

**Anlass:** Dreidimensionale Drucker, oder 3D-Drucker, werden die technische Produktion grundlegend verändern. Es gibt nichts, was dereinst nicht 3D gedruckt werden kann. Von der Geburtstagstorte bis zum Fertighaus wird über alles spekuliert. Wir bleiben am Boden und versuchen in diesem P4 nach dem gängigsten Verfahren einen Kunststoffaden zu schmelzen und damit ein dreidimensionales Objekt aufzubauen.

Unter der Bezeichnung K8200 verkauft die Firma Velleman den Bausatz eines einfachen 3D-Druckers. Wichtig für uns ist darin die Mechanik. Gestellrahmen, X-Y-Motoren, Z-Antrieb mit Spindel, Extruderkopf mit Heizung und Vorschub, ja selbst die Rollenhalterung für das Filament ist in diesem Bausatz inbegriffen. Auch ein Steuerprint gehört dazu. Vom PC aus (USB) kann der Drucker über diese Steuerung direkt betrieben werden.

In diesem P4 sollen Sie eine neue Steuerung zu diesem Drucker K8200 entwickeln und realisieren, um damit den Drucker etwas einfacher, robuster und leistungsfähiger zu machen. Mit einfacher und robuster meinen wir die Reduktion und Verbesserung von Sensorik und Verkabelung und mit leistungsfähiger ist vor allem ein PC unabhängiger Offlinebetrieb und die wireless-Kommunikation gemeint.

**Aufgabe:** Entwerfen Sie eine Ein-Platinen-Steuerung für den K8200. Realisieren und testen Sie diesen Steuerprint und entwickeln Sie dazu die Firmware. Bauen sie Ihr Werk in die Mechanik des 3D-Druckers ein und demonstrieren Sie seine Funktionstüchtigkeit. Die Steuerung muss in der Lage sein, die Schrittmotoren der X-, Y- und Z-Achse anzusteuern. Weitere Steuerfunktionen sind für den Extruder mit Heizung und Vorschub notwendig. Die Signale der Sensoren sind, soweit nötig, in die Steuerung einzulesen. Vereinfachungen, wie z.B. das Weglassen der Endschalter, sind erwünscht, wenn eine einfachere Lösung möglich ist. Zu Gunsten der Reduktion der Anzahl Litzen im Z-Achsen Hängekabel darf ein kleines "Printchen" beim Extruderkopf montiert werden. Statusanzeigen, wie z.B. einzelne LED's, und notwendige Bedienelemente, wie z.B. eine Taste, sollen direkt auf dem Print realisiert werden. Als Kommunikationsschnittstelle ist eine wireless-Verbindung zum PC zu begrüssen. Auch der Einsatz einer SD-Karte als Speicher und zum Datentransfer macht durchaus Sinn. Im Projekt ist ein **Go/No-go-Punkt** vorgesehen. Der Drucker-Bausatz wird erst dann beschafft, wenn das jeweilige Team zeigen kann, dass die Steuerung einen Schrittmotor sauber ansteuern kann. Konkret muss das jeweilige Team zeigen, dass G-Code-Move-Befehle an einer Achse dauerhaft ohne Schrittverluste ausgeführt werden können.

### Anforderungen Hardware:

- Standard-Elektronik für den Betrieb im Innenraum, einbaubar in den Drucker
- Printversorgung über Steckernetzteil oder Netzmodul auf Print
- Umsetzung des jeweiligen Bedienungskonzeptes
- Kommunikation zum PC / Datenspeicher: wireless / SD-Karte

### Anforderungen Firmware:

- Firmware zur Verarbeitung von G-Code
- Speichermöglichkeit für einen gesamten Druck (Job)
- Ansteuern und Einlesen aller Aktoren und Sensoren
- Kommunikationssoftware
- Verwendung eines Firmware-Konfigurators erwünscht

### Wunschziele:

- Nachlauf-Erkennung Filament, beim Extruder (Alarmfunktion)
- Benachrichtigung des Benutzers über den aktuellen Druckfortschritt
- Power-Save Modus