



Die ZUKUNFT ist 3D

Brillen aus dem 3D-Drucker drängen auf den Markt. Zum einen als Nischenkollektionen im Portfolio etablierter Hersteller. Diverse Startups hingegen setzen strategisch ganz und gar auf die moderne Technologie. Erfunden wurde der 3D-Druck bereits vor mehr als 30 Jahren. Damals entzündete er die Fantasie von Zukunftsenthusiasten. Jetzt hat der Hype auch die Brillenindustrie erfasst. Eine kurzfristige Erscheinung oder eine zukunfts-trächtige Entwicklung für Industrie und Endverbraucher? Ob einfache Ersatzteile, personalisierte Nahrung oder komplexe Systeme – prinzipiell sei alles machbar, orakeln Experten und sagen die weitere Evolution der 3D-Drucker voraus, die unser tägliches Leben und Konsumverhalten beeinflussen wird. OPTIC+VISION befragte drei Unternehmen zu den Chancen und Veränderungen für den Brillenmarkt.

Bild oben: Additiver Bauprozess bei der Metalltechnologie von EOS, wenn der Laser auf das Pulverbett trifft und eine Schicht mit der anderen verschmilzt (Quelle: EOS)

#NACHHALTIGKEIT

Bedarfsgerechte Herstellung und geringe Lagerhaltung. Das Verfahren ist ressourcenschonend, weil keine Abfälle entstehen. Im Vergleich: Bei einer Acetatbrille beträgt der Ausschuss bis zu 70 Prozent. Beim Laser-Sintern fließt das Pulver nach dem Prozess der Verdichtung wieder zurück in den Fertigungsprozess.

Spezialisten für das Laser-Sintern

Die Firma Electro Optical Systems (EOS) ist Anbieter und weltweiter Technologie- und Qualitätsführer hochproduktiver Systeme im industriellen 3D-Druck. Für OPTIC+VISION beantwortete Claudia Jordan von der Presseabteilung Fragen zu den Ursprüngen der Technik sowie ihren Vorteilen und Möglichkeiten bei der Herstellung generell und speziell von Brillenfassungen.

CLAUDIA JORDAN, FÜR WELCHE ANWENDUNGEN WURDE DIE 3D-TECHNOLOGIE URSPRÜNGLICH ENTWICKELT? Zunächst: Es gibt nicht „den einen“ 3D-Druck, sondern unterschiedliche Verfahren, die auf unterschiedlichen Werkstoffen basieren. EOS bietet heute nur noch den pulverbasierten Prozess des Laser-Sinterns an, sowohl für Kunststoffe als auch Metalle. Es hat sich herausgestellt, dass damit die höchsten Bauteilqualitäten für anspruchsvolle Industrieanwendungen erzielt werden können. Laser-Sintern wird von uns auch in der Brillenherstellung eingesetzt.

DIE PALETTE DER PRODUKTE IST INZWISCHEN RIESIG. WAS IST TECHNISCH IM 3D-DRUCK NOCH MÖGLICH? Jede Industrie hat ihre Anforderungen. Da muss man unterscheiden. Beispielsweise nach Größe und Produktivität – wir bieten Systeme mit unterschiedlichen Bau-raumgrößen an. In der Serienfertigung geht es häufig um größere Bauteile. Aber auch im Bereich sehr kleiner Bauteile wird unsere Technologie

zunehmend eingesetzt. Gleichzeitig entwickelt sich die Technologie in puncto Produktivität immer weiter. Ein anderes Kriterium ist die Qualität- und Qualitätssicherung: In der Serienfertigung geht es um wiederholbare Teilequalitäten. Wir bieten Lösungen an, die beispielsweise eine Qualitätsbeobachtung im Bauprozess ermöglichen – pro Schicht, pro Pixel, pro Bauteil. Auch die Automatisierung schreitet fort, daran arbeiten wir. Und wenn wir an die Zukunft denken, heißt das Stichwort Integration: die Integration des industriellen 3D-Drucks in existierende, zumeist konventionelle Fertigungsprozesse mit dem Ziel, das Beste aus beiden Technologiewelten für die jeweilige Anwendung zu erreichen.

WELCHE MATERIALIEN WERDEN FÜR DEN 3D-DRUCK BISHER VERWENDET? Eine breite Palette an Kunststoffen und Metallen. Im Brillenbereich kommt häufig Titan zum Einsatz, da es extreme Biegsamkeit mit gleichzeitig hoher Stabilität und geringem Gewicht vereint.

WELCHE OBERFLÄCHENBEARBEITUNGEN SIND MÖGLICH? Die Optimierung von Oberflächen kann bereits dadurch erzielt werden, dass in dünneren Schichtstärken gebaut wird. Auch können durch bestimmte Softwarelösungen spezielle Oberflächen bereits im Bauprozess erzielt werden. Dies ist z.B. sinnvoll im Medizinumfeld bei additiv gefertigten Implantaten. Häufig aber muss ein Bauteil, das per industriellem 3D-Druck auf unseren Systemen hergestellt wurde, je nach Anwendung noch nachbearbeitet werden.



ÄSTHETIK – KOMFORT

Das Material entspricht dem Zeitgeist, hat hervorragende Eigenschaften, ist leicht, stabil; individuelle Strukturen können ohne aufwendige Werkzeuge erstellt werden. Was am Computer entworfen wird, lässt sich eins zu eins sintern.

IN WELCHE RICHTUNG ENTWICKELT SICH DER 3D-DRUCK FÜR DIE BRILLENINDUSTRIE? Es gibt eine kontinuierliche Erweiterung der Werkstoffpaletten zur Verarbeitung auf unseren Systemen, sowohl im Kunststoff- als auch im Metallbereich. Auch für die Brillenindustrie werden neue Werkstoffe neue Designansätze in puncto Leichtigkeit oder Formbeständigkeit ermöglichen. Auf Basis der Technologie können immer stärker individualisierte Kleinserien von Brillen entstehen, deren Fertigung sich konventionell aufgrund zu hoher Kosten nicht rechnen würde.

WO LIEGEN DIE VORTEILE VON 3D-GEDRUCKTEN PRODUKTEN?

Die Vorteile sind vielfältig, unter anderem Design- und Konstruktionsfreiheit, Produktindividualisierung, komplexe, hohle, bionische und Leichtbau-Strukturen sind möglich, Funktionsintegration und je nach Anwendung die Reduktion von Produktionskosten. Auch für Brillengestelle kann die Technologie Vorteile ausspielen. So entspricht sie dem Wunsch nach immer individuelleren Produkten, ermöglicht leichte Strukturen und viel Designfreiheit. Je nach Werkstoff konnten sogar schon höhere Festigkeiten oder völlig neue Materialeigenschaften erzielt werden. Für Brillengestelle müssen gewisse minimale Wandstärken berücksichtigt werden – aber grundsätzlich sind die Möglichkeiten weitaus größer als bei konventionell hergestellten Fassungen.

WIE NACHHALTIG UND UMWELTSCHONEND IST DAS HERSTELLUNGSVERFAHREN?

Bei unserem Verfahren wird nur ein Teil des Pulvers aufgeschmolzen, der durch die 3D-CAD-Daten vorgegeben wird. Das restliche Pulver kann, je nach Werkstoff, gereinigt, mit Neupulver vermischt und wieder verwendet werden. Es entsteht insofern viel weniger nicht wiederverwertbarer Abfall.

Eine neue Dimension für das Brillendesign

Auf der Silmo 2016 präsentierte die Schweizer Designschmiede Götti ihre ersten 3D-gedruckten Fassungen mit der Linie „Dimension“. Über drei Jahre beschäftigten sich die Wädenswiler mit der Technik, um eine nach ihren Vorstellungen stimmige Kollektion auf hohem Niveau zu produzieren. Lange habe man an den Bügelprofilen gearbeitet, biete ein exklusives Scharnier an. Designer Sven Götti: „Von Anfang an war klar, wenn wir mit 3D-Druck etwas machen, dann müssen die Brillen den Qualitätsansprüchen unserer Kunden gerecht werden. Tatsächlich bestanden sie sämtliche dem Industriestandard entsprechenden DIN-Tests erfolgreich.“

Mit der neuen Brillenlinie bleibt Sven Götti seiner Philosophie treu: Modernität, Funktion, Leichtigkeit und Passform sind Charakteristiken jeder Kollektion. Und auch hier gelang die Umsetzung vom 2D-Entwurf ins 3D-Objekt perfekt – Schweizer Präzisionsarbeit eben. Für die Entwicklung der Software wurde ein Spezialist eingestellt. Die richtige Programmierung trage maßgeblich dazu bei, wie die Brille am Ende ausschaue. 24 Modelle in sechs Farben umfasst die erste Kollektion. Sven Götti: „Das Material lässt sich wie Acetat mit den klassischen Methoden behandeln, u.a. Sandstrahlen und Trommeln, bis die gewünschte Haptik erzielt wird. Fein bearbeitete Oberflächen sorgen für den sensationellen Silk-Touch. Eine technische Hürde hingegen war zunächst der Färbeprozess, Farbschwankungen zwischen Hell-Dunkel zu vermeiden und unsere Grundfarben herauszubekommen.“

„Der Gestaltung sind fast keine Grenzen gesetzt, denn das Polyamid ist leicht, flexibel und thermoplastisch verformbar.“ *Sven Götti*

Die Produktion liegt vornehmlich in der Schweiz – Design, Färbung und Finishing, Montage der Brille, Endkontrolle. „Spätestens ab dem Frühjahr 2017 wird die additive Fertigung ebenfalls in Wädenswil ausgeführt.“ Ge reizt habe ihn die Vision, eine Brille gänzlich dreidimensional konstruieren zu können, sagt der Designer. „Man kann Dinge verwirklichen, die bisher nur in der Spritzgusstechnik möglich waren. Mit 3D-Druck lässt sich Formvielfalt in kleineren Serien produzieren. Unser nächster Entwicklungsschritt geht in Richtung Individualisierung, unter anderem mit verschiedenen Scheibengrößen und Stegbreiten sowie einem Nose-Pad-System. Unsere Bügel haben einen optimierten Sitz und lassen sich durch leichte Erwärmung anpassen. Auch das Spin&Stow-Scharnier wurde komplett neu konstruiert und kommt in den sportlicheren Modellen zum Einsatz. Da gibt es eine ganz neue Welt, die sich uns erschließt. Eine neue Dimension eben, made in Switzerland.“

Von filigran bis expressiv spielen die Fassungen der Götti „Dimension“ Kollektion subtil mit Einflüssen urbaner Architektur und rauer Natur. Die matten, getönten Farben passen perfekt. Die eigens kreierte Farbwelt bringt zarte, erdige Nuancen wie Moss, Stone, Brick oder Mocca hervor

Individualisierung: Maßgefertigte 3D-Druck-Brillen

Das deutsche Startup You Mawo (Akronym für Your Magical World) präsentierte sich erstmals auf der Opti 2016. Die Idee: Maßgefertigte Brillen mit dem 3D-Druck-System einfacher und ökonomisch interessant für den Optiker anzubieten, zudem in modernem Design und auf hohem Qualitätsniveau. Mit 20 Prototypen ging man an den Start – und verbuchte mehr Nachfrage als erwartet für das Konzept der individuell optimierten, maßgefertigten Fassung. Ein 3D-Scan vom Gesicht des Kunden ist die Basis. Mit der neuesten Infrarot-Scanner-Technologie wird die Topografie des Gesichts analysiert. Die Daten fließen in das gewünschte Design ein. Geschäftsführer Sebastian Zenetti erklärt die Besonderheiten des Herstellungsprozesses: „Wir verwenden einen speziellen Polyamidstoff aus der Medizintechnik, der perfekte thermische Eigenschaften aufweist. Er lässt sich gut verformen, ist top in puncto Belastbarkeit und Hautverträglichkeit. Doch das beste Polyamidpulver nützt nichts, wenn die Verarbeitung und Nachbearbeitung nicht passt. Wir konnten unser Oberflächenfinishing deutlich verbessern, die Brillen sind jetzt richtig schön weich, haben keine scharfen, eckigen Kanten mehr.“

Eine maßgefertigte Brille erfordere bis zu drei Wochen Lieferzeit. Der Produktionsprozess laufe klassisch ab, erklärt Zenetti: „Wir entwerfen die Brille am Computer, danach erfolgt das Prototyping. Inzwischen verfügen wir über eine große Datenbank von Scans bereits angepasster Brillenformen, auf die wir zurückgreifen können, Daten, die in das Basisdesign mit einfließen. Dann werden die Fassungen gesintert. Dabei wird die Brille mittels eines Lasers schichtweise aus Polyamidpulver aufgebaut. Dieser sogenannte Sinterprozess dauert zwischen 12 und 14 Stunden. Anschließend werden die Brillen über mehrere Schritte gestrahlt, ge-

trommelt, antistatisch gemacht, gefärbt und nochmals veredelt. Die letzte Beschichtung ist eine Nanoversiegelung, welche die Poren komplett dicht macht. Also viele aufwendige technische Schritte.“

Ein parametrisiertes Design ist die Grundlage für die Maßanfertigung. Doch was genau verbirgt sich dahinter? Sebastian Zenetti führt es aus: „Bei uns fließen 13 verschiedene Parameter in das Design ein, darunter leicht zu verändernde Standards wie die Größe der Form, die Scheibenhöhe und -breite, Stegweiten, Bügellängen, Winkel und Größen der Nasenpaddauflagefläche. Auf diesem Level braucht der Programmierer einen Monat Vollzeit, um ein Design umzusetzen, damit es komplett über Algorithmen aufgebaut ist. Wir können die Inklination und die Durchwölbung der Bügel verändern, die Basiskurve, können etwas in den Bügel eingravieren. Da ist viel Musik drin. Eigentlich sind dem Verfahren keine Grenzen gesetzt. Was man sich vorstellen kann, lässt sich produzieren. Auch schulen wir un-

FARBSPEKTRUM

Möglich sind alle Monofarben aus dem Pantonefächer, jede Art von Volltönen; experimentiert wird bei Farbverläufen, Mehrfarbigkeiten, Transparenzen

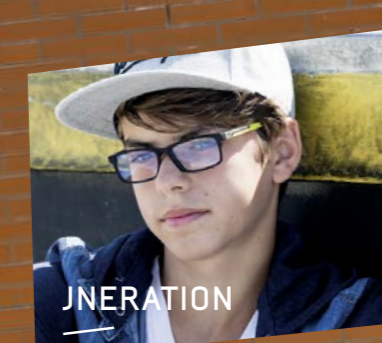
Anzeige

OPTICAL ADVANCED SOLUTIONS

VON DER FREIEN NATUR IN DEN Dschungel DER STADT

Julbo Optical ist unsere Antwort für Brillenträger, die ohne Einschränkungen aktiv sein möchten. Kinder, Jugendliche und Erwachsene profitieren von unserer Forschungs- und Entwicklungsarbeit aus dem Outdoor-Bereich. Das Ergebnis: Eine überzeugende Produktlinie mit robusten, funktionalen und absolut stylishen Modellen.

opti
C2/325





Der Scan beim Optiker: Über das iPad gesteuert, erfasst die von You Mawo entwickelte 3D-Infrarot-Scanner-App Gesichtsstrukturen innerhalb von 30 Sekunden



Maßgefertigte, individuell auf das Gesicht ihres Trägers zugeschnittene Brillen stellt das Start-up You Mawo her. Die Basiskollektion umfasst sechs standardisierte Grunddesigns, Anpassung und Fertigung erfolgen unter Berücksichtigung der spezifischen Merkmale des Kunden

„Think outside the box. Der 3D-Druck eröffnet dem Design neue Möglichkeiten. Was am Computer entworfen wird, ist realisierbar.“ Sebastian Zenetti, You Mawo

sere Optiker ausführlich, denn es gibt doch immer noch Parameter, die sich nicht genau bestimmen lassen, weil sie auf einer subjektiven Basis gründen. Da ist es ein schmalere Grad, die richtige Lösung zwischen ästhetischer und anatomischer Brillenanpassung hinzubekommen. Bezieht man darüber hinaus zur Fassung noch die Brillengläser ein, ist es tatsächlich nicht so einfach, wie es auf den ersten Blick aussieht.“

Ihr Konzept bezeichnen sie als „dynamisches Design“. Das schließt zwar die „statische“ Brille im Laden nicht aus, „aber diese Brille können wir an die individuellen, dynamischen Trageerfordernisse des Kunden, an sein Gesicht, anpassen.“ Dabei, so Zenetti, bleibe der Charakter ihres Grundde-

signs erhalten. Der Optiker habe nicht die Option, die Form zu verändern. „Bei der Optimierung einer Fassung kommt es ja vornehmlich auf Feinheiten und Details an. Da kann schon die kleinste Abweichung eine Brille aus der Form bringen. Wenn ich eine Pantoform nur eineinhalb Millimeter schmalere mache, dann habe ich keine Panto mehr, sondern ein Ei!“

Besonders freue ihn und sein Team die Reaktion von Endverbrauchern. So erreichte ihn der Anruf einer Mutter, deren Kind am Down-Syndrom leidet und eine speziell angepasste Brille brauchte. Bis dahin habe es jede Brille in zwei Monaten kaputt bekommen, erzählte die Mutter. „Unsere trägt es jetzt bereits seit einem Jahr. Dafür wollte sie sich bedanken. Derartige Rückmeldungen lassen uns den Wert unserer Arbeit erst richtig einschätzen, der sich nicht nur allein am Umsatz misst.“

Interviews+Text: Angela Mrositzki

#DESIGNFOKUS

#DESIGNFOKUS

ZUKUNFTSMUSIK

Das Thema 3D-Druck beschäftigt derzeit alle, die im Brillendesign Bewegung sehen. Neue Horizonte dank moderner Digitaltechniken, die nicht dazu dienen, traditionelle Produktionsverfahren auszuhebeln, sondern neue Marktsegmente zu erschließen. Ein Kommentar von Nathanaël Wenger (Die Brillenmesse / Hall of Frames).

Wir leben in einer Welt, in der Algorithmen unser Leben bestimmen. Algorithmen sind clevere Verfahren, die Probleme verschiedenster Art effizient lösen. Ein Algorithmus kann riesige Datenmengen durchwühlen, Zusammenhänge entdecken und so Ereignisse vorhersagen. Google weiß anhand unserer Suchbegriffe, was uns interessiert, Facebook anhand unserer Likes und Freunde, wer wir sind. Mit diesen Daten werden wir gezielt mit Informationen versorgt und umworben. Im digitalen Zeitalter sind Daten die neue Währung.

Als vor einigen Jahren die 3D-Technologie aufkam, habe ich mit einem Brillendesigner die Möglichkeit diskutiert, diese Technik mit einem Gesichtsscanner zu kombinieren. Leider haben wir damals diese Idee nicht weiter verfolgt. Die Idee wäre gewesen, den Optikern einen kompakten Scanner anzubieten zusammen mit verschiedenen vorgefertigten Brillendesigns. Heute ist dies bereits Realität. Verschiedene Unternehmen, die Vorreiter im digitalen Brillendesign sind, bieten Scanner an, mit denen die Topografie des Gesichts ausgemessen werden kann. So lässt sich individuell auf ein Gesicht die Brille anpassen.

Komplexe Algorithmen berechnen die beste Form. Verschiedene Parameter wie Größe, Nasenwinkel und Breite, Bügellänge, Inklination, Glas-

stärke oder Wölbung werden berücksichtigt. Dies eröffnet dem Fassungsdesign ganz neue Möglichkeiten und hat das Potenzial, die Brillenindustrie nachhaltig zu verändern. Natürlich stellt sich die Frage, wo die Daten gelagert werden und wie es um den Datenschutz steht.

Noch ist die Materialauswahl eher eingeschränkt. In den meisten Fällen wird Polyamid, sprich Nylon, verwendet. Die Oberfläche ist je nach Qualität des Laserdruckers noch ziemlich porös und roh. Damit sie etwas glatter wird, werden die Brillen poliert. Dies hat zur Folge, dass mit Ausnahme des Brands You Mawo fast alle 3D-gedruckten Brillen abgerundete Ecken aufweisen.

Als nächste Entwicklungsstufe sehe ich die Oberfläche. Es muss das Ziel sein, eine ähnlich glatte Oberfläche wie bei einer Acetatbrille zu erreichen. Sei es durch neue Materialien oder eine Hochglanzversiegelung. Wenn eine 3D-gedruckte Brille nicht mehr von einer Acetatbrille zu unterscheiden ist, wird sich diese Technologie definitiv durchsetzen.



Foto: Nathanaël Wenger