
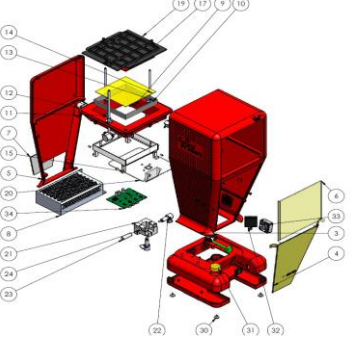
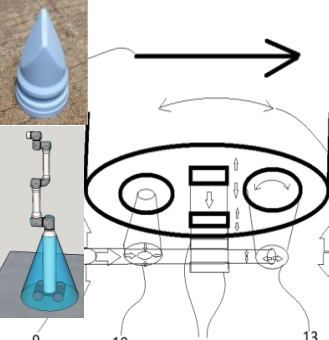
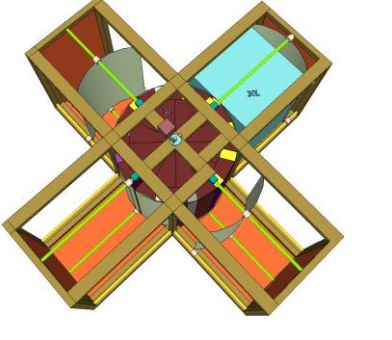
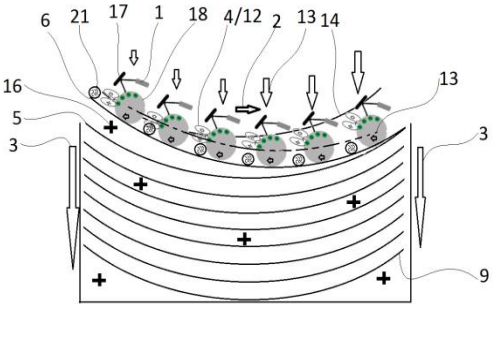
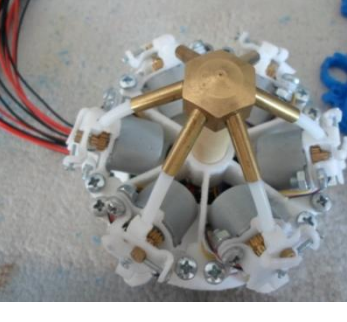

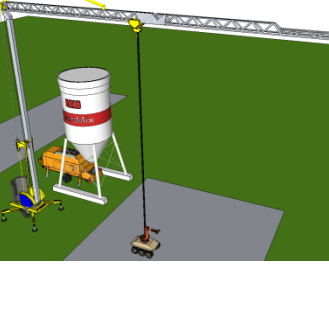
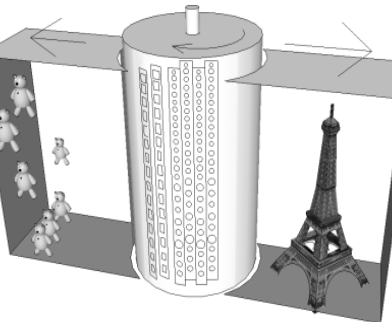
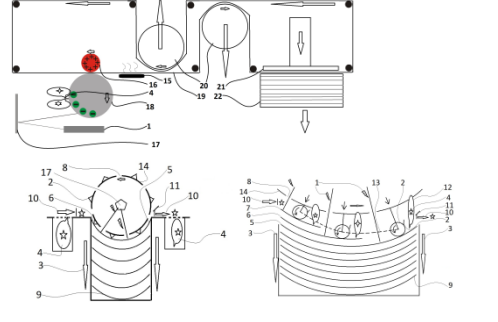
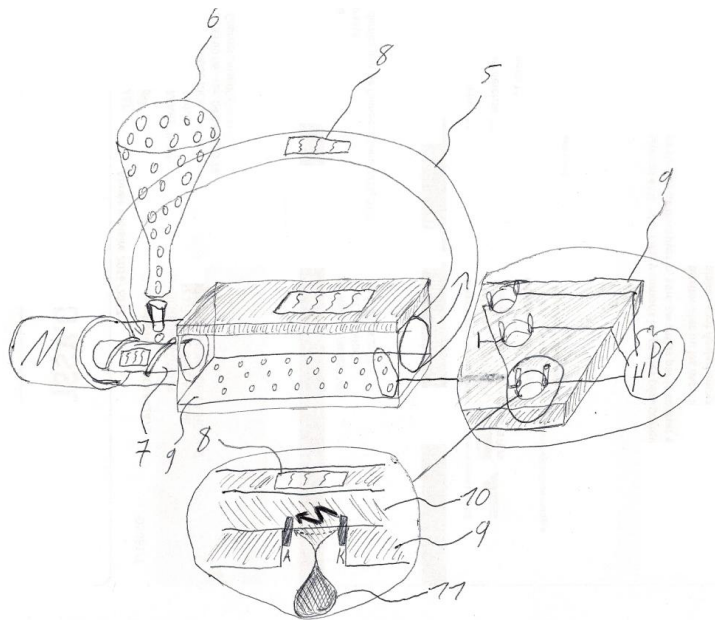


# Synopsis der 3D Druckaktivitäten von Genius Printers Markus Ulrich, Stand 6.9.2016

Idee: Ein Kolloid in Form eines Sols, bestehend aus Metall-Nanopartikeln und einem flüssigen Dispersionsmedium, ermöglicht aufgrund des günstigen Metall-Oberflächen-Volumen-Verhältnisses die Partikelfusion bei lediglich ca 300°C, indem das bspw Aluminiumpulver/nanokristallines Halbmetallpulver und Aktivkohle/Kaliumchlorat/nanokristallines Oxid enthaltende "Transportmedium" des mittels Druckköpfen verspritzten auf möglichst knapp unter Fusionstemperatur vorgeheizten Sols diese Temperatur durch exotherme Reaktion mit einem per direkt nachlaufendem zweiten Druckkopf aufgetragenen Initiator/Anregungsenergieübertrager (zB Licht oder Schall) bis zur völligen Mediumverdampfung erreicht. Notwendigenfalls müssen Passivierungsschichten/hüllen/Inhibitoren aufgebracht werden um Agglomerationen/Reaktionen zu verhindern. Neben der Fusion zweier gleicher Nanometallpartikel zur Objekterstellung ist auch die Verbindung tausendmal grösserer Metallpartikel mittels thermischer Reaktion nanokristalliner Pulver/Oxide möglich. Diese Methode könnte ggfls. weitere Materialeigenschaften erzeugen, wie Leitfähigkeit oder Zellschutz. Bei einem Druckkopf-Layeroberflächen-Abstand von maximal 100µm rechne ich mit einem Metallschichtauftrag von weniger als 3µm. Das Trommeldruckerprinzip mit in die Trommel eingesetzten nach aussen spritzenden Druckköpfen sollte auch hier zur Anwendung kommen. Kunststoffe und Metalle können sich u.U. innerhalb der Ebene -aber auch schichtweise- abwechseln (Elektronikkomponenten/Leiterbahndruck), wenn gewählte Metalle entsprechend niedrige Fusions-temperaturen benötigen und Kunststoffe entsprechend hohe Temperaturen vertragen (zB Zinnpartikel?). Kleinste Komponenten hätten geschätzte Flächen/Volumina von 2000µm<sup>2</sup>/5000µm<sup>3</sup>.

FDM: 6-Filament Druckkopf	SLA: Laser-Galvo-System DE102014114333	Harz: Roboterarm-Druckkopf DE102015016823	MJP: Trommeldrucker DE102014019392	SLS: Trommeldrucker DE102016002598
				
				
<p>Ein 6-Filament-Druckkopf für den Vollfarbdruck inkl. Supportmaterial und Schwarz-Weiss. Eine extrem kleine, kompakte Einheit, die allen FDM Herstellern angeboten werden soll. Arbeitet mit TMC Stepper Controllern, die über SPI und lediglich eine weitere Chip Select Leitung angesteuert werden, sodass jede Druckerplatine die Einheit nutzen kann. Kommt standardmässig mit einer Arduino Bibliothek, die fast jeder FDM Hersteller mit geringem Aufwand integrieren kann. Version 2.0 mit Filament-Encoder mit 2 Full Steps-Auflösung. Mit automatischer Stall-Erkennung und -Verhinderung, sodass kybernetische Temperatur-Pressdruck-Filamentvorschub-Regelungen einen sauberen Druck ermöglichen. Produktion geplant ab Mitte 2017.</p>	<p><a href="http://geniusprinters.com">geniusprinters.com</a></p> <p>Ein schneller Harzdrucker mit selbstentwickelter Harzformulierung, komplett spritzgegossen, durch triangelisierte sowie quadrangulierte Ebenen und Wägezellen zur Last-erfassung und aktiven Trennung sehr verlässlich, sehr schnell fabrizierbar, mit automatischen Kalibrationen. Extrem preiswert gesourct und für unter 200€ produzierbar, sehr leicht und daher preiswert transportierbar.</p> <p>Aufgrund der neuen Entwicklung der adhäsionslosen Trennung (Sauerstoffinhibition) oder Abnutzung dünnster Ölfilme produzieren Konkurrenzmodelle „kontinuierlich“, weshalb das Projekt pausiert, bis eine ebenbürtige Druckgeschwindigkeit angeboten werden kann.</p>	<p>Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung dreidimensionaler Objekte mittels einer drehbaren Durchsatz- und Form-variablen Düse, hochviskosen einfarbigen Harzes und Decken-installierten Roboterarms zwecks möglichst senkrechten Drucks relativ zur zuvor erstellten Bahn, unabhängig von festen Schichthöhen, und -breiten. Ein kastenloses Design, dessen Skalierbarkeit kaum begrenzt wird und das nahezu vollfarbige, lebensgrosse Objekte bisher kaum druckbarer Grösse sowohl extrem schnell wie auch detailgetreu erstellen kann.</p> <p>Anwendungsbereiche: Prototypenbau, Grossmodelle, Möbelindustrie, PKW-Design, Anschauungsobjekte, etc</p>	<p>Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung dreidimensionaler Objekte mittels einer Trommel, in der MEMS Druckköpfe über die Drucklänge und hintereinander kaskadiert angebracht sind. Die Trommelrotation steuert den Druckkopf zum gewünschten Punkt, auf den eine Flüssigkeit gespritzt wird (zB. Harz). Nachfolgende Leisten (zB. UV-LEDs) härten das Objekt. Ein sehr schnelles Verfahren auf möglichst kleinem Raum, mit weniger mechanischem Aufwand als geläufige Systeme benötigen. Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bei dem die Druckertrommel zylindrisch ist und vertikal gelagert wird und die kontinuierliche Herstellung mehrerer Objekte mit unterschiedlichen Materialeigenschaften und Farben erlaubt (Fig. 2c), indem die Tischverfaberebenen horizontal verlaufen. M.E. die einzige Maschine, die Spritzguss ersetzen könnte.</p>	<p>Die Erfindung betrifft drei Verfahren und Vorrichtungen zur schichtweisen Herstellung von dreidimensionalen Objekten, insbesondere gekrümmt geschichtet mittels einer Drucktrommel, direkter Lasersinterung und kontinuierlicher Z-Tischabsenkung, bzw planar geschichtet mittels elektrostatischer Aufladung und Übertragung verschiedenster Kunststoffpulver (hinsichtlich Materialeigenschaften und Farbgebung) auf eine geschlossene, stetig umlaufende Folie als Zwischenträger mit Ausgleichsrollen um die aufgetragene Schicht taktweise per Hitzestempel auf das Druckobjekt aufzubringen. Die dritte Methode kombiniert Elemente der vorgenannten Technologien, indem eine Kaskade von in die umlaufende Trommel eingebauten Laser-Trommel-Druckwalzen-Einheiten den kontinuierlichen Druck ermöglicht. Alle drei Methoden erlauben bislang unerreichte Druckzeiten, zwei bieten sogar den Schnelldruck vielfältiger Materialeigenschaften inkl. Vollfarbdruck.</p>

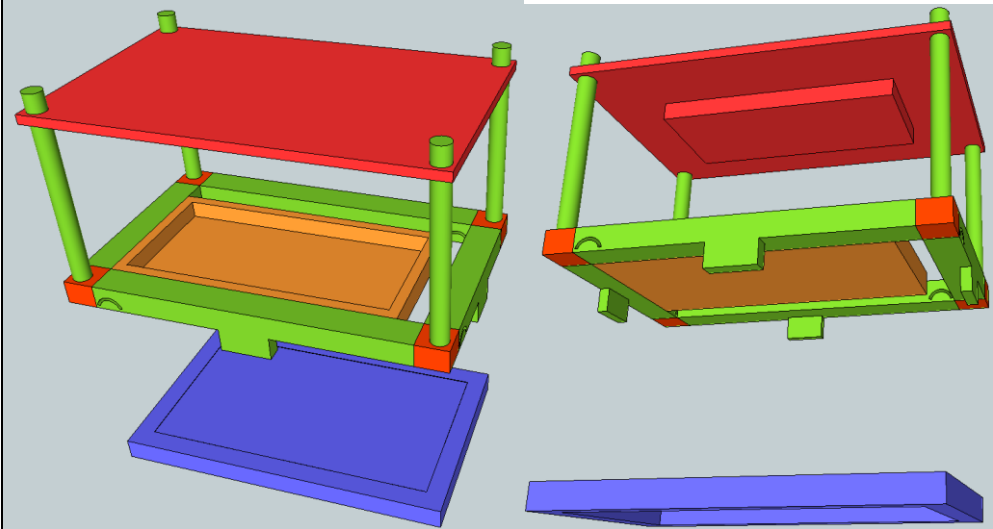
### Granulat: Feststoffdrucker DE102016015617



Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung dreidimensionaler Objekte mittels einer Trommel, in der Druckköpfe über die Drucklänge und hintereinander kaskadiert angebracht sind. Eine kontinuierliche Rotation des Druckkopfes (1) in einer Trommel erzeugt die erforderliche Zentrifugalkraft (Tropfengeschwindigkeit) um z.B. aufgeschmolzenes ABS-Granulat durch eine Lochplatte aus in der Trommel befindlichen Köpfen zu pressen. Das Druckmaterial wird im Druckkopf thermisch im Fluss gehalten, die Lochdurchmesser in der Lochplatte sind klein genug, dass das jeweilige Druckmaterial bei gegebener an die Fließfunktion angepasster Viskosität und auf das Druckmaterial wirkender Zentrifugalkraft nicht durch die Löcher in der Lochplatte entweicht. An jedem Loch stehen sich mindestens zwei stromleitende Platten oder Stäbe gegenüber, sodass ein Funkenschlag ausgelöst werden kann, dessen Lichtbogen das Druckmaterial schlagartig auf eine Temperatur erhitzt, die die Viskosität mindestens soweit absenkt, dass die Zentrifugalkraft das Druckmaterial nun durch das jeweilige Loch der Lochplatte im Druckkopf pressen kann. Denkbar wäre anstatt Lichtbogentechnik auch ein Heizelement.

Jeder Druckkopf kann unterschiedliche Materialien oder Farben spritzen, sodass Bilddruck ebenso möglich ist wie die Kombination unterschiedlicher Materialien, solange die Lochmaske an die fließbaren Materialien angepasst ist und die Viskosität durch Temperaturerhöhung schnell genug soweit absenkbar ist, dass das Material bei gegebener Zentrifugalkraft durch die Löcher pressbar ist. Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, bei dem die Druckertrommel zylindrisch ist und vertikal gelagert wird und die kontinuierliche Herstellung mehrerer Objekte mit unterschiedlichen Materialeigenschaften und Farben erlaubt (Fig. 2b), indem die Tischverfahrenebenen horizontal verlaufen.

### DLP: Tageslicht-Harz-Drucker

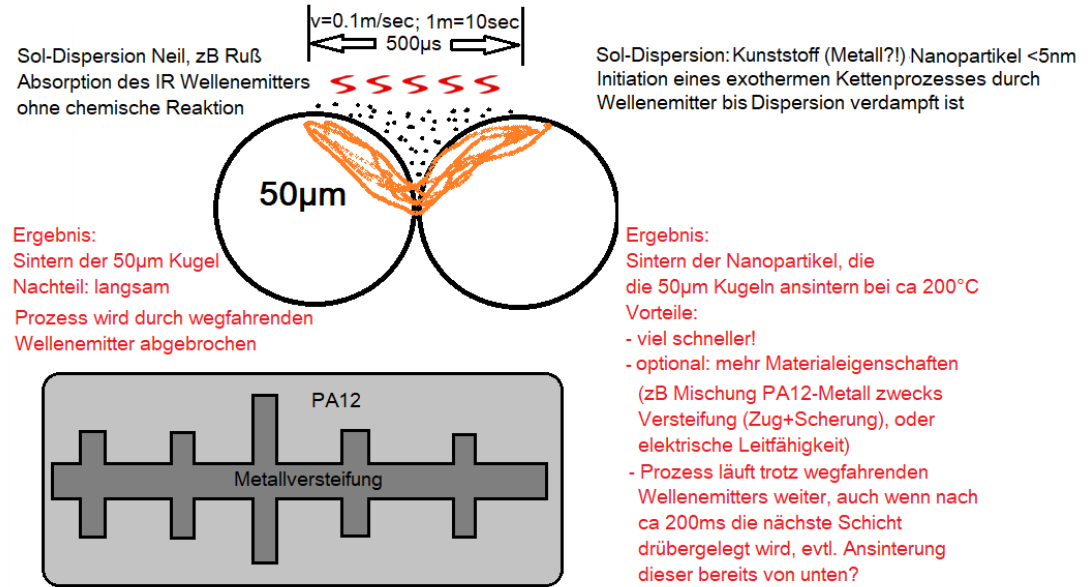
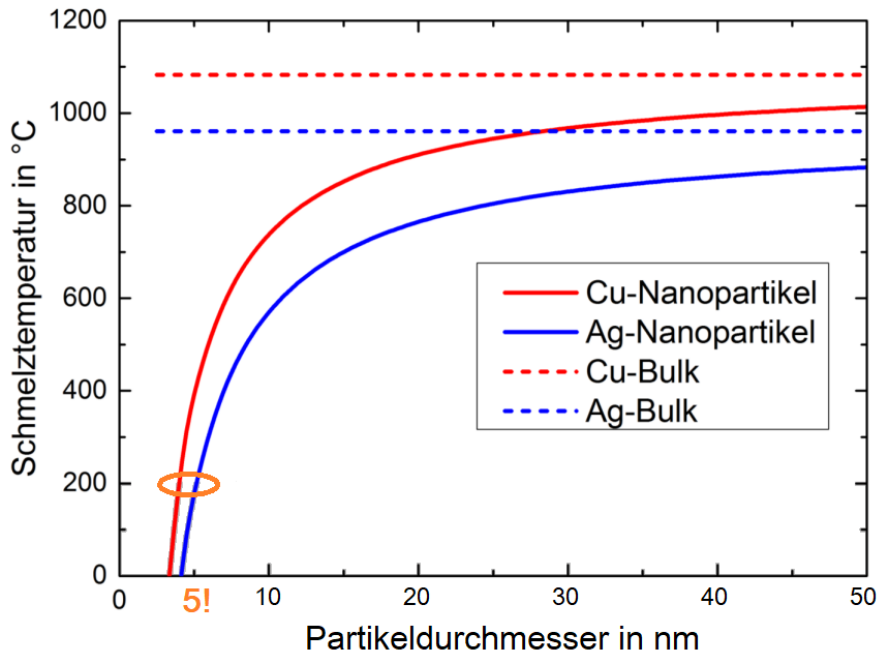


Idee eines relativ einfach herzustellenden Tageslicht-Harz-Druckers (grosser Bruder des ONO)

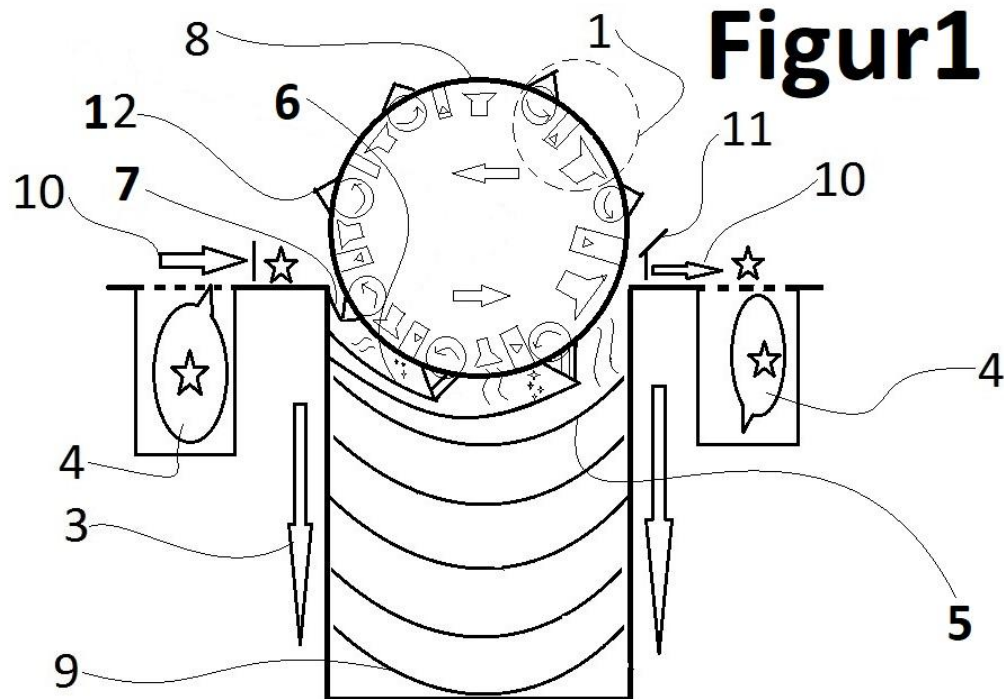
Abgewandelter ONO-Text: Mit dem „DL“ 3D-Drucker können kleine DLP-Kunstwerke gedruckt werden. Dafür wird nur der Bildschirm des 4K-Monitors und ein spezielles Harz benötigt. Das Photopolymer Harz wird hier mit normalem sichtbarem Licht ausgehärtet, das vom Monitor ausgestrahlt wird. Das Bauvolumen liegt bei 50 x 29 x 60 cm. Das Harz ist in 1KG Flaschen erhältlich, welche jeweils 55 US-Dollar kosten sollen. Die Voxel-Auflösung liegt bei 136x136x50µm. Die Nutzer können zwischen ABS-, Hartwachs-, Gummi- und PMMA-Ausführungen wählen, desgleichen sich auch für eine transluzente Oberfläche entscheiden. Ermöglicht wird sowohl der 3D-Druck von harten als auch von flexiblen Objekten. Dazu gehören beispielsweise Formen für Schmuck oder den Metallguss. Ein gleichzeitiger Druck mehrerer Modelle ist ebenfalls möglich.

Erlaubt die 4K Technologie derzeit bei gegebener Displaygrösse nur 136µm in XY, wird diese in wenigen Jahren durch die 8K Tech halbiert. Andererseits fällt der 4K-Monitorpreis dadurch weiter, wodurch der Drucker ökonomisch gesehen noch interessanter würde. Der Drucker beinhaltet nicht unbedingt den Monitor. Dieser ist Standardware und für derzeit ca 400€ überall erhältlich. Der Drucker könnte für ca 100\$ hergestellt werden und wäre der mit Abstand preiswerteste „Grossdrucker“ auf dem Markt.

Peeling-Schwierigkeiten wachsen im Quadrat mit der Baufläche (Sauerstoff-Inhibition). Das Patent DE102014114333, erteilt 16.2.17, könnte helfen, grosse Flächen vom Film zu trennen. Hierbei könnte ein alternierender Ortswechsel bei Nachfluss allfällig viskosen Harzes nützlich sein, wie nur dieses Patent dies erlaubt. Zudem würde das Harz stets in Bewegung gehalten, was dem geeigneten Harz Sauerstoff zuführen könnte. Das Patent erlaubt auch als einziges eine senkrechte wie auch laterale oder im trigonometrischen Verhältnis dazu stehende Abhebung. In Kombination mit preiswerten Load-Cells (Wheatstone Brücke) liesse sich wie beim FDM6er Kopf Last-orientiert ohne feste Zeitintervalle drucken.



Schmelztemperatur in Abhängigkeit der Partikelgröße für Silber- (blau) und Kupferpartikel (rot)



4x Sonderfunktions-Spritzköpfe (zB Metall)      4x Standardleisten

