



25 Jahre SLA Technologie - Additive Fertigung im Wandel der Zeit

- Überblick 3D Systems
- 25 Jahre SLA Technologie
- Lösungsportfolio heute
- Additive Fertigungsanwendungen heute



3DSYSTEMS™

Führender Anbieter von 3D content-to-print Lösungen

von der Idee

zum Modell

3 SYSTEMS

Effektiver Kommunizieren

Gezielter Gestalten

Mobilität

Konsumgüter

Sport + Freizeit

Gesundheitswesen

Bildungswesen

BDSYSTEMS™

Firmenprofil

Verbrauchsmaterialien & Kundendienst

Production Printer

Personal und Professional Printer

Teleservice

Flexible Technologieplattformen

BDSYSTEMS™

Wo waren Sie 1986?

Ein echtes Technologiejahr:

- IMAP (Internet Message Access Protocol) verändert die Art und Weise wie wir kommunizieren
- Charles W. (Chuck) Hull patentiert die Stereolithografie und gründet die Firma 3D Systems und damit die Rapid Prototyping Branche

BDSYSTEMS™

Charles W. Hull – Erfinder der Stereolithografie

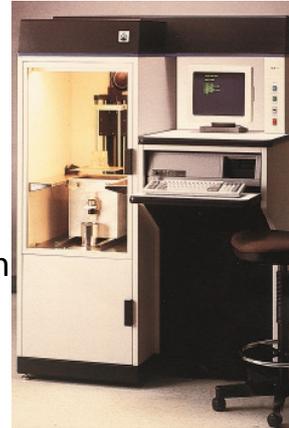


BDSYSTEMS™

Das .stl Datenformat

- 1986 sind 3D CAD Programme im Einsatz
- Konnten nicht mit SLA-1, der ersten Rapid Prototyping Anlage kommunizieren

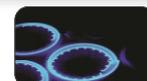
→ Chuck Hull und 3D Systems entwickeln das heute noch gängige .stl Datenformat



BDSYSTEMS™

3D Systems – 25 Jahre Innovation

- 1986
 - Gründung von 3D Systems
 - Patentierung der Stereolithografie
- 1996
 - Erste SLA Anlage mit Festkörperlaser
- 1999
 - Erster 3D Drucker: ACTUA
- 2001
 - Ausweitung Technologiespektrum: Erwerb von DTM – Selektive Lasersinterertechnologie
 - Eigene SL Materialfertigung: Erwerb von RPC



BDSYSTEMS™

3D Systems – 25 Jahre Innovation

2003 ● Entwicklung Amethyst Spezialmaterial für Schmuckindustrie



● Viper Anlagen für Hörgeräteindustrie



2004 ● Erstes gefülltes Stereolithografiematerial



2009 ● 3dproparts – Teileservice für das gesamte Materialspektrum



2010 ● 3D Drucken für Jedermann: Erwerb von Bits from Byte



2011 ● Erwerb von der SLA Sparte „Huntsmann Renshape“



2012 ● Erwerb der Z-Corporation

BDSYSTEMS™

Global Player

United States

- Rock Hill, SC
- Atlanta, GA
- Burlington MA.
- Herndon VA.
- Lawrenceburg, TN
- Richardson, TX
- Seattle, WA
- Syracuse, NY
- Valencia, CA
- Vernon Hills, IL

Europe

- Benelux
- England
- France
- Germany
- Italy
- Switzerland

Asia-Pacific

- Australia
- China
- Hong Kong
- India
- Japan
- Singapore



330 Resellers

25 Firmen

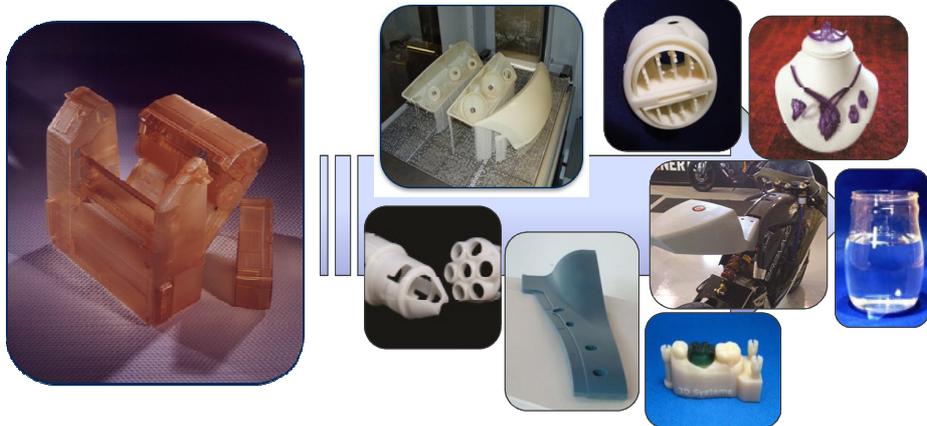
1000 Angestellte

BDSYSTEMS™

10

25 Jahre Stereolithografie

- Neue Werkstoffe haben neue Anwendungsbereiche erschlossen



BDSYSTEMS™

Accura® Stereolithografie (SLA®) Materialübersicht

Höchste Einstufung: 5 Sterne. Materialien werden nach ansteigendem Biegemodul (Steifigkeit) von links nach rechts aufgeführt.

	Accura® 25	Accura® Xtreme	Accura® 55	Accura® 60	Accura® 48HTR	Accura® Amethyst™	Accura® PEAK™	Accura® CeraMAX™	Accura® Bluestone™
Materialeigenschaften									
Genaugigkeit	★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Wärmeformbeständigkeit (HDT)	51 - 63 °C	54 - 62 °C	51 - 55 °C	48 - 55 °C	57 - 130 °C	62 - 77 °C	124 - 153 °C	97 - 220 °C	65 - 204 °C
Feuchtigkeitsbeständigkeit		★★★	★★★★	★★★★	★★★		★★★★★	★★★★★	★★★★★
Steifigkeit (Elastizitätsmodul)	1590-1690 MPa	1790-1980 MPa	3200-3380 MPa	2890-3100 MPa	2800-3980 MPa	3514-3996 MPa	4220-4790 MPa	9460-9680 MPa	7600-11700 MPa
Steifigkeit (Biegemodul)	1380-1690 MPa	1520-2070 MPa	2690-3240 MPa	2700-3000 MPa	2780-3450 MPa	3652-3721 MPa	4160-4790 MPa	8270-8370 MPa	8300-9800 MPa
Bruchdehnung	13 - 20 %	14 - 22 %	5 - 8 %	5 - 13 %	4 - 7 %	0,96 - 1,04 %	1,3 - 2,5 %	1 - 1,5 %	1,4 - 2,4 %
Dichte im festen Zustand	1,19 g/cm³	1,19 g/cm³	1,20 g/cm³	1,21 g/cm³	1,23 g/cm³	1,23 g/cm³	1,38 g/cm³	1,82 g/cm³	1,78 g/cm³
Lichtdurchlässigkeit / Durchsichtigkeit	Opak	Opak	Opak	Durchsichtig	Transparent	Bemstein transparent		Opak	Opak
Farbe	Weiß	Grau	Weiß	Durchsichtig		Lila	Bernstein	Crème	Blau
„Simulierte“ Eigenschaften									
Polypropylen	★★★★★	★★★★★							
ABS		★★★★★	★★★★★						
Polykarbonat				★★★★★					
Kunststoff-Keramik Verbundwerkstoff								★★★★★	
Empfohlene Anwendungen									
Feinguss/QuickCast				★★★★★	★★★				
Spann- / Montagevorrichtungen/Werkzeug			★★★★	★★★	★★★		★★★★	★★★★★	★★★★★
Urmole für Vakuumguss	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★		★★★★		★★★
Universalmodelle	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★				
Schnappverschlusstests	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★					
Spritzguss/Direct AIM							★★★★	★★★★★	★★★★★
Automotive/Motorraum					★★★★		★★★★★		
Windkanal					★★★		★★★★	★★★★★	★★★★★
Schmuckherstellung						★★★★★			
Wärmebeständige Komponenten					★★★		★★★★	★★★★★	★★★★★

BDSYSTEMS™

DuraForm® Laser Sinter (SLS®) Materialübersicht

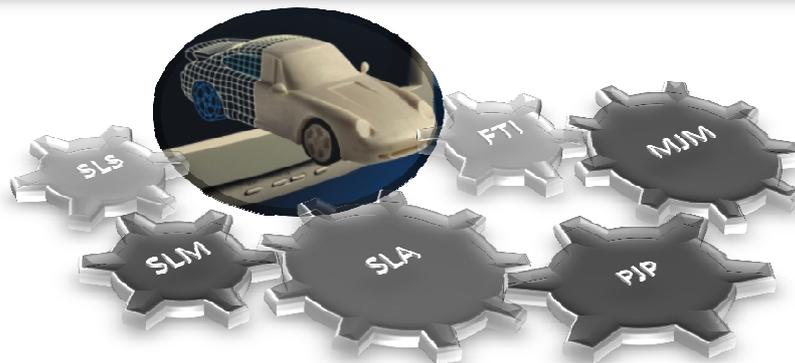
Höchste Einstufung: 5 Sterne. Materialien werden nach ansteigendem Biegemodul (Steifigkeit) von links nach rechts aufgeführt.

	DuraForm® Flex	DuraForm® EX	DuraForm® PA	DuraForm® FR100	CastForm™ PS	DuraForm® GF	DuraForm® HST
Materialeigenschaften							
Flexibel / steif (Biegemodul)	5,9 - 7,8 MPa	1310 MPa	1387 MPa	1482 MPa	NA	3156 MPa	4400 - 4550 MPa
Flexibel / steif (Zugmodul)	7,4 - 9,2 MPa	1517 MPa	1586 MPa	1880 MPa	1604 MPa	4068 MPa	5475 - 5725 MPa
Formbeständigkeitstemperatur (HDT)	NA	48 - 189 °C	96 - 180 °C	170 - 194 °C	NA	134 - 179 °C	179 - 184 °C
Bruchdehnung	110 - 151 %	47 %	14 %	20 %	NA	1,4 %	4,5 %
Schlagzähigkeit (Izod ungekerbt)	NA	1486 J/m	336 J/m	371 J/m	14 J/m	123 J/m	310 J/m
Dichte	0,44 g/cm³	1,01 g/cm³	1,00 g/cm³	1,03 g/cm³	0,88 g/cm³	1,49 g/cm³	1,20 g/cm³
Farbe	Schwarz, Rot, Gelb, Blau, Natur	Weiß oder Schwarz	Weiß	Weiß	Rot	Helldgrau	Helldgrau

Empfohlene Anwendungen	DuraForm® Flex	DuraForm® EX	DuraForm® PA	DuraForm® FR100	CastForm™ PS	DuraForm® GF	DuraForm® HST
Funktionsprototypen aus Kunststoff	***	*****	****			***	***
Prototypen aus verstärkten Verbundwerkstoffen						****	*****
Produktionsteile		*****	****			****	*****
Teile mit Schnappverschluss/Scharnieren		*****	****	****			
Luftführungen und Bauteile für die Luft- und Raumfahrt		*****	****	*****			
Medizinische Geräte (USP Class VI-vereinbar)			*****				
Spann-/Montagevorrichtungen/Werkzeuge		****	****			*****	*****
Flammschutz / UL 94 V-0 zertifizierte Teile				*****			
Feinguss-Urmodelle					*****		
Dichtungen und Schläuche	*****						

BDSYSTEMS™

Führend durch Technologie



6 Drucktechnologien

~1.000 Patente

unzählige Anwendungen

BDSYSTEMS™

Breitestes Portfolio an 3D Druckern

Personal 3D Printer: <small>FTI, PJP</small>	Professional 3D Printer: <small>MJM, SLA®</small>	Production 3D Printer: <small>SLA®, SLS®, SLM</small>
		
Kosten: € 1.000 – 9.900	Kosten: € 56.000 – 199.000	Kosten: € 220.000 - 950.000





Hochleistungsmaterialien



- Hochauflösend für Entwürfe und Funktionsprototypen
- Hochgenau und robust für Prototypen und Fertigung von Endteilen
- Kunststoffe und Verbundwerkstoffe mit hoher Zähigkeit für anspruchsvolle Einsatzbedingungen





Vorteil Erster zu sein ... breite Kundenbasis



The Journey of a Lifetime

I think back to a moment - where were you 75 years ago when one of the most important advances of our time was invented?

In terms of birth date, 1939 was surely an extraordinary year. It was in 1939 that the Internet and access to email was established and that all started changing the way we communicate. In another breakthrough in technology development, 1939 was also the year that Charles 'Chuck' Hull patented stereolithography and founded 3D Systems. While this common anniversary has not been widely recognized by the general population, its impact on our lives has been profound.



BDSYSTEMS™

Das breiteste Lösungsportfolio



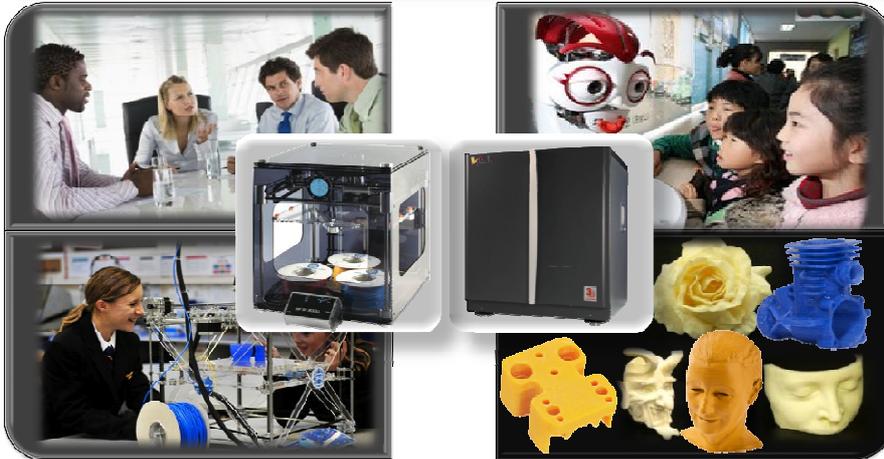
Wenn ich nur Hammer anbiere, mache ich aus jeder Anwendung einen Nagel



Wir bieten einen gut bestückten Werkzeugkasten an und können das richtige Werkzeug für jeden Kunden anbieten

BDSYSTEMS™

3D Drucken für Jedermann



BDSYSTEMS™

Anwendungsbreite im Medizinsektor



BDSYSTEMS™

Integrierte Lösungen für die Zahnmedizin

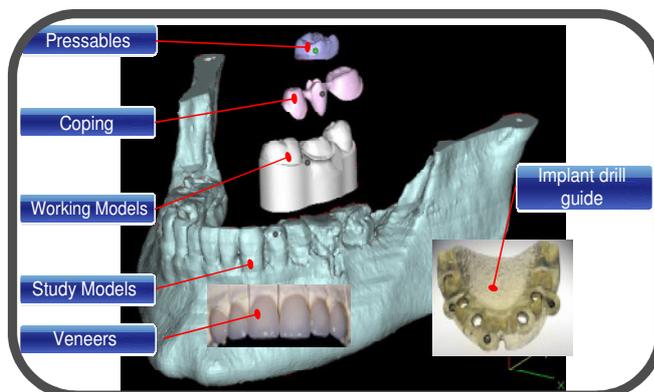
- 3M
- Sirona
- SensAble
- Denmat Lumineers
- Align
- Lingualcare
- Nobel Biocare
- Materialise
- Biomet
- 3Shape
- Dental Wings
- Cynovad



BDSYSTEMS™

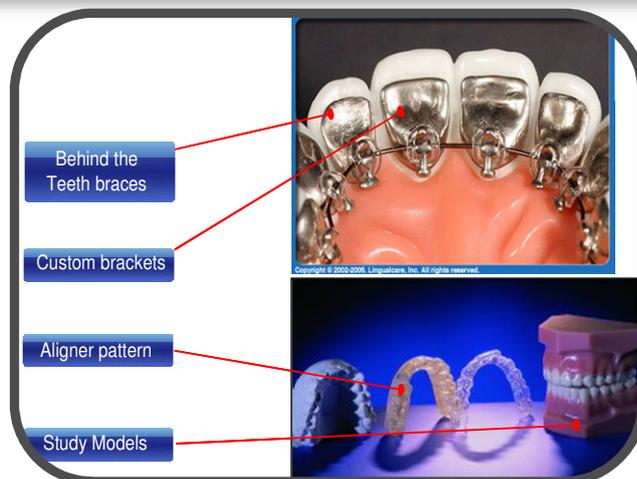
Dental Fertigungstechnik - Zahnrestaurationen

3D Systems – Rundumlösungen für die Zahnmedizin



BDSYSTEMS™

Dental Fertigungstechnik - Kieferorthopädie



BDSYSTEMS™

Kundenindividuelle Beinprothesen – Bespoke Prosthetics



- Scan des gesunden Beins, Spiegelung im CAD Programm
- Kosmetiken werden auf sPro SLS Anlage gefertigt
- Individuelle Gestaltung der Oberflächen, z.Bsp. Bezug mit geprägtem Leder, Verchromen, farbige Lackierung



BDSYSTEMS™

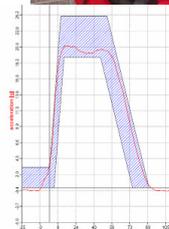
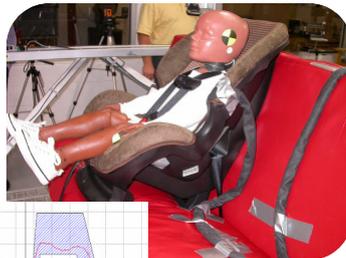
Große SLS® Bauteile



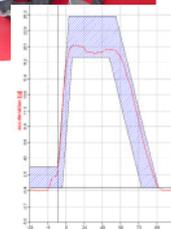
BDSYSTEMS™

Anwendung: Crashtest

Serienmodell



DuraForm EX Kunststoff



Gemessene Werte nahezu
100% identisch

BDSYSTEMS™

Anwendung: Teilekonsolidierung



Konventionell durch Vakuumformen hergestellte Luftführung

- 4 Werkzeuge
- 4 nicht-standardisierte Komponenten
- 12 Befestigungsmittel
- Klebstoffe
- Mehrere Montageschritte

Komponentenzahl = 16



Direkte Fertigung auf einem sPro® SLS® Center

- Ein Bauteil
- Kein Werkzeugbau
- Keine Befestigungsmittel
- Keine Klebstoffe

Komponentenzahl = 1

BDSYSTEMS™

Automobilindustrie und Motorsport



Motorsport
Windkanal
und im
Rennwagen



Bridge
Manufacturing



Fertigung von
hochwertigen
Kleinserien

BDSYSTEMS™

Umgebungsspezifische Turbinen für Wasserkraftwerke



- Tushino Power Machine Tools, Moskau
- Spezialisiert auf die Fertigung von Wasserkraftwerken für schwer zugängliche Regionen, z.B. die Anden
- Grösse, Geometrie und Neigung der Schaufeln der Turbinen werden individuell berechnet
- +20% Effizienzsteigerung
- Fertigung der Urmodelle für den Guss auf einer iPro® SLA 9000 Anlage
- Ermöglicht Wachstum, da Urmodellfertigung bislang der Engpass war

BDSYSTEMS™

Umgebungsspezifische Turbinen für Wasserkraftwerke



BDSYSTEMS™

Accura® Xtreme Kunststoff – direkt am eBike verbaut

- Brammo: bis 2009 Glasfasermodelle inhouse gefertigt
- Frontverkleidung, Seitenwände, Unterer Fahrzeugaufbau:
iPro 9000 SLA® Anlage mit Accura® Xtreme Kunststoff
- Hoher Biegemodul, hohe Zugfestigkeit, hohe Stoßfestigkeit



BDSYSTEMS™

Accura® Xtreme Kunststoff

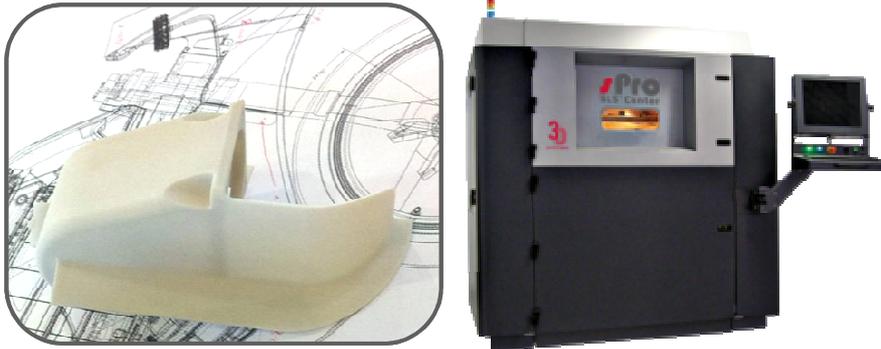
- 1.5 Wochen vom CAD zur montierten Komponente, erhöht die Flexibilität beim Rennsport
- Teilweise mit einer Schicht Glasfasermatte hinterlegt
- Hoher Biegemodul ermöglicht Vielzahl von Befestigungspunkten
- Hält den Bedingungen auf der Rennstrecke wie Abrieb, Schotter und Hitze stand



BDSYSTEMS™

Lasergesinterte Luftkühlung für Motor des eBikes

- Motor sowohl wasser- als auch luftgekühlt
- Luftführungen mit DuraForm PA auf sPro 60 HD SLS® Center gefertigt



BDSYSTEMS™

Zukünftige Einsatzbereiche bei Brammo

- Abdeckungen des Bordladegerätes
- Steckverbinder



BDSYSTEMS™

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



3DSYSTEMS™

FRANK CREMER
Regional Sales Director
3D Systems GmbH
cremerf@3dsystems.com



www.3dsystems.com NYSE: DDD