

# 3D-PRINTING...

Autor: Gérard Lerner



## **Spectrum Z510 - 3D Gipsdrucker**

Das Spectrum Z510 System ist der neuste 3D Drucker, welcher für das schnelle Erstellen von Prototypen Verwendung findet. Konzipiert wurde er für Designer, Ingenieure, Architekten und Produkteentwickler. Das System ist in der Lage, physische Modelle mit komplexen Geometrien dreidimensional aus verklebtem Gipsstaub zu erstellen. Die Modelle können monochrom oder farbig ausgedruckt werden. Der Aufbau der Modelle erfolgt schichtenweise. Womit die Möglichkeit besteht, Modelle mit Hohlräumen zu produzieren. Der Spectrum Z510 arbeitet mit einer sehr hohen Genauigkeit. Der Druckkopf druckt mit einer Auflösung von bis zu 600 x 540 dpi und weist die höchste Druckgeschwindigkeit in seiner Klasse auf. Der Spectrum Z510 lässt grosse Bauformate ( 254mm x 356mm x 203mm) zu. Dies bedeutet für den Anwender eine deutliche Steigerung in der Präzision und der Effizienz der Modellerstellung. Ursprüngliche Entwurfsdaten müssen somit nicht mehr 2D ausgedruckt und anschliessend manuell gebaut werden. In diesem Kapitel wird sowohl der Drucker in seiner Anwendung und Funktionsweise, als auch die benötigte Software zum 3D-Drucken vorgestellt.

## **Systemvoraussetzung**

Der Spectrum Z510 lässt sich **zur Zeit** einem **Windows-PC** anschliessen. Die dazu benötigte Betriebssoftware ist **Windows 2000 Professional** oder **Windows XP Professional**. Zusätzlich ist die **ZPrint Software** zu installieren, mit dessen Hilfe **STL, VRML und PLY** Formate gedruckt werden können.

**Vorgehensweise**

In einem ersten Schritt wird ein 3D-Modell mit Hilfe einer 3D-Software erstellt. In unserem Beispiel wurde das Modell mit FormZ erzeugt. Das Modell wird 1:1 aufgebaut und anschliessend in den Modellmassstab skaliert. Beim Aufbau des Protoyps muss darauf geachtet werden, dass die **dünnssten Bauteile nicht kleiner als 2mm sind**, ansonsten kann es zu Stabilitätsproblemen kommen.

**Beispiel:** Unser Projekt weist Wandstärken von 25 cm auf. Nun soll ein Modell im Massstab 1:100 gedruckt werden. Dies bedeutet, dass die Wände im Modell 2.5 mm tief werden. Da der 2mm-Grenzwert nicht unterschritten wird, ist die Stabilität gewährleistet.

Ist das 3D-Modell aufgebaut, so wird es als STL-Format (stereolithography) exportiert. Anschliessend wird die Datei in das Programm ZPrint importiert. Die Software sollte auf dem Computer (PC) installiert sein, welcher an den Spectrum Z510 angeschlossen ist. Mit Hilfe dieser Software wird der Aufbau des Modells geprüft und anschliessend an den Drucker gesendet. Aus dem Gipspulver und Bindemittel baut der Drucker das Modell Schicht für Schicht auf und versieht es falls gewünscht mit Farben. Unterschiedliche Infiltrationen (Nachbearbeitungsmöglichkeiten) verleihen dem Modell verschiedene Erscheinungseigenschaften.

**Materialkostenberechner**

Zusätzlich zur ZPrint-Software kann auch eine von ZCorporation mitgelieferte Excell- Tabelle zur Kostenberechnung verwendet werden. In dieser Tabelle werden aufgrund der bauteilspezifischen Informationen, welche ZPrint ausrechnet, eine detaillierte Kostenaufstellung erstellt.

**Geschwindigkeit**

Die einzigartige Druckgeschwindigkeit des Spectrum Z510 liefert die Bauteile bereits innerhalb von Stunden, was zu einem unmittelbaren Feedback führt und den Entscheidungsprozess beschleunigen kann.

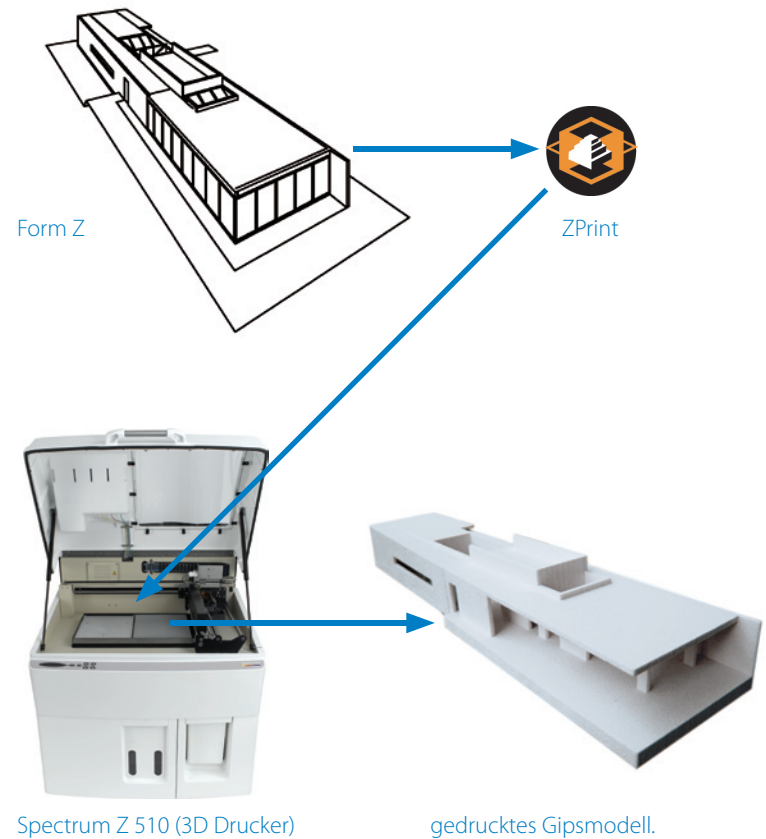
**Funktionsprinzip**

mit FormZ

Exportieren als STL (stereolithography)

Importieren in die ZPrint-Software

3D ausdrucken



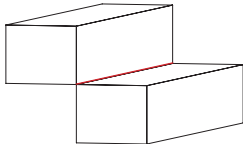
## ZPrint (Input)

Ist das STL-File erstellt kann es in das Programm ZPrint importiert werden. Untenstehend finden sich Abbildungen der Benutzeroberfläche der ZPrint-Software und eine Vergrößerung der Werkzeugleiste. Zweck dieser Seite ist es vielmehr, einen Überblick über die Software und deren Fähigkeit zu vermitteln, als eine detaillierte Benutzeranleitung. Denn sowohl das Programm als auch der Drucker wird bisher lediglich Fachpersonen bedient. Dies bedeutet für den Normalverbraucher, dass er sein STL File der zuständigen Stelle abgibt, und diese den Druck vollziehen.

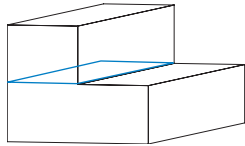
### Worauf zu achten ist

Mit Hilfe von ZPrint können unterschiedliche Modellinformationen abgerufen werden. Neben den Angaben zur Oberfläche, Volumen und Druckzeit kann das Modell auch auf Fehler hin überprüft werden.

Zum Teil können Ungenauigkeiten mit Hilfe der ZPrint-Werkzeuge ausgebessert werden. Einer der häufigsten Fehler ist hier abgebildet:



falsch



richtig

Dieser Aufbaufehler, der meistens bei freistehenden Treppen oder ähnlichen Bauteilen auftritt, kann nicht mehr korrigiert werden und führt zu einem Auseinanderbrechen des Bauteiles. Um dies zu vermeiden sollte während des Modellaufbaus im FormZ darauf geachtet werden, dass Bauteile nicht nur durch Kanten sondern vielmehr Flächen verbunden sind.

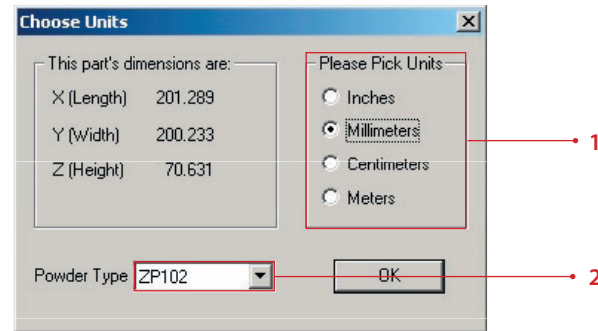
Beim Exportieren ist darauf zu achten, dass das Modell die maximale Druckgröße nicht überschreitet. Ansonsten ist das Modell in mehrere Stücke zu unterteilen, die jeweils separat als STL-Datei exportiert werden. In unserem Beispiel wurde das gesamte Objekt in zwei Bauteile zerlegt und am Schluss wieder zusammengefügt.

Beim Importieren in das ZPrint-Programm müssen die Einheiten (Millimeter) definiert werden. Das Modell muss 1:1 importiert und deshalb schon vorher (in der 3D Software) richtig skaliert werden.

Nach dem Drucken sollte das Modell von den Gipsstaubresten gereinigt werden. Dafür empfiehlt es sich einen Luftkompressor mit einer Luftpistole zu verwenden, um das Gipsmodell bei der Reinigung nicht zu beschädigen.

Das Gipsmodell lässt sich dann anhand unterschiedlichen Infiltrationsmöglichkeiten nachbearbeiten.

### Auswahl der Einheiten und Pulvertyp



### Ablauf des Import

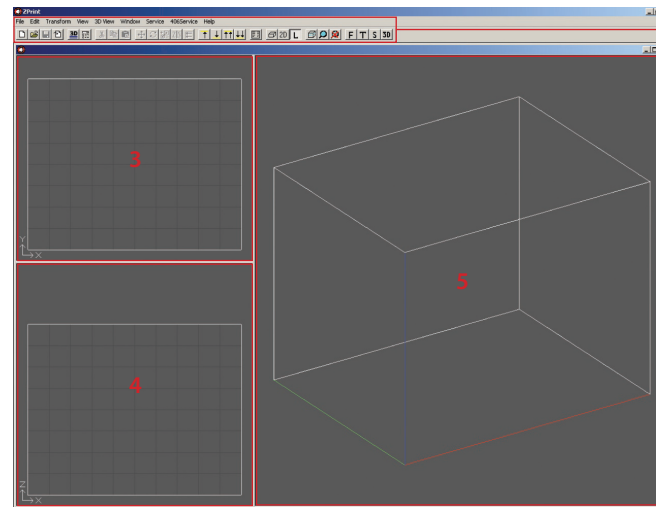
Beim öffnen der STL-Datei erscheint ein Eingabefenster in dem die Einheit und der Pulvertyp gewählt werden muss:

- 1 Auswahl der Einheiten
- 2 Auswahl des Pulvertyps

Ist die STL-Datei importiert, so wird sie in einem dreigeteilten Fenster dargestellt:

- 3 Aufsicht
- 4 Ansicht
- 5 3D-Sicht oder Layeransicht

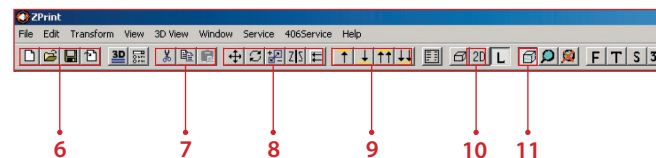
### Benutzeroberfläche



Mit Hilfe von unterschiedlichen Werkzeugen kann das Bauteil überprüft und bearbeitet werden:

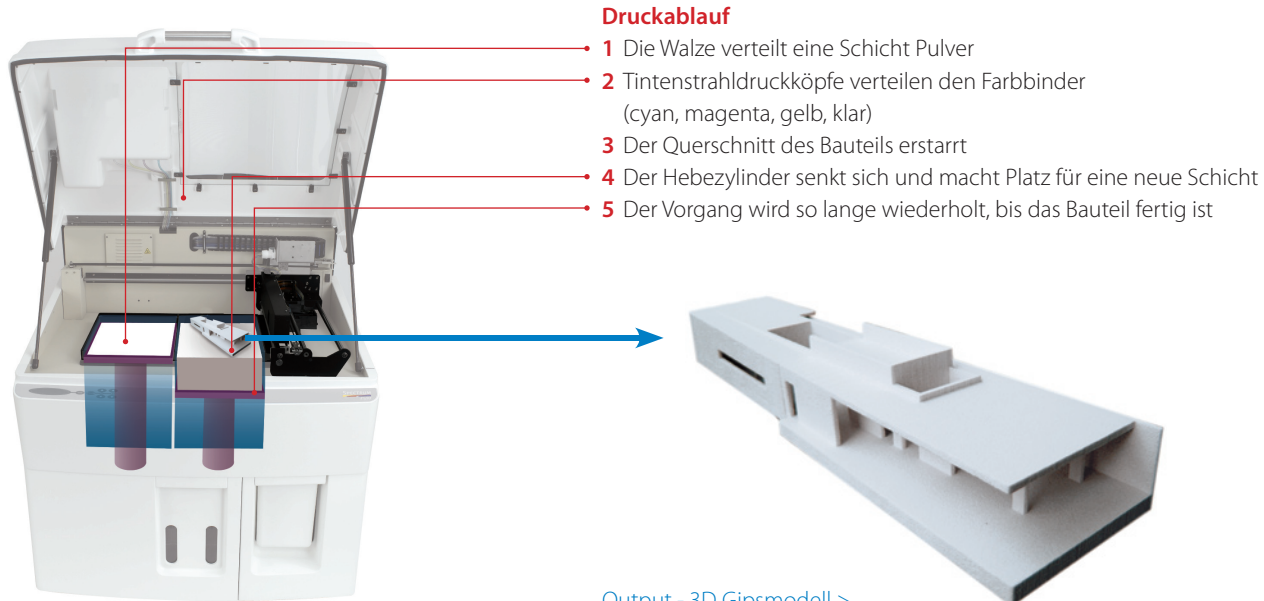
- 6 Mit diesen Befehlen werden neue oder bestehende Dokumente, **erstellt, geöffnet, gesichert oder importiert.**
- 7 Diese drei Werkzeuge dienen dem **Schneiden, Kopieren oder Einfügen von Objekten.**
- 8 Um Objekte zu **rotieren, skalieren, spiegeln oder anzupassen** können diese Werkzeuge benutzt werden.
- 9 Bevor das Bauteil gedruckt wird, sollte es in seinen Schichten auf Fehler überprüft werden. Um sich in den Schichten fortzubewegen werden diese Werkzeuge verwendet.
- 10 Mit diesem Werkzeug können die 2D-Layer in einer 3D-Ansicht dargestellt werden.
- 11 Dieses Werkzeug dient dem Wechsel zwischen der 2D- und 3D-Ansicht.

### Werkzeugleiste



## Spectrum Z510 (Output)

Wurde das STL File überprüft und alle Mängel beseitigt, kann gedruckt werden. Auf dieser Seite sind einige Modelle abgebildet, welche mit dem Spectrum Z510 gedruckt wurden. Augenfällig sind die unterschiedlichen Erscheinungsbilder, welche durch verschiedene Materialien und der Fähigkeit, Teile zu infiltrieren erzielt werden können. Der Spectrum Z510 ist selbst in der Lage Modelle zu beschriften oder mit Texturen zu versehen. Wie in unserem Projektmodell ersichtlich, sind durch den schichtweisen Aufbau Hohlräume möglich. Das im Buch beschriebene Projekt wurde hier im Massstab 1:100 dreidimensional ausgedruckt



Output - 3D Gipsmodell >  
(wer mag, kann sogar farbig drucken!)

### Spectrum Z510 Technische Daten

**Material-Optionen:** Pulver-Werkstoffe hart, Mineral-Pulver-Werkstoffe für direkten Form-Ausdruck für Metall-Guss

**Auflösung:** 600 x 540 dpi

**System-Software:** Z Corporation's Software akzeptiert Modell-Dateien in STL-, VRML- und PLY-Format; ZPrint-Software liefert 3D-Ansichten, Text-Labeling und Skalierungs-Funktionalität

**Strombedarf:** 230 V, 3,4 A

**Anzahl Druckköpfe:** 4

**Anzahl Düsen:** 1216

**PC-Netzwerk-Verbindung:** TCP/IP 100/10 base T

### Spectrum Z510 Eigenschaften

**Aufbaugeschwindigkeit:** 2 Schichten pro Minute

**Aufbaugröße:** 254 x 356 x 203 mm

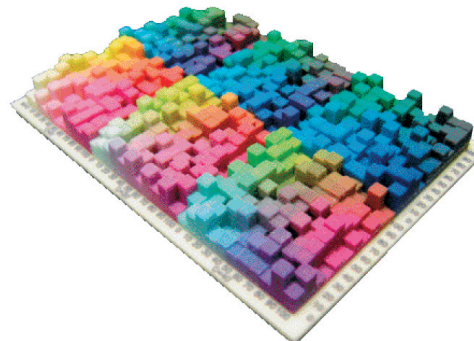
**Schichtdicke:** 0.089-0.203 mm (einstellbar)

**Dimension der Apparatur:** 107 x 79 x 127 cm

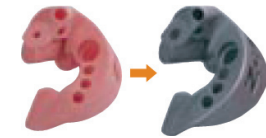
**Gewicht der Apparatur:** 204 kg

### Tip: Farben

Der Spectrum Z510 kann Bauteile aus einer vollständigen 24-Bit-Farbpalette erstellen, was zu mehrfarbigen Prototypen führt.



**Farbbindung** mit Lackfarben.  
Autoindustrie



**Wachsbindung** für Oberflächenverfeinerung.  
Maschinenbauindustrie



**Elastomere Bindung** für die Erstellung von elastischen Prototypen.  
Schuhindustrie



**Konzeptmodelle** jeglicher Art.  
Produktedesign und Architektur



**Gussform** für Maschinenbauteile.  
Ingenieurbereich



**Pressform** für Oberflächenstrukturen.  
Produktedesign