



# Light Cares – Photonische Technologien für Menschen mit Behinderung

Ob Laser-Radar im Hut, individuelle Prothesen aus dem 3D-Drucker oder Open Source Add-Ons für Rollstuhlfahrer: Die Projekte des Wettbewerbs „Light Cares“ entwickeln Hilfsmittel, die den Alltag von Menschen mit Behinderung erleichtern. Möglich machen das die neuen Werkzeuge des Lichts.

Das Besondere: Unter dem Motto „Hilfe zur Selbsthilfe“ arbeiten hier Menschen mit Behinderung, Forscher aus Unternehmen und Instituten sowie Maker aus öffentlich zugänglichen Werkstätten gemeinsam an den Projekten. Dank moderner Technologien wie Laserscanner, Lasercutter oder 3D-Drucker können sich Menschen mit Behinderung in FabLabs und MakerSpaces ihre passgenauen Hilfsmittel für ein selbstbestimmtes Leben eigenständig herstellen. Zudem zeichnen sich alle Projekte durch offene Innovationsprozesse aus: Daten wie Baupläne, 3D-Modelle etc. sind für Betroffene und Interessierte zum Nachbauen und Weiterentwickeln im Internet frei verfügbar.

Die Projekte des Wettbewerbs „Light Cares“ werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit insgesamt einer Million Euro gefördert.

# Die Projekte

**AMBOS-3D:** Optisches Assistenzsystem in Werkstätten für Menschen mit Behinderung

**ANSPRAKON:** Anzeigen zum Hören

**APROACH:** Kostengünstige aktive Orthesen für Kinder

**Custom DIY Limbs:** Testschaft für eine Unterschenkelprothese mit DIY-Technologien

**FABULANDLABS:** Hilfsmittel einfach selber machen!

**LIDARSEE:** Das Laser-Radar im Hut

**MADE FOR MY WHEELCHAIR:** Barrierefreiheit aus dem 3D-Drucker

**SELFMADE:** Mitten im Alltag dank inklusionsorientierter MakerSpaces

**SLSASSIST:** Eigene Rheumahilfen aus dem 3D-Drucker

**VRread:** Individuelle Lesehilfe aus dem 3D-Drucker

**Haptivest:** Fühlend sehen

**e-NABLE:** Eine helfende Hand für Kinder



## AMBOS-3D

Optisches Assistenzsystem in Werkstätten  
für Menschen mit Behinderung



## AMBOS-3D

# Optisches Assistenzsystem in Werkstätten für Menschen mit Behinderung

In Werkstätten für Menschen mit Behinderungen geht es nicht nur darum, schnell und effizient zu fertigen, sondern den Mitarbeitern ein normales Berufsleben zu ermöglichen. Die Wissenschaftler in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt „AMOBIS-3D“ haben ein Assistenzsystem entwickelt, das die Arbeiter in Werkstätten für Menschen mit Behinderungen anleitet und ihnen den nächsten Schritt genau anzeigt.

Für diese Lösung hat das Projektteam einfache und kostengünstige Soft- und Hardware eingesetzt. Dazu gehören ein Mikrocontroller und eine 2D-Kamera. Die Kamera zeichnet die Arbeitsschritte auf, prüft diese mit modernen Gestenerkennungsalgorithmen und löst bei Bedarf Fehlermeldungen aus. Grüne und rote Lampen zeigen sofort an, ob alles richtig gemacht wurde.

Das Besondere: Nachbauen ist erwünscht! Die Quellcodes und die Bauanleitung stehen auf der Projektwebsite für jeden frei zum Download bereit. Partner sind das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, der Hobbyhimmel Stuttgart und der Caritasverband für Stuttgart e.V.

### Ansprechpartner

Dr. Julia Denecke

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

E-Mail: [Julia.Denecke@ipa.fraunhofer.de](mailto:Julia.Denecke@ipa.fraunhofer.de)

<https://ambos-3d.ipa.fraunhofer.de/>





**ANSPRAKON**  
Anzeigen zum Hören



# ANSPRAKON

## Anzeigen zum Hören

Allein in Deutschland gibt es etwa 150.000 Blinde und noch einmal etwa eine Million Menschen mit einer starken Sehbeeinträchtigung. Für diese Personengruppe sind ganz alltägliche Informationen, die über Anzeigen ausgegeben werden, nicht zugänglich – sei es der Radiowecker, die Mikrowelle oder der Stromzähler. Das möchte das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt ANSPRAKON ändern.

In dem Projekt werden sogenannte „Anzeigesprachkonverter“ entwickelt. Diese erfassen die Informationen von den Anzeigen über eine Webcam. Ein Mikrocontroller (das ist ein Minicomputer) analysiert die angezeigten Informationen und macht sie mit einer Sprachausgabe hörbar. Die Gehäuse der Sprachkonverter werden dabei individuell für jedes einzelne Haushaltsgerät entworfen und durch 3D-Druck kostengünstig gefertigt.

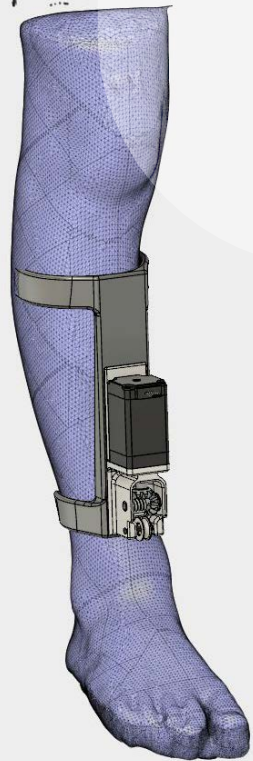
Die Wissenschaftler im ANSPRAKON-Projekt arbeiten direkt mit Blindenverbänden zusammen. Betroffene testen die Demonstratoren im täglichen Einsatz. Darüber hinaus wird eine frei zugängliche Open Source Datenbank angelegt, über die die Bauanleitungen für Menschen auf der ganzen Welt zugänglich gemacht werden.

### Ansprechpartner

Prof. Dr. Martin Koch  
Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Physik  
Renthof 5  
35032 Marburg  
E-Mail: martin.koch@physik.uni-marburg.de

## APROACH

Kostengünstige aktive Orthesen für Kinder







## APROACH

# Kostengünstige aktive Orthesen für Kinder

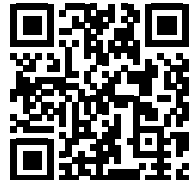
Kinder oder Jugendliche mit schmerzhaft entzündlichen Gelenkerkrankungen oder neurologischen Defiziten vermeiden oft das Laufen, wenn es für sie mit Schmerzen verbunden ist. Eine Möglichkeit, die Therapie zu unterstützen, sind aktive Orthesen bzw. Exoskelette. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt APROACH hat zum Ziel, individuell angepasste Orthesen für Kinder durch kostengünstige Lösungen zugänglich zu machen.

Dafür werden zuerst die betroffenen Körperteile der Kinder erfasst und als Daten in ein dreidimensionales, parametrisiertes CAD-Modell übertragen. Die so angepasste Orthese wird im Laser-Sintering-Verfahren hergestellt. Damit die Orthese zur aktiven Korrektur beitragen kann, benötigt sie noch Sensoren, Aktoren und eine Energieversorgung. Die Komponenten hierfür kommen aus dem Maker-Bereich und sind dadurch kostengünstig und leicht erhältlich.

Am Ende soll ein frei zugänglicher, umfangreicher Datensatz stehen, der es Eltern ermöglicht, über einen Hersteller für Medizinprodukte eine individuell angepasste, aktive Orthese für ihr Kind zu bestellen.

### Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Wagner  
Hochschule für angewandte Wissenschaften München  
Lothstr. 34  
80335 München  
E-Mail: [ulrich.wagner@hm.edu](mailto:ulrich.wagner@hm.edu)  
<http://www.creative-lab-hm.de/>





## Custom DIY Limbs

Testschaff für Unterschenkelprothese mit  
DIY-Technologien



## Custom DIY Limbs

# Testschafft für Unterschenkelprothese mit DIY-Technologien

Die Technik der 3D-Druckverfahren hält auch im beruflichen Umfeld des Orthopädietechnikers Einzug. Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt „Custom DIY Limbs“ hat zum Ziel, einen sicheren und passgerechten Testschafft für eine Unterschenkelprothese mit frei zugänglichen DIY-Technologien zu entwickeln.

Grundlage für die Entwicklung sind Scans von Unterschenkelstümpfen mit kostengünstigen 3D-Scannern. Die am Computer mit einer kostenfreien Software erstellten 3D-Modelle werden anschließend mit 3D-Druckern im Fab Lab Berlin, einer offenen Werkstatt, ausgedruckt. Der ganze Prozess wird dabei von einem Orthopädietechniker angeleitet.

Das Ergebnis dieser Forschungsarbeit und eine Step-by-Step Beschreibung sollen auf einer digitalen Plattform unter freier Lizenz zur Verfügung gestellt werden. So haben Orthopädietechniker die Möglichkeit, einen Testschafft mit 3D-Technologien anzufertigen. In dem Projekt werden die Prothesen-Testschäfte in einem interdisziplinären Team mit einem Orthopädietechniker, Makern und Designern entwickelt.

### Ansprechpartner

Yair Kira

Makea Industries GmbH (FabLab Berlin)

Prenzlauer Allee 242

10405 Berlin

E-Mail: kira@makea.org



**e-NABLE**

Eine helfende Hand für Kinder



## e-NABLE

### Eine helfende Hand für Kinder

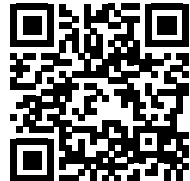
Der Verein e-NABLE Germany e.V. stellt Handprothesen für Kinder und Jugendliche aus dem 3D-Drucker her. Die Finger der Prothesen haben dabei eigene Gelenke, so dass man mit den Händen auch Greifen kann. Das Besondere: Die Prothesen werden nicht nur auf das jeweilige Kind genau abgestimmt, sondern das Kind entscheidet selbst, wie die Prothese aussehen soll. Das Ergebnis sind bunte und fantastische Hände aus dem 3D-Drucker, wie beispielsweise eine coole Flammenhand für den neunjährigen Jonas.

„Mit den Händen möchten wir Kindern die Möglichkeit geben, Ihre Krankheit als Besonderheit zu empfinden, und nicht als „Behinderung“. Die Hände sollen Kindern im Umgang mit anderen Kindern helfen und spielerisch das Tragen einer Prothese näherbringen“ erklärt Vereinsgründerin Bernice Walter. „Wir möchten mit den Kindern zusammenarbeiten, das ist unser oberstes Ziel. Die Kinder stehen bei uns ganz klar im Fokus.“

Die Hände werden von Makern hergestellt, die sich freiwillig in den Projekten des Vereins engagieren. Der Verein selbst finanziert sich durch Spenden und die Unterstützung von Herstellerfirmen für Maker-Material. So können die Spezialanfertigungen kostenfrei an die vor Stolz platzenden Kinder überreicht werden.

#### Ansprechpartner

Bernice Walter  
e-NABLE Germany e.V.  
47055 Duisburg  
E-Mail: [bernice.walter@t-online.de](mailto:bernice.walter@t-online.de)  
<http://www.enable-germany.de/>





## FABULANDLABS

Hilfsmittel einfach selber machen!

# FABULANDLABS

## Hilfsmittel einfach selber machen!

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Hilfsmittel für Menschen mit Behinderungen sind oft relativ teuer – insbesondere dann, wenn sie individuell angepasst werden müssen. Hauptziel des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekts FABULANDLABS ist es, dass die Betroffenen sich ihre Hilfsmittel mit kostengünstigen Technologien in offen zugänglichen Werkstätten – sogenannten FabLabs – selbst anpassen oder herstellen.

Die ersten Ideen, die in dem Projekt umgesetzt werden, kommen aus verschiedenen Lebensbereichen: Im Themenbereich „Arbeit“ sollen Werkzeuggriffe und Halterungen hergestellt werden, im Bereich „Wohnen“ geht es um Geschirr und Besteck, im Gebiet „Öffentlicher Raum“ werden intelligente Beschilderungen entwickelt und im Themenfeld „Ausbildung“ sollen Großfeld-Tastaturen produziert werden.

Zentrales Element ist dabei ein mobiles FabLab, um das sich stationäre Mini-FabLabs gruppieren. So arbeiten die Betroffenen, lokale Akteure und Maker aus den FabLabs gemeinsam an den Hilfsmitteln. Die gewonnenen Daten sollen in Form von offenen Lizenzen für die Öffentlichkeit freigegeben werden.

### Ansprechpartner

Mario Parade

Wissenschaftsladen Potsdam e.V. (WILAP e.V.)

freiLand in Potsdam, Haus 1

Friedrich-Engels-Straße 22

14473 Potsdam

E-Mail: [mario.parade@wissenschaftsladen-potsdam.de](mailto:mario.parade@wissenschaftsladen-potsdam.de)



**Haptivest**  
Fühlend sehen



# Haptivest

## Fühlend sehen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Was wäre, wenn blinde und sehbeeinträchtigte Menschen ihre Umgebung auf ihrem Körper fühlen könnten? Das mag zuerst wie Science Fiction klingen, wird aber in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt „Haptivest“ gerade erforscht und entwickelt.

In einem breiten Gürtel, der um den Bauch getragen wird, sind eine Kamera und eine Matrix aus über einhundert kleinen Vibrationsmotoren eingebaut. Jeder Motor bildet dabei einen Pixel ab. Je näher ein Objekt ist, desto stärker vibrieren die Pixel-Motoren. Die von der Kamera aufgenommene Umgebung wird so auf dem Körper als Vibrationsmuster abgebildet. Menschen mit eingeschränktem Sehvermögen können ihre Umgebung also fühlen.

Die Haptivest ist Teil des übergeordneten Projekts „Personal Photonics“ aus der BMBF-Initiative „Open Innovation“.

### Ansprechpartner

Dipl. Ing. Jan Thar  
RWTH Aachen, Lehrstuhl für Informatik 10  
Ahornstraße 55  
52074 Aachen  
E-Mail: [thar@cs.rwth-aachen.de](mailto:thar@cs.rwth-aachen.de)  
<http://hci.rwth-aachen.de/personal-photonics>





## LIDARSEE

Das Laser-Radar im Hut



# LIDARSEE

## Das Laser-Radar im Hut

Wie Hightech-Anwendungen nach ein paar Modifikationen Menschen mit Sehbehinderung oder Blindheit im Alltag helfen können, zeigt das Projekt LIDARSEE. In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt geht es um eine auf LiDAR-Technik basierende Mobilitätshilfe der Marke Eigenbau.

LiDAR bedeutet „light detection and ranging“ und ist eine Art „Licht-Radar“, das mit Laserstrahlen Entfernungen messen kann. Kleine, kostengünstige LiDAR-Detektoren bilden das Herzstück des Projekts. Die Sensoren scannen dabei die vor sich liegende Umgebung und erkennen Hindernisse wie beispielsweise Poller auf dem Bürgersteig. Das Feedback kann per Vibration über einen Gürtel oder einen Handschuh gegeben werden und so den Nutzer vor einem störenden Objekt auf dem Weg warnen.

Die Wissenschaftler in dem Projekt arbeiten zudem an einer Open Source-Lösung für die LiDAR-Sensorik. Dadurch sollen auch nach Ablauf der Projektzeit möglichst viele Nutzerinnen und Nutzer das Projekt bauen und weiterentwickeln können.

### Ansprechpartner

Dipl.-Wi.-Ing. Friedrich Gauger  
FZI Forschungszentrum Informatik  
Haid-und-Neu-Straße 10-14  
76131 Karlsruhe  
E-Mail: [gauger@fzi.de](mailto:gauger@fzi.de)  
<http://www.lidarsee.de>





**MADE FOR MY WHEELCHAIR**  
Barrierefreiheit aus dem 3D-Drucker



# MADE FOR MY WHEELCHAIR

## Barrierefreiheit aus dem 3D-Drucker

Wie kann der Alltag von Rollstuhlnutzern erleichtert und bereichert werden? Von Bedürfnisanalyse, über Ideenentwicklung, Prototyping und Testing hat ein Team von Rollstuhlnutzern, Technikern und Designern über ein Jahr gemeinsam an Lösungen gefeilt. Nicht nur die Nutzbarkeit, auch die ästhetische Seite wurde dabei berücksichtigt: „Wir wollen, dass der Rollstuhl nicht nach Krankenhaus aussieht und mehr Liebe ins Design fließt“ so der Projektpate Raul Krauthausen.

Mithilfe von Open Source-Anleitungen können die Produkte nachgebaut und individuell angepasst werden. Mit dabei ist ein Beleuchtungsset mit Modulen für Frontal-, Rück- und Unterbodenbeleuchtung sowie ein Transportanhänger für Einkäufe, Gepäck oder eine Begleitperson.

Das Projekt „MADE FOR MY WHEELCHAIR“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Projektpartner sind die Makea Industries GmbH, der be able e.V. die Otto Bock Mobility Solutions GmbH und der Sozialhelden e.V..

### Ansprechpartner

Isabelle Dechamps  
Makea Industries GmbH (Fab Lab Berlin)  
Prenzlauer Allee 242  
10405 Berlin  
E-Mail: [i.dechamps@be-able.info](mailto:i.dechamps@be-able.info)  
<http://be-able.info/de/projekte/made-for-my-wheelchair>





## **SELFMADE**

Mitten im Alltag dank  
inklusionsorientierter MakerSpaces



# **SELFMADE**

## Mitten im Alltag dank inklusionsorientierter MakerSpaces

Menschen mit Behinderungen benötigen oft Hilfsmittel, um am Alltag oder Arbeitsleben teilhaben zu können. In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt „SELFMADE“ können Menschen mit Behinderungen sich gemeinsam mit Makern in sogenannten „MakerSpaces“ ihre Hilfsmittel selber herstellen. MakerSpaces sind - genau wie FabLabs - für jeden offen zugängliche Werkstätten.

Als Pilotprojekt wird im Dortmunder Büro für Unterstützte Kommunikation ein inklusionsorientierter Maker-Space eingerichtet. In dieser Außenarbeitsgruppe einer Werkstatt für Menschen mit Behinderungen soll die Herstellung individueller Hilfsmittel mit Hilfe des 3D-Drucks und anderen Maker-Technologien professionalisiert werden. Unterstützt wird das Projekt vom FabLab der Hochschule Ruhr West. Bei Erfolg sollen weitere inklusionsorientierte MakerSpaces folgen.

Das SELFMADE-Projekt konzentriert sich auf drei zentrale Themen: Erstens wird ein Verfahren zur Nutzung von makertypischen Werkzeugen durch Menschen mit Behinderungen entwickelt, zweitens wird eine Barriere-Checkliste speziell für MakerSpaces erstellt und drittens werden erste Produktlinien entwickelt.

### **Ansprechpartner**

Jun. Prof. Dr. Ingo Bosse  
Technische Universität Dortmund  
Emil-Figge-Str. 50  
44227 Dortmund  
<http://www.selfmade.fk13.tu-dortmund.de>





## SLSASSIST

Eigene Rheumahilfen aus dem 3D-Drucker





# SLSASSIST

## Eigene Rheumahilfen aus dem 3D-Drucker

An Rheuma erkrankte Menschen benötigen eine Vielzahl von Hilfsmitteln, um die entzündeten Gelenke zu entlasten. In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt SLSASSIST werden hochwertige Laser 3D-Drucker genutzt, um individuelle Hilfsmittel in hoher Qualität herzustellen.

Der Clou in dem Projekt: Die Betroffenen sollen lernen, wie sie mit den 3D-Druckern umgehen, um sich ihre maßgeschneiderten Hilfsmittel selber herzustellen. Dafür lernen sie in Kursen, wie sie ihre Ideen mittels CAD-Software und dem Einsatz von 3D-Scannern in digitale Konstruktionen umsetzen – und wie sie hieraus mittels selektivem Lasersintern reale Objekte erzeugen. Rund 150 betroffene Personen sollen die Kurse besuchen.

Die Datensätze der Hilfsmittel, die während der Kurse entstehen, werden in einer offenen Internetplattform allen Interessierten zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wird die gewonnene Erfahrung in nachfolgende Projekte mit Bürgerbeteiligung einfließen und so weiter ausgebaut.

### **Ansprechpartner**

Dr. Jan Blömer

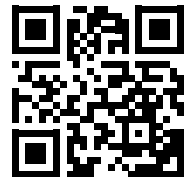
Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

Osterfelder Str. 3

46047 Oberhausen

E-Mail: [jan.bloemer@umsicht.fraunhofer.de](mailto:jan.bloemer@umsicht.fraunhofer.de)

<https://slsassist.de/>





## VRread

Individuelle Lesehilfe aus dem 3D-Drucker



# VRread

## Individuelle Lesehilfe aus dem 3D-Drucker

Die Zeitung gemütlich auf dem Lieblingssessel lesen? Was für die meisten Menschen eine Selbstverständlichkeit ist, ist für sehbehinderte Menschen oft nur mit großem Aufwand möglich. Eine Lösung bietet hier das vom Bundesforschungsministerium geförderte Projekt „VRread“, in dem das Smartphone mit zugehörigem Aufnahmegestell zur individuellen Lesehilfe wird.

Ähnlich wie bei einer VR-Brille wird das Smartphone vor den Augen platziert. Die Halterung kommt aus dem 3D-Drucker und ist an individuelle Parameter wie Augenabstand, die nötige Position der Linsen vor den Augen oder Kopfform angepasst. Mit Hilfe einer speziell entwickelten Leseapplikation können auf dem Smartphone vorhandene Dokumente nun mit optimalem Seheindruck einfach und ortsbeliebig gelesen werden. Die Lagesensorik des Smartphones ermöglicht es dem Nutzer, mit seinen idealen Einstellungen wie beispielsweise Schriftgröße und Kontrast über das Dokument zu navigieren.

Die Ergebnisse des Projekts, wie die 3D-Daten für die Gestelle und die Lese-App, werden nach dem Open Source-Prinzip jedem interessierten Nutzer zur Verfügung gestellt.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Frank Eicher  
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA  
Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart  
E-Mail: frank.eicher@ipa.fraunhofer.de  
<http://www.rioprinto.com/3d-druck-events.html>



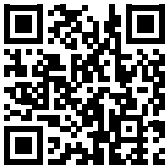
# Impressum

## Herausgeber

VDI Technologiezentrum GmbH  
VDI-Platz 1  
40468 Düsseldorf

Verantwortlich für den Inhalt sind die Projekte  
des BMBF-Wettbewerbs „Light Cares“.

[www.photonikforschung.de](http://www.photonikforschung.de)



PHOTONIK  
FORSCHUNG  
DEUTSCHLAND

## Redaktion

VDI Technologiezentrum GmbH

## Druck

MKL Druck GmbH & Co. KG  
Graf-Zeppelin-Ring 52  
48346 Ostbevern

## Gestaltung

ecosense – media & communication  
Alteburger Str. 107  
50678 Köln

Düsseldorf, August 2017