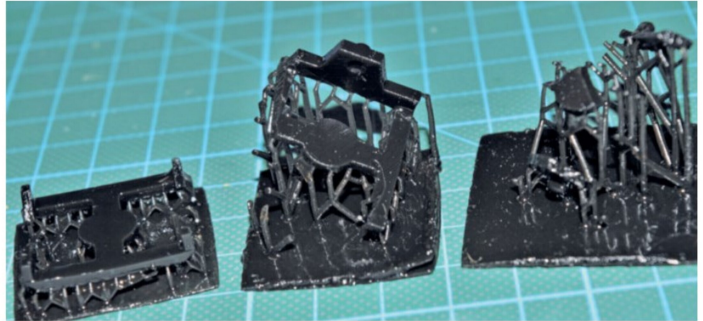


Wer also noch nie eine 3-D-Modellierungssoftware bedient oder ein CAD-Programm verwendet hat, sollte mit einem leichteren Projekt in dieses Hobby einsteigen (siehe zum Beispiel LOKI 9|2018).

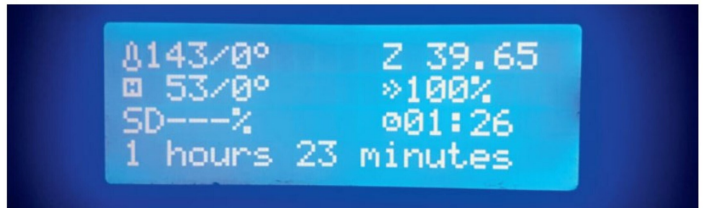
Es geht los

Jetzt aber Schluss mit einführenden Erläuterungen, es geht los: Eigentlich wollte ich als Erstes die Drehgestelle mit einem Resin-3-D-Drucker herstellen. Doch schnell habe ich dabei frustriert Folgendes erkennen müssen: Resin-3-D-Drucker sind nicht die beste Variante, um Prototypen schnell zu entwickeln und zu testen. Das liegt daran, dass das Resin relativ teuer und dass der Druckprozess selbst langsam ist und zu Problemen führen kann. Es ist zum Beispiel entscheidend, wie die Objekte ausgerichtet sind und mit welchen Supportstrukturen sie verbunden werden. Nach etwa fünf Fehlversuchen habe ich mich dazu durchgerungen, weitere Versuche auf einem FDM-3-D-Drucker (Prusa i3 MK2s mit 0,4mm Nozzle und PLA als Druckmaterial) durchzuführen. Ausserdem habe ich entschieden, erst mit dem Aufbau des Waggons zu beginnen und Standarddrehgestelle von Kleinbahnen zu verwenden.

Auch diesmal habe ich mehrere Anläufe gebraucht, um einen lauffähigen Prototyp zu entwickeln. Aber es hat funktioniert. Wer selbst ein ähnliches Projekt umsetzen möchte, sollte Folgendes beachten: Zuerst sollte man die grobe Masse übernehmen und testen, ob ein Prototyp die gewollten Eigenschaften (Laufruhe, Abstand zu anderen Waggons, Verhalten in Kurven ...) mit sich bringt. Ein solcher Prototyp lässt sich sehr gut auf einem FDM-3-D-Drucker herstellen (ausgenommen davon sind die Kuppungen und Drehgestelle).



Bei falschen Einstellungen kann es beim Resin-3-D-Druck zu verschiedensten Problemen kommen, die teilweise ziemlich frustrierend sein können.



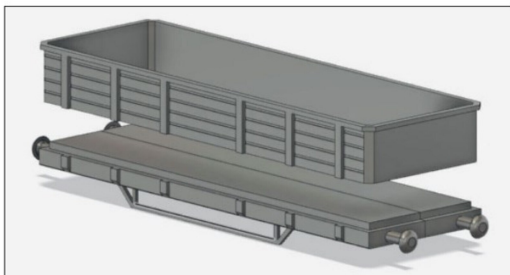
Die Druckdauer für den Waggonaufbau war bei 0,15 mm dicken Schichten nicht übermässig lang.

Läuft der Prototyp erst einmal, beginnt die digitale Feinarbeit – immer mehr Details werden dem digitalen Modell hinzugefügt. Ich würde dabei empfehlen, den Waggon in mindestens zwei Segmente zu unterteilen: den Unterteil, an dem die Achsen befestigt werden, sowie den Oberteil, der den Aufbau bildet. Beide Segmente kann man nach realen Vorbildern gestalten oder auch einfach nach eigenen Vorstellungen einen «Traumzug» erschaffen. Das Grossartige daran ist, dass der eigenen Vorstellung keine Grenzen gesetzt sind. Das «weniger Grossartige»: Ein

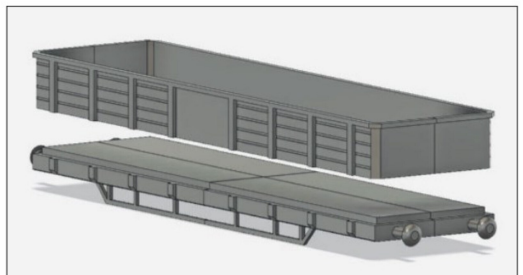
detailliertes digitales Modell zu erschaffen, kann je nach den eigenen Anforderungen, Kenntnissen und dem Massstab einige Tage bis mehrere Wochen in Anspruch nehmen.

Zwei Modelle

Ich habe nach dem beschriebenen Verfahren zwei verschiedene Modelle (und jeweils einige Prototypen zuvor) entwickelt. Das erste Modell ist ein Güterwaggon mit zwei Achsen in offener Bauform. Dabei habe ich mich allerdings an keinem speziellen Vorbild orientiert. Wer neu im Bereich 3-D-



Das zweiachsige Modell in der CAD-Software mit allen Details.



Das Modell des vierachsigen Güterwaggons in der CAD-Software.