterstützen. Unter anderem entwickelte sie mehrere Patente für Multi-Material-Druckköpfe mit einem einzigartigen Düsenverschluss-System. Diese Lösung ermöglicht das Drucken mit einem Düsen-Wechselsystem, das sowohl die Breite der Anwendung in Richtung Multi-Material-Werkstücke deutlich erweitert, als auch eine deutliche Reduktion der Fertigungsdauer durch Düsenkombinationen mit größerem Volumenstrom bei gleichzeitig guter Oberfläche erlaubt.

In Zusammenarbeit mit Hochschulen, Instituten und Partnern der Industrie ist sie an der Forschung und Weiterentwicklung in verschiedenen Bereichen wie Materialien, Technologie-Optimierung und Hybridisierung von Technologien beteiligt.

Im Unternehmen Multec leitet Frau Rapp sowohl die Entwicklung und die Anwendungsberatung als auch das Schulungs- und Support-Engineering-Team für die CAM-Software Simplify3D. Sie hat langjährige Erfahrung im Bereich der Optimierung der Technologie in den Bereichen fertigungs- und festigkeitsgerechte Konstruktion, Einsatz von Kunststoffen für verschiedene Anwendungsbereiche und dem wirtschaftlichen industriellen Einsatz der Technologie durch bestmögliche Nutzung der CAM-Software.



Fabian Hotz

ist seit 2014 bei der Firma Multec und in der FFF-Technologie tätig. Zu seinen Aufgaben zählen dort unter anderem die Weiterentwicklung der FFF-Technologie, Schulung und Beratung der Kunden zur FFF-Technologie und deren Einsatz für Ihre Anwendungsfälle, so wie die Produktion von komplexen Auftragsdrucken für die Industrie.

Der langjährige Einsatz von Simplify3D und die Vielzahl der durchgeführten Schulungen und Beratungen zu Simplify3D erlaubten Herrn Hotz ein tiefes Wissen und Verständnis für die Funktionsweise und den Einsatz von Simplify3D. Dieses Wissen möchte er in diesem Buch an die Leser weitergeben.

1 Einführung

Die 3D-Drucktechnologie des FFF-Verfahrens (**F**used **F**ilament **F**abrication) – also des schichtweisen Auftragens von aufgeschmolzenen Kunststoff-Filamenten (Drähte) – wurde von der Firma Stratasys 1989 unter dem Namen FDM (**F**used **D**eposition **M**odeling) patentiert. Das Patent hierzu lief 2009 aus. Seither entwickelt sich diese Technologie in einem immer breiteren Markt und kommt neben den Privatanwendungen im Hobbybereich zunehmend als Produktionstechnologie in der Industrie zum Einsatz. Die zusätzliche Breite der technischen Anwendungsfälle steigert die Wichtigkeit einer guten Kenntnis der Technologie und der eingesetzten Software für die Herstellung guter, fester und wirtschaftlich optimierter Bauteile.

Neben der großen Gestaltungsfreiheit möglicher Bauteilgeometrien bietet speziell diese Drucktechnologie eine sehr große Bandbreite an Einstellmöglichkeiten für optimierte Druckergebnisse. Der größte Anteil der Einflussgrößen wird in der CAM-Software (**C**omputer **A**ided **M**anufacturing) definiert. Die Anzahl der Einflussgrößen bestimmt die Möglichkeiten des Feintunings.

Die CAM-Software für FFF ist für die Druckdateierzeugung verantwortlich. Dafür wird ein vorliegendes 3D-Modell in dünne

Schichten geschnitten. Aufgrund dieses Schneidens (engl. „to slice“) wird die CAM-Software meist als „Slicer“ bezeichnet. Die verfügbaren CAM-Programme haben sich seit dem Ende des Patents von Stratasys aus anfänglichen Open-Source-Programmen stetig weiterentwickelt. So stand am Anfang zum Beispiel mit Skeinforge eine leistungsfähige CAM-Software zur Verfügung, die sich mit einer breiten Palette an Einstellmöglichkeiten auszeichnete, jedoch in Bedienung und grafischer Oberfläche sehr rudimentär und schwierig waren. Die unübersichtliche Vielzahl einstellbarer Parameter hatten zur Folge, dass sich eine Zeit lang vorwiegend Programme entwickelten, die auf Basis weniger Einstellmöglichkeiten den Prozess der Druckdateierzeugung vereinfachen wollten. Dieser scheinbar gute Gedanke nahm der Technologie jedoch sehr viel an Potenzial durch diese Reduktion auf weniger Parameter. Diese Erfahrung führte wieder zur Rückkehr zu mehr Einstellmöglichkeiten, sodass über die Jahre zu beobachten war, dass Schritt für Schritt wieder deutlich mehr Parameter und Funktionen integriert wurden.

Heute teilen die meisten Programme die große Menge der Parameter auf in

- die Basiseinstellungen, die nur die wichtigsten Einstellungen wie z. B. Schichthöhen, Füllgrad und Stützstruktur-Aktivierung bestimmen,
- und den Bereich der fortgeschrittenen Einstellungen, die dafür sorgen, dass möglichst viel Potenzial der Technologie genutzt werden kann.

Die Gerätehersteller sorgen mit guten Voreinstellungen und standardisierten Druckprofilen zwar meist für eine gute allgemeine Einstellung. Beim Arbeiten mit vielen verschiedenen

Geometrien, Kunststoffmaterialien und Zielsetzungen des Bauteils zeigt sich jedoch schnell, wie hilfreich die gute Kenntnis der Parameter und deren gegenseitige Beeinflussung für den optimierten Einsatz des Verfahrens ist.

Auf dem Markt sind verschiedene Slicer-Programme erhältlich. Einige wurden von den Geräteherstellern direkt und teilweise nur für die eigenen Geräte entwickelt, andere sind als Open Source und Freeware erhältlich. Die Software Simplify3D des gleichnamigen Herstellers aus den USA hat sich unter anderem wegen seines sehr großen Potenzials als eines der führenden Programme auf dem Markt etabliert.

Simplify3D ist für die meisten gängigen 3D-Druckermodelle einsetzbar. Es besitzt vom Modellimport, der Modellbearbeitung über die sehr guten Prozesseinstellungen, einem sehr guten Tool für die Stützmaterialerstellung bis hin zur Gerätebediensoftware einen sehr großen Funktionsumfang. Es hat eine sehr gute grafische Oberfläche, mehrere hilfreiche Assistenten und sehr tiefgehende Eingriffsmöglichkeiten auch für mehrere Prozesse, Multimaterialbauteile und den Druck mehrerer Modelle in einem Druckvorgang.

In diesem Buch wird speziell auf die CAM-Software Simplify3D eingegangen.

Das Buch ist wie folgt aufgebaut:

- Zunächst wird in [Kapitel 2](#) die Technologie mit ihren Merkmalen beschrieben. Es werden die Fachbegriffe erläutert und anschließend ganz kurz die Maschinen und die Kunststoffe vorgestellt.
- In [Kapitel 3](#) befindet sich die Installation und der Überblick über die Programmoberfläche von Simplify3D.

- [Kapitel 4](#) und [Kapitel 5](#) enthalten die Modellfunktionen und -reparaturen des Programms.
- Die Erstellung und Bearbeitung der Druckprozesse und die Druckdateierzeugung erklärt [Kapitel 6](#).
- [Kapitel 7](#) behandelt die in Simplify3D enthaltenen Werkzeuge, Assistenten und Optionen.
- [Kapitel 8](#) enthält die Erklärung aller verfügbaren Parameter in den Prozesseinstellungen. Es dient sowohl als Lern- als auch als Nachschlagebereich. Darin sind für die Parameter die Auswirkungen, die gegenseitige Beeinflussung und sinnvolle Einstellungen beschrieben.
- [Kapitel 9](#) beschreibt die Anwendung in der Praxis. Es geht auf Bauteiloptimierungen ein und zeigt anhand konkreter Bauteile die Vorgehensweise und die Anpassung auf spezielle Geometrien auf. Erfahrungsgemäß wird dieser Punkt am meisten unterschätzt: Die Bauteilgeometrie übt den größten Einfluss auf die CAM-Einstellungen aus, und somit können mit fundierter Kenntnis der Parameter optimierte Bauteile erzeugt gedruckt werden.

Damit werden alle Aspekte der CAM-Software Simplify3D tiefgehend erklärt, und die Leserinnen und Leser können das Buch sowohl als Lern- und Fachbuch für den Einstieg in die Drucktechnologie nutzen als auch als Nachschlagewerk für einzelne Parametereinstellungen. Im Downloadbereich des Hanser Verlags unter <https://plus.hanser-fachbuch.de/> befinden sich die Übungsdateien zu den verschiedenen Themen.

Um den Rahmen nicht zu sprengen, sind Inhalte wie konstruktive Auslegung und Optimierung für die Technologie, detaillierte Kunststoffeigenschaften, Kalibrierungen von Geräten und

Kunststoffen, spezifische Maschinenskripte und -einstellungen nicht mit aufgeführt. Hierfür sind die Bücher vom Hanser Verlag empfehlenswert (www.hanser-fachbuch.de). Des Weiteren befinden sich im Internetportal www.3d-druck-knowhow.de weitere Anwendungsbeispiele, die Vertiefung von Konstruktionshinweisen, Kalibrieranleitungen und viele weitere Themen des 3D-Drucks.

Da die Software Simplify3D als Marktführer sehr weit verbreitet ist, liefern die meisten Hersteller von 3D-Druckern ihren Kunden gut justierte Standardprofile und geben Empfehlungen zu ihren Kunststoff-Filamenten weiter. Dies ist der beste Ausgangspunkt für die Arbeit mit Simplify3D.

Die Autoren arbeiten beim deutschen Maschinenhersteller Multec GmbH, der mit der Zielgruppe Industrie und Mittelstand sehr viel Erfahrung mit den breit gestreuten technischen Anwendungsfällen und Einsatzgebieten gesammelt hat. Sie führen Schulungen für Software und den Technologieeinsatz in der Industrie durch und sind in der Anwendungs- und Konstruktionsberatung für Kunden und der Druckdienstleistung in der eigenen Druckerfarm tätig.

Ein kleineres Problem an der deutschen Version von Simplify3D, die in diesem Buch beschrieben wird, ist die teilweise ungünstige (oder gänzlich fehlende) Übersetzung ins Deutsche. So wird im Programm in den Prozessen ein deutscher Begriff verwendet und in der Druckvorschau der englische Fachbegriff. Da sich einige Fachbegriffe der Technologie auch im deutschen Sprachraum mit den englischen Ursprungsbegriffen etabliert haben, werden diese gängigeren englischen Termini in diesem Buch weiter genutzt. Die Parameter in [Kapitel 8](#) werden mit der deutschen Simplify3D-Bezeichnung benannt, die englischen Benennungen