

Leuchtturmprojekte

*Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg*

- Materialentwicklung
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)
- Bionische Leichtbaustrukturen
CellCore GmbH
- Serie Havel Lite®
Havel metal foam GmbH
- Die Leichtbau-Transferscouts des Innovation Hub 13
Innovation Hub 13 — Technische Hochschule Wildau
und Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg
- Mobility Campus Neuhausen
Centrum für Innovation und Technologie GmbH
- Höher, schneller, weiter
Space Structures GmbH
- HIKOM-Pro
TGM Lightweight Solutions GmbH
- Modernes Bauen mit Infraleichtbeton
Technische Universität Berlin, Fachgebiet Entwerfen
und Konstruieren — Massivbau
- We Boost AM
Mobility goes Additive e.V.

Leuchtturmprojekt

Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg

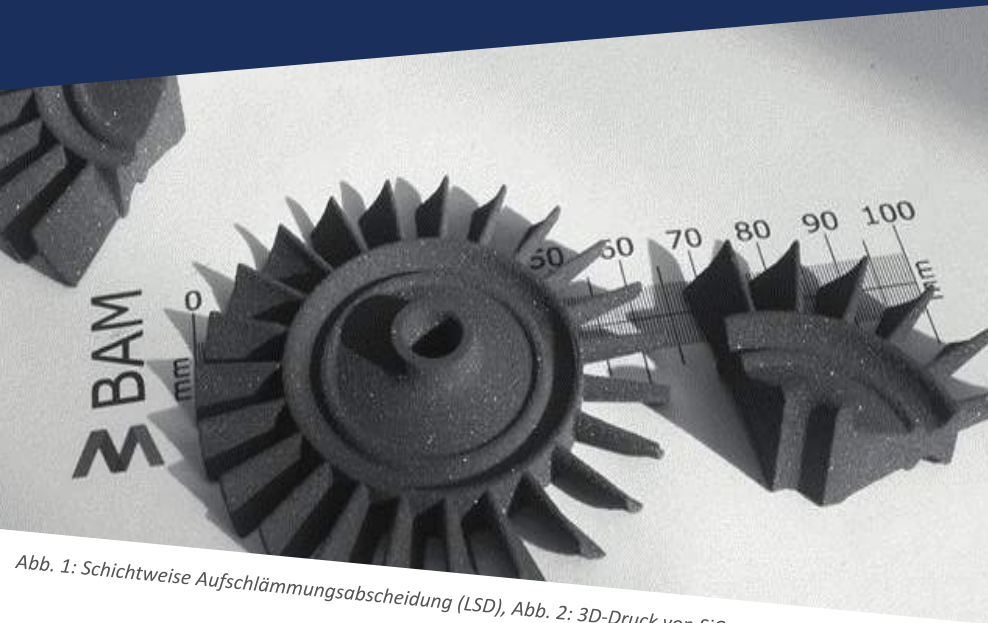


Abb. 1: Schichtweise Aufschlammungsabscheidung (LSD), Abb. 2: 3D-Druck von SiC

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Materialentwicklung

Additive Fertigung von SiSiC mittels Layerwise Slurry Deposition und Binder Jetting (LSD-print)

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Siliziumkarbid (SiC) ist durch Eigenschaften wie einen niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten, einen hohen Härtegrad, hohes E-Modul und eine hohe Wärmeleitfähigkeit ein bedeutendes Material im Bereich der technischen Keramik. Siliziumkarbid-Keramiken finden Anwendung in verschiedenen Bereichen wie zum Beispiel in der Herstellung von Schneidwerkzeugen, für mechanisch beanspruchte Bauteile im Leichtbau, für Hochtemperaturanwendungen oder auch für Heizelemente.

Silizium-infiltriertes Siliziumkarbid (SiSiC) ist ein Material, welches durch Infiltrierung von metallischem Silizium in einen porösen Pulverpresskörper aus SiC hergestellt wird. Vorteil dieses

Verfahrens ist, dass das Volumen des Körpers dabei nahezu gleichbleibt. SiSiC weist ebenfalls viele der außergewöhnlichen Eigenschaften von SiC auf und ist eines der am häufigsten genutzten SiC-basierten Materialien. Allerdings sind sowohl SiC als auch SiSiC spröde und hoch abrasive Materialien, wodurch eine Formgebung insbesondere von komplexen Geometrien anspruchsvoll und kostenintensiv wird.

Innerhalb der letzten 20 Jahre haben sich Additive Fertigungstechnologien rasant weiterentwickelt und finden nun ihren Weg in verschiedene industrielle Anwendungen – auch im Bereich der Technischen Keramik. Im Gegensatz zur konventionellen subtraktiven Fertigung werden Bauteile in der Additiven Fertigung aufgebaut,

in dem Material in der gewünschten Geometrie schichtweise verbunden wird. Durch die damit einhergehende Flexibilität im Design der Bauteile und der reduzierten Notwendigkeit für den Gebrauch von Werkzeugen im Herstellungsprozess bieten Additive Fertigungstechnologien ein großes Potenzial für neuartige Anwendungen.

Eine verbreitete Technologie der Additiven Fertigung ist das Binder-Jetting-Verfahren, in welchem die Form eines Objekts durch das selektive Drucken von einem flüssigen Binder auf dünne aufeinanderfolgende Pulverschichten definiert wird. Die Pulverbettdichte bestimmt dabei auch die Dichte des gedruckten Bauteils, welche häufig unzureichend ist.

Materialentwicklung

Additive Fertigung von SiSiC mittels Layerwise Slurry Deposition und Binder Jetting (LSD-print)

Kategorien



Best-Practice-Projekt

Um dies zu optimieren, wurde in den letzten Jahren ein Prozess namens Layerwise Slurry Deposition (LSD) entwickelt. Statt trockenen Pulvers wird in diesem Prozess eine Keramik-Suspension in dünnen Schichten mit einer Klinge gleichmäßig auf die Bauplattform aufgetragen und anschließend getrocknet. Diese Technik führt zu einer hohen Packungsdichte des Pulvers und des finalen Bauteils und erlaubt darüber hinaus auch die Verarbeitung von Pulvern mit unterschiedlichsten Partikelgrößen. Die Kombination der beiden Prozesse LSD und Binder Jetting wird LSD-print genannt und erhöht wesentlich die Dichte der additiv gefertigten Keramik.

Ziele

Das Ziel bestand in der erstmaligen Untersuchung der Verarbeitung von SiSiC im LSD-print zur Additiven Fertigung von Komponenten mit komplexen Geometrien.

Mehrwerte und Potenziale

Messungen der Dichte haben gezeigt, dass die hergestellten Bauteile eine hohe Pulverpackungsdichte aufweisen und dass die Teile mit geschmolzenem Silizium infiltriert werden konnten, um hochdichtes SiSiC zu erzeugen.

Dichte, Mikrostruktur und auch die mechanische Festigkeit des hergestellten Materials waren vergleichbar zu

den Eigenschaften von konventionell hergestelltem SiSiC, was den Stand der Technik darstellt und als Vergleich für die Charakterisierung herangezogen wurde.

Kontaktdaten

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), FB Keramische Prozesstechnik und Biowerkstoffe
Unter den Eichen 87

12205 Berlin

Tel.: 030 8104-0

E-Mail: info@bam.de

www.bam.de

Kooperationspartner: KYOCERA
Fineceramics Precision GmbH

Leuchtturmprojekt

Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg

IST-Baugruppe



Optimierte Baugruppe

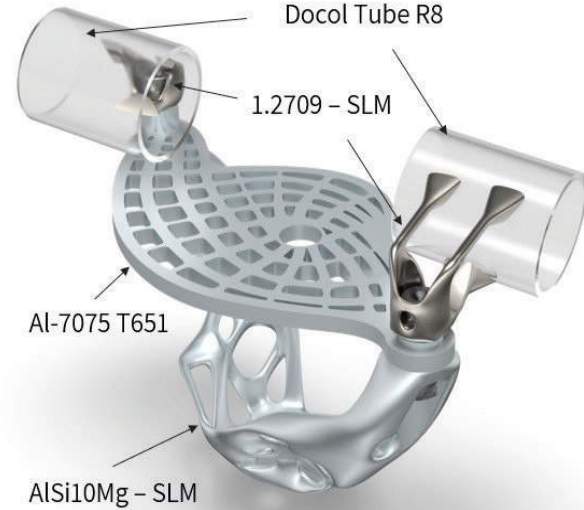


Abb. 1: Bionischer Fahrwerksstabilisator

CellCore GmbH

Bionische Leichtbaustrukturen

Entwicklung eines gewichts- und steifigkeitsoptimierten Fahrwerksstabilisators

Kurzbeschreibung des bionischen Engineerings

In der Natur finden sich zahlreiche Leichtbauprinzipien, die als Inspirationsquelle für technische Anwendungen dienen können. Ein sehr effizientes Konzept umfasst dabei die Ausgestaltung lasttragender Elemente mit funktional-gradierten zellularen Strukturen.

Die CellCore GmbH ist ein inhabergeführtes Ingenieursunternehmen aus Berlin, das sich auf eine neue Art des Konstruierens und Ausgestaltens von Bauteilen und Produkten spezialisiert hat. Das bionische Engineering greift hocheffiziente und evolutionär optimierte Strukturprinzipien der Natur

auf und überführt diese in die Technik. Als Entwicklungspartner schafft das Unternehmen so innovative Lösungen für Anwendungen und Ideen, bei denen konventionelle Ansätze an ihre Grenzen stoßen.

CellCore hat für die Ausgestaltung funktional-gradierter und optimierter Strukturen verschiedene hauseigene Optimierungstools entwickelt, die in den Kundenprojekten zum Einsatz kommen bzw. auf die genauen Anforderungen des Projekts auch stetig weiterentwickelt werden.

Das Unternehmen greift dabei auf spezielle empirisch und virtuell validierte Materialmodelle und Struktur-

konzepte, angepasst auf die jeweilige Anwendung, zurück.

Das Kern-Know-how des Unternehmens liegt in der simulationsgetriebenen Berechnung und Konstruktion mechanisch belasteter Strukturen sowie durchströmter Systeme. Hierfür setzt die CellCore GmbH eigens entwickelte Methoden und Software in Kombination mit professionellen CAE-Tools (computer assisted engineering) ein.

Bionische Leichtbaustrukturen

Entwicklung eines gewichts- und steifigkeitsoptimierten Fahrwerksstabilisators

Kategorien



Best-Practice-Projekt

Ziele

Die Entwicklung eines gewichts- und steifigkeitsoptimierten Fahrwerksstabilisators für das Formula Student Team faSTTUBe der Technischen Universität Berlin stand im Fokus.

Mehrwerte und Potenziale

Für die Optimierung wurden 4 Bauteile betrachtet und auf die vorliegenden Lastfälle und Anforderungen hin optimiert. Neben der bionischen Designoptimierung der Anschluss-Brackets an den Fahrzeugrahmen sowie der Lower und Upper Frames wurden bei der Optimierung auch verschiedene Werkstoffe und Fertigungsrouten betrachtet. Die enge Verzahnung zwischen Design, Werkstoff und Herstellungsrouten birgt

die größten Potenziale für ein möglichst effizientes Leichtbaudesign. 3 Bauteile wurden mittels 3D-Druck gefertigt, davon die Brackets aus dem hochfesten Stahlwerkstoff 1.2709 und das Lower Frame aus der Aluminiumlegierung AlSi10Mg. Das Upper Frame hingegen besteht aus dem hochfesten Aluminiumwerkstoff 7075-T6 und wird mittels Laserstrahlschneiden hergestellt. Die entwickelte optimierte Baugruppe ist rund 25 % leichter als die konventionelle Referenz und weist gleichzeitig eine rund 4,74-fach erhöhte Steifigkeit auf.

Für die Berechnung der optimierten Strukturen wurde simulationsgetriebene Designoptimierung in Kombination mit lastoptimierter Strukturaus-

bildung in Anlehnung an natürliche Vorbilder eingesetzt. Aufgrund der Wettbewerbsausfälle bedingt durch die Corona-Pandemiemaßnahmen konnte die Baugruppe nur auf dem internen Teststand geprüft und nicht im realen Wettkampf eingesetzt werden. Dies wird zu gegebener Zeit getestet.

Kontaktdaten

CellCore GmbH
Oberlandstraße 52-65
12099 Berlin
Tel.: 030 5490 9274
E-Mail: info@cellcore3d.com
www.cellcore3d.com

Abb. 2 und Abb. 3: Detailansicht eines Aluminiumbauteils der optimierten Baugruppe



Leuchtturmprojekt

Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg



Abb. 1: Strukturdetail von Aluminiumschaum, Abb. 2: Ausgeschäumtes Profil, Abb. 3: Eingeschäumte Bolzen und Muttern

Havel metal foam GmbH

Serie Havel Lite®

Innovative Lösungen aus Aluminiumschaum für den Maschinenbau

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die Havel metal foam hat sich mit der Serie Havel Lite® auf die Entwicklung und Produktion von Aluminiumschaum und Aluminiumschaum-Sandwiches spezialisiert – hochinnovative Leichtbauwerkstoffe. Zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU wurde eine einzigartige Fertigungstechnologie entwickelt, mit der dieser neuartige Werkstoff industriell gefertigt werden kann.

Mit der vielfältigen Produktpalette Havel Lite® können in vielen Industrie-sektoren völlig neue Lösungen für den Leichtbau realisiert werden. Der Einsatz von Leichtbau-Verbundwerkstoffen ermöglicht im Maschinenbau eine erhebliche

Gewichtsreduktion der zu bewegendenen Massen. Für bewegte Baugruppen sind eine geringere Masse und eine hohe Schwingungsdämpfung von großem Vorteil. Hierdurch werden kleinere Antriebe und eine Auslegung auf geringere Kräfte ermöglicht.

Die Anwendungsbereiche sind dabei vielfältig:

- Werkzeugmaschinen
- Laser-Applikationen
- Solar-Modul-Produktion
- Elektronik-Produktion
- Mikro-Produktion
- Verpackungsmaschinen
- Holzbearbeitung
- Handhabungs- und Montagetechnik
- Optik-Produktion
- Lebensmitteltechnik
- Pick & Place-Applikationen

Ziele

Geringes Gewicht und hohe mechanische Belastbarkeit erfordern innovative Leichtbaulösungen. In Kombination mit mindestens einem der weiteren einzigartigen Vorteile des Aluminiumschaums werden völlig neue und kosteneffiziente Branchenlösungen geschaffen.

Der Aluminiumschaum wird im Verbund mit Stahl (Havel Lite® SAS) oder Aluminium (Havel Lite® AAS) in Form von Sandwiches gefertigt. Die Bindung der Materialien besteht vollständig aus Metall, ohne Klebung. Dadurch entstehen im Brandfall keine toxischen Gase (DIN EN 45545-2).

Serie Havel Lite®

Innovative Lösungen aus Aluminiumschaum für den Maschinenbau

Kategorien



Best-Practice-Projekt

Mehrwerte und Potenziale

Durch Einsatz hochdämpfender Leichtbau-Verbundwerkstoffe ergeben sich je nach konkreter Anwendung folgende Mehrwerte und Potenziale: extreme Leichtbauweise (30 % Gewichtseinsparung verglichen mit reinem Aluminium): Aufgrund der zellularen Struktur sind die Aluminiumschäume hervorragende Energieabsorber von Schwingungen, Stoß und Schall.

Höhere Bearbeitungsgenauigkeit: Strukturschwingungen entstehen z. B. durch Antriebe, Reaktionskräfte bei der Bearbeitung und Überspringen bei Beschleunigungs- und Abbremsvorgängen. Besonders in leichten und hochsteifen Konstruktionen breiten

sie sich über große Distanzen aus und mindern die Bearbeitungsgenauigkeit. Hochdämpfende Leichtbau-Verbundwerkstoffe ermöglichen dort Schwingungsfreiheit, wo es notwendig ist, und ermöglichen zeitgleich eine höhere Bearbeitungsgenauigkeit.

Höhere Bearbeitungsgeschwindigkeit: Die durch Bewegung verursachten Strukturschwingungen von Baugruppen können durch eine geeignete Materialwahl gedämpft werden. Dadurch sind höhere Geschwindigkeiten und Beschleunigungen möglich, bei gleichbleibender Bearbeitungsgenauigkeit.

Höhere Lebensdauer: Strukturschwingungen führen zu Dauerwechselbe-

lastungen. Besonders an Kerben und unter korrosiven Bedingungen führen diese zu Ermüdungsbrüchen, die die Lebensdauer von Maschinen und Baugruppen drastisch verringern können. Durch Dämpfung der Strukturschwingungen unter die Dauerfestigkeitsgrenze wird die Lebensdauer signifikant verlängert.

Kontaktdaten

Havel metal foam GmbH
Am Gleisdreieck 10
14774 Brandenburg an der Havel
Tel.: 03381 80438820
E-Mail: info@havel-mf.de
www.havel-mf.de

Abb. 4: Explosion neben einem ausgeschäumten Profil

Leuchtturmprojekt

Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg



Abb. 1: Illustration des InnoRadars, Abb. 2: Illustration des Teilbereichs Leichtbau, Abb. 3: Darstellung der regionalen Vernetzung

Innovation Hub 13 — Technische Hochschule Wildau und Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

Die Leichtbau-Transferscouts des Innovation Hub 13

Gemeinsam für die Region: Die Transferscouts des Innovation Hub 13 bringen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zusammen.

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Der Innovation Hub 13 ist die Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und der Öffentlichkeit in der Region entlang der A13 vom Süden Brandenburgs bis in den Norden Sachsens. Als Übersetzer, Vermittler und Netzwerker unterstützt er einen fachübergreifenden Austausch von Wissen, Technologien und Lösungen in den Bereichen Digitale Integration, Leichtbau und Life Sciences.

Sein Ziel: die unterschiedlichen Akteur/innen passgenau zusammenzubringen, um gemeinsam die Weiterentwicklung der Region voranzutreiben.

Die Transferscouts übernehmen dabei eine Schlüsselrolle. Auch im Bereich „Leichtbau“ stehen sie den Unternehmen mit Rat und Tat zur Seite: Sie identifizieren Innovationspotenziale, vermitteln innovative Lösungen und Technologien, vernetzen mögliche Kooperationspartner/innen, fördern den interdisziplinären Austausch und unterstützen bei Förderanträgen.

Das Spektrum der Leichtbaurelevanten Forschung und Entwicklung der regionalen Forschungseinrichtungen umfasst Komposite, Metallischen Leichtbau, Polymere, Matrixoptimierung, Hybriden Leichtbau, Leichtbaukonstruktion, Additive Fertigung, Simulation und Test, Stoffleichtbau,

Formleichtbau sowie entwicklungsbegleitende Untersuchungen.

Der Innovation Hub 13 ist ein Projekt der TH Wildau und der BTU Cottbus-Senftenberg sowie mehrerer regionaler, außeruniversitärer Forschungseinrichtungen. Er gehört zu den 29 ausgewählten Gewinnern der Bundesländer-Förderinitiative „Innovative Hochschule“, ausgestattet mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF und des Landes Brandenburg.

Innovation Hub 13 –

Wir bieten den fast track to transfer!

Kategorien



Best-Practice-Region



Best-Practice-Netzwerk

Ziele

Damit aus einer Idee mehr wird als bloße Theorie, bedarf es des Wissens- und Technologietransfers. Er hilft dabei, die Forschungsergebnisse und Ideen der Wissenschaftler/innen als praxistaugliche Produkte auf den Markt zu bringen, indem er das Wissen dort hinbringt, wo es gebraucht wird – in die Unternehmen. Genau hier setzt der Innovation Hub 13 an: Er schafft eine aktive Verknüpfung von Wissenschaft und Wirtschaft und fördert so die Entwicklung der Region.

Mehrwerte und Potenziale

Eine erste Orientierung für Unternehmen zu den verfügbaren Technologien der Hochschulen und Forschungseinrichtungen gibt das InnoRadar

(innohub13.de/innoradar). Die praktische Übersicht bietet inzwischen mehr als 50 Transfersteckbriefe, darunter über 20 Forschungsergebnisse aus dem Bereich Leichtbau.

Das Netzwerkformat InnoMix (innohub13.de/innomix) bringt regelmäßig Expert/innen aus der Leichtbau-relevanten Wissenschaft und Wirtschaft der Region zusammen. Die Veranstaltung bietet Raum zum Diskutieren von Ideen und Herausforderungen sowie die Möglichkeit, erste Kontakte für gemeinsame Projekte zu knüpfen.

Damit bietet der Innovation Hub 13 Unterstützung bei der Suche nach Projektkooperationen, ein breites Netzwerk aus Akteur/innen in Hoch-

schulen, Forschungseinrichtungen und Wirtschaft, neue Impulse für Unternehmen und Forschungsgruppen, Zugang zu modernster technischer Infrastruktur, Unterstützung bei Förderanträgen sowie Veranstaltungen zum Austausch. Die Beratung ist für Unternehmen kostenfrei.

Kontaktdaten

Innovation Hub 13
Technische Hochschule Wildau
Sarah Schneider
Hochschulring 1, 15745 Wildau
Tel.: +49 3375 508-498
E-Mail: leichtbau@innohub13.de
www.innohub13.de

Abb. 4: Lichtbogenschweißen von Aluminium



Leuchtturmprojekt

Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg



Centrum für Innovation und Technologie GmbH

Mobility Campus Neuhausen

Vermittlung von MINT-Kenntnissen für den Fachkräftenachwuchs von morgen

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Im August 2020 wurde auf dem Verkehrslandeplatz Cottbus/Neuhausen (Flugplatz Neuhausen) das deutsch-polnische Netzwerk „Mobility Campus Neuhausen“ gegründet. Initiiert wurde das Netzwerk von der CIT GmbH, Wirtschaftsförderung des Spree-Neiße-Kreises.

Die Gründungsmitglieder sind Aeroheli International GmbH & Co. KG mit Sitz in Neuhausen, das Welzower Unternehmen Tholeg, welches Drohnen für den professionellen Einsatz entwickelt und produziert, die globale, branchenübergreifende Plattform für vertikale Mobilität DroneMasters Boost GmbH und das Sana-Herzzentrum.

Mit dabei sind außerdem die Flugplatzgesellschaft Cottbus/Neuhausen mbH, die Berufsschule CKZiU „Elektryk“ aus Nova Sol und die Wirt-

schaftsinitiative „Delta Partner“ aus Cieszyn in Polen. Ziel des Netzwerkes ist es, den Fachkräftenachwuchs auf technischem Gebiet im Allgemeinen und für einen neuen Beruf mit Zukunft, den Mechatroniker für Luftfahrt im Besonderen, zu fördern.

Ziele

Im Mittelpunkt der Zusammenarbeit steht der Aufbau eines deutsch-polnischen Netzwerkes luftfahrtaffiner Unternehmen mit dem Schwerpunkt Bildung und Ausbildung. Das Ziel der Mitglieder des Netzwerkes Mobility Campus ist die Verbesserung der allgemeinen Aus- und Weiterbildung sowie Qualifizierung im luftfahrtaffinen Gewerbe. Weiterhin ist der langfristige Aufbau einer luftfahrtaffinen Schule am Standort des Verkehrslandeplatzes Cottbus/Neuhausen einschließlich einer Virtual-Reality-Bildungsplattform

zur Nutzung methodisch-didaktischer Konzepte und moderner digitaler Möglichkeiten für internationale Ausbildungsgänge (unbemannte Luftfahrt) geplant. Das Netzwerk prüft Möglichkeiten der Förderung und Entwicklung von Bildungsinhalten zum Thema vertikale und autonome Mobilität. Zusätzlich möchte das Netzwerk die (früh-) kindliche Begeisterung der Kinder und Jugendlichen für MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) wecken. Bei der Durchführung von gemeinsam vereinbarten Projekten helfen sich die Vertragsparteien gegenseitig, vor allem bei der Einwerbung von Unterstützung durch Sponsoren, Einrichtungen oder Fördermittelgeber. Das Netzwerk steht allen interessierten Partnern offen gegenüber.

Mobility Campus Neuhausen

Vermittlung von MINT-Kenntnissen für den Fachkräftenachwuchs von morgen

Kategorien



Best-Practice Region



Best-Practice Netzwerk

Mehrwerte und Potenziale

Es kann festgestellt werden, dass mit dem Mobility Campus und dem prognostizierten Wachstumspotential ein Alleinstellungsmerkmal im Land Brandenburg geschaffen wird.

Für die Lausitz ergibt sich durch den Mobility Campus eine Chance, Fachkräfte in gut bezahlten Aufgabefeldern in der Lausitz zu halten. Per Ausbildung und Qualifizierung können so Lebensperspektiven für junge Leute bzw. für Kollegen aus den betroffenen Strukturwandelbranchen geschaffen werden.

Durch Schulprojekte sollen Kinder bereits frühzeitig mit den Herausforderungen der Branche konfrontiert werden. Als Beispiel sollen hier die Schulpartnerschaft zwischen einer Schule in Corn Island Nicaragua und der Grundschule Keune – Forst sowie die Angebote der DroneMasters Academy dienen. Während bei der Schulpartnerschaft die sprachliche Reife gefördert werden soll, liegt der Schwerpunkt bei der DroneMasters Academy auf der Einbindung der Lernbereitschaft für MINT-Fächer und der Verbesserung der Hand-Augen-Koordination.

Die verkehrsgünstige Anbindung an den ÖPNV ist hierbei von besonderer Bedeutung.

Kontaktdaten

Centrum für Innovation und
Technologie GmbH
Inselstraße 30/31
03149 Forst (Lausitz)
Tel.: 03562 69 241 0
E-Mail: info@cit-wfg.de
www.cit-wfg.de

Abb. 6: Besucher der Veranstaltung, Abb. 7: Branko Trinkwald im Dialog mit zwei Besuchern





Leuchtturmprojekt

Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg



Abb. 1: Laufprothese, Abb. 2: Prothesenadapter, Abb. 3: Versuchsaufbau

Space Structures GmbH

Höher, schneller, weiter

Prothesen sind der Schlüssel zur Mobilität für Behinderte und beim Sport zählt sprichwörtlich jedes Gramm.

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Ein eher zufälliges Gespräch zwischen Dr. Ralf Otto, Präsident des Paralympischen Sport Clubs e.V. (PSC), und Florian Ruess, Geschäftsführer der Space Structures GmbH (SPS), führte zu einer für beide Seiten spannenden Zusammenarbeit. Beinbehinderte Sportler schätzen leichtgewichtige Prothesen mit hoher Energierückgabe. Im Fall einer Oberschenkelamputation wird zwischen Prothesenfuß und Prothesenschaft ein Kniegelenk eingesetzt, das in der Regel über ein Adapterstück mit dem Carbonfuß verbunden wird (siehe oberes Titelbild).

Ziel des Vorhabens war es, einen massereduzierten Lösungsansatz für diesen aus dem Vollen gefrästen Aluminiumadapter aufzuzeigen. Das Vorhaben wurde im Frühjahr 2020 mit Förderung der EU im Programm AMable umgesetzt. SPS bediente sich hierfür aus dem bekannten Werkzeugkasten des Struktur-, Material- und Systemleichtbaus im Wesentlichen der Topologieoptimierung in Kombination mit additiver Fertigung. Das generativ abgeleitete Design wurde optimal auf die primären Lasten abgestimmt und um Sekundärlasten ergänzt, um das Design in einen robusten Zustand zu überführen (siehe Titelbild unten

links). Der Adapter wurde mittels selektiven Laserschmelzens (SLM) von AlSi10Mg-Pulver hergestellt.

Der Materialentscheid fiel auf Aluminium, da sich dieser Werkstoff unter allen Randbedingungen (Bauteilverhalten, Fertigungskosten, sonstige Schnittstellen) als besonders geeignet herausstellte. Im letzten Schritt wurden mehrere Adapter statischen und dynamischen Versuchen unterzogen, deren Ergebnisse die antizipierten Erwartungen der Simulationen bestätigen konnten (siehe Titelbild unten rechts).

Höher, schneller, weiter

Prothesen sind der Schlüssel zur Mobilität für Behinderte und beim Sport zählt sprichwörtlich jedes Gramm.

Kategorien



Best-Practice Projekt

Ziele

Das vorrangige Ziel war es, einen Prothesenadapter mit — im Vergleich zum konventionellen Adapter — vergleichbarer Festigkeit, Steifigkeit und Schnittstellen herzustellen, dies jedoch mit deutlich verringerter Masse. Mit 167 Gramm bringt der neu entwickelte Adapter ganze 54 % weniger Masse auf die Waage als der konventionelle Adapter. Für Sportler bedeutet dies eine signifikante Ersparnis der dynamisch bewegten Masse und somit mehr Schnelligkeit und Ausdauer, was vor allem bei zweiseitig beinbehinderten Sportlern nicht unerheblich ist (siehe Bild unten links).

Ein weiteres Ziel war die Verbesserung der digitalen Prozesskette. Mit Erstellung des Digitalmodells für die

Topologieoptimierung entstehen nahezu zeitgleich ein geometrisches und simulatives Abbild des noch nicht vorhandenen physikalischen Objekts. Später kommen Informationen aus der „digitalen Fertigung“ und dem Versuch hinzu. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Datenintegrität und dem Datenaustausch zwischen Entwicklung, Fertigung und Versuch. Auch die Qualitätssicherungsmaßnahmen der additiven Fertigung wurden dahingehend abgestimmt.

Mehrwerte und Potenziale

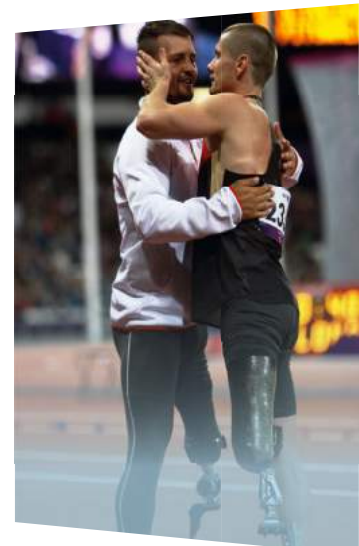
Die Kombination aus simulationsgetriebener Entwicklung und Herstellbarkeit mittels additiver Fertigung eröffnet nicht nur dem Prothesenmarkt neue Möglichkeiten. Verbesserungspotenziale können für jegliche

Art von Halterung und auch darüber hinaus gehoben werden, um solche Bauteile auf die jeweilige Anwendung maßzuschneidern. Bei Vorhandensein einer digitalen Prozesskette gelingt dies besonders effektiv.

Kontaktdaten

Space Structures GmbH
Dr. Ing. Benjamin Braun
Fanny-Zobel-Str. 11
12435 Berlin
Tel.: 030 814549-700
E-Mail: info@spacestructures.de
www.spacestructures.de

Abb. 4: unterer Teil der Laufprothese, Abb. 5: Detailsicht Adapter, Abb. 6: Sportler mit Beinprothesen



Leuchtturmprojekt

Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg

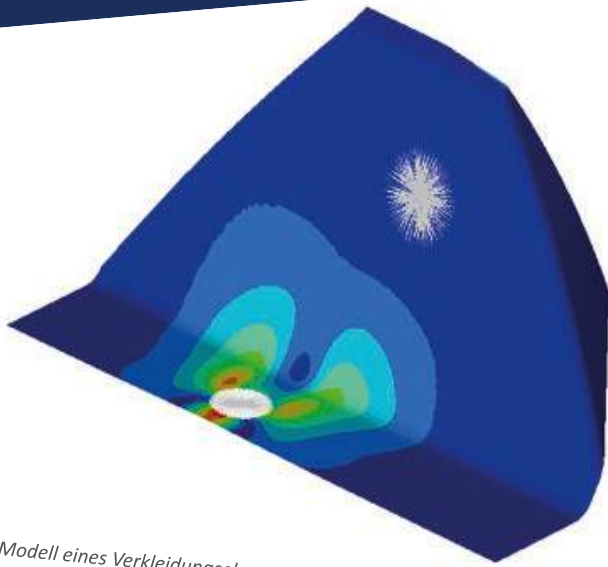


Abb. 1: FE-Modell eines Verkleidungselements als H-MSV (TGM/Compren)

TGM Lightweight Solutions GmbH

HIKOM-Pro

Prozessintegrative Herstellung und Integration von komplex geformten hybriden Mehrschichtverbunden mit hoher Funktionsdichte für den Schienenfahrzeugbau

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Der Einsatz hybrider Mehrschichtverbunde (H-MSV) im Schienenfahrzeugbau bietet, infolge der Gewichts- einsparung die Möglichkeit zur Reduzierung des Energieverbrauchs und befindet sich daher im Fokus vieler Hersteller und Betreiber. H-MSV auf Basis faserverstärkter Lamine oder Thermoplast-Kerne mit metallischer Kernstruktur oder Decklage erzielen gute spezifische Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften und bieten Gewichtseinsparpotenziale. Jedoch sind H-MSV aufgrund stark unterschiedlicher Materialeigenschaften der Einzelkomponenten aufwendig herstellbar und schwer in die Prozessketten der Metallverarbeitung integrierbar. Die industrielle Fertigung erfordert die Entwicklung von effizienten und werkstoffgerechten Herstellungs-,

Umform- und Fügeverfahren.

Die TGM Lightweight Solutions GmbH entwickelt im Projekt die numerischen Modelle und befasst sich mit der strukturmekanischen Analyse.

Ziele und Mehrwerte eines Boden- gruppen-Designs

Im Rahmen des Verbundprojekts HIKOM-Pro wird die Entwicklung einer geschlossenen Prozesskette zur Umsetzung von H-MSV. Die Ziele sind:

- Entwicklung geeigneter Herstellungs- und Fügeverfahren für Bauteile aus H-MSV
- Demonstration der Technologie an einer automatisierten Pilotanlage für den Transfer in den anwendungsspezifischen Serienmaßstab

- Entwicklung von Simulationsmodellen und -werkzeugen für die werkstoffgerechte Formgebung für komplexe Bauteilformen
- Prozessintegrierte Abbildung und Abstimmung der leichtbaugerechten Lastenleitungsbereiche für die werkstoffgerechte Integration mittels Schweiß- bzw. Lötverfahren
- Entwicklung von geeigneten Prüfmethoden für die Komponente
- Auslegung des Aufbaus hinsichtlich der geforderten Flammbeständigkeit
- Entwicklung von Recycling- und Reparaturtechnologien sowie recyclinggerechten Konstruktions- und Auslegungsgrundlagen

HIKOM-Pro

Prozessintegrative Herstellung und Integration von komplex geformten hybriden Mehrschichtverbunden mit hoher Funktionsdichte für den Schienenfahrzeugbau

Kategorien



Best-Practice-Projekt

Mehrwerte und Potenziale

Für die breite Verwendung der H-MSV fehlen Erkenntnisse bezüglich:

- Richtlinien zur konstruktiven Bauteilgestaltung (inkl. Brandschutzanforderungen)
- Verwendung von Simulations- und Herstellungstechniken sowie Verifikation der Ergebnisse nach der Umformung
- Strategien für beanspruchungs- und leichtbaugerechte Integration der Bauteile in Gesamtstrukturen
- Recycling hybrider MSV

Ziel ist es, mit den H-MSV mindestens 25 % Gewicht einzusparen und im Sinne des Systemleicht-

baus funktionsintegrierte Konstruktionen zu erschließen.

Neben den guten spezifischen mechanischen Eigenschaften können auch ihre Fügbarkeit, Schallabstrahlung und -dämpfung zum Tragen kommen.

Mögliche Anwendungsbereiche im Schienenfahrzeugbau sind:

- Stark 3D-geformte Bauteile (z. B. Bugnasen, Sitzschalen)
- Cockpitenelemente, Innenverkleidung
- Fußboden- und Seitenelemente (z. B. Mittelschürze)
- Gebogene und konturierte Deckenelemente

Projektpartner

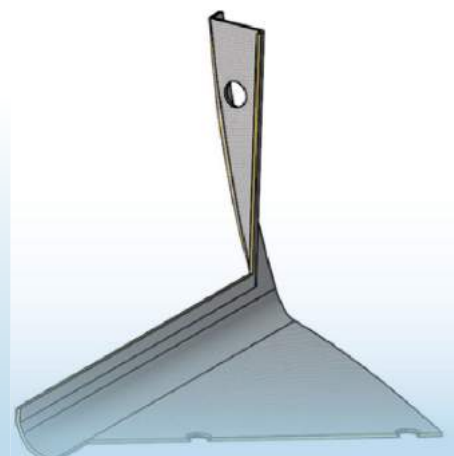
- compren GmbH

- Forster System-Montage-Technik GmbH
- Laser-Mikrotechnologie Dr. Kieburg GmbH
- Kraftwerks-Service Cottbus Anlagenbau GmbH
- LSE-Lightweight Structures Engineering GmbH
- MOCO Maschinen- und Apparatebau GmbH & Co. KG
- Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

Kontaktdaten

TGM Lightweight Solutions GmbH
Knappenpfad 8
13465 Berlin
Tel.: 030 6108223-19
E-Mail: contact@tgm.solutions
www.tgm.solutions

Abb. 2: Darstellung eines hybriden Mehrschichtverbunds, Abb. 3: CAD-Modell eines Beispiel-Bauteils



Leuchtturmprojekt

Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg



Abb. 1: Demonstratoren, Abb. 2: Wohnhaus, Abb. 3: Detail eines Gebäudes aus Infraleichtbeton

Technische Universität Berlin, Fachgebiet Entwerfen und Konstruieren — Massivbau

Modernes Bauen mit Infraleichtbeton

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Im Hochbau findet der Gesichtspunkt der Bauphysik – insbesondere der Wärmedämmung – zunehmende Berücksichtigung. Der Energieverbrauch eines Gebäudes über den Lebenszyklus beinhaltet die Anteile aus Bau, Instandhaltung, Heizung und Kühlung, Beleuchtung, elektrische Ausstattung sowie Rückbau. Dem hohen Anteil aus Energieverbrauch durch Heizen und Kühlen soll das Gebäudeenergiegesetz (GEG) entgegenwirken. Als Reaktion darauf haben Aspekte der Wärmedämmung nun nicht nur bei einem Neubau bei der Planung eine zunehmende Bedeutung, sondern auch bei der nachträglichen energetischen Sanierung.

Projekt Betonoase

Das ganze Haus scheint dem Prinzip des Trennens und Verbindens zu folgen: atmosphärisch, räumlich, funktional und schließlich auch

konstruktiv. Führt der Name „Betonoase“ die Architekten zum gestaltprägenden Material, so führt dieses Konzept fast folgerichtig weiter zu Infraleichtbeton: eine monolithische Wand, die Innen und Außen gleichermaßen trennt und verbindet. Das Besondere an diesem Werkstoff ist: Er kann dämmen und gleichzeitig tragen. Anders als bei herkömmlichen Sichtbetonwänden ist keine zusätzliche Dämmschicht erforderlich. Deshalb wird dieser Beton auch Dämmbeton genannt. Möglich wird das durch die Zusammensetzung. Infraleichtbeton besteht hauptsächlich aus Blähtongranulat, einem geringen Anteil an Leichtsand und Zement. Damit weist der Beton einen hohen Anteil an eingeschlossener Luft auf. Und genau dies bewirkt den Dämmeffekt. Denn die in Poren eingeschlossene, stehende Luft leitet keine Wärme, weder nach draußen noch nach drinnen. So entsteht im Innern ein ausgegli-

chenes Raumklima: Im Winter bleibt es warm, im Sommer angenehm kühl. Mit einer Wandstärke von fünfzig Zentimetern wird in der Betonoase GEG-Standard erreicht – ganz ohne zusätzliche Wärmedämmung.

Projekt Einfamilienhaus

Der kubische dreigeschossige Baukörper wird aus Betonwänden gebildet, die auf der Süd- und Nordseite von großen Verglasungen durchbrochen sind. Durch das Zurücksetzen dieser großen Fensterflächen gewinnt das Volumen an Plastizität. Die durch das Glas von außen sichtbaren raumhohen Vorhänge im Inneren verleihen der Außenhaut eine Weichheit, die im Kontrast zur harten Betonoberfläche steht. Eine reduzierte Farbpalette von grauem Sichtbeton, schwarzen Fensterprofilen, weißen Vorhängen und silbernen Jalousien geben dem Haus dabei eine einfache Klarheit.

Modernes Bauen mit Infraleichtbeton

Kategorien



Best-Practice-Projekt

Ziele

Bei einer Gebäudehülle müssen die Anforderungen des GEG erfüllt und ein geringer Energieverbrauch während der Nutzung sichergestellt werden. Darüber hinaus sollte der Baustoff aber auch während des gesamten Lebenszyklus kaum Kosten und CO₂ (aus Wartung, Reparatur, Sanierung etc.) produzieren und nach Ablauf der Lebenszeit auch umweltgerecht recycelbar sein.

Mehrwerte und Potenziale

Infraleichtbeton ermöglicht einfaches, robustes und baukulturell wertvolles Bauen. Ein spezifisches Gewicht von unter 800 kg/m³ führt zu günstigen bauphysikalischen Eigenschaften, die eine monolithische Gebäudehülle aus

einem tragenden und gleichzeitig wärmedämmenden Material ermöglichen. Seine schnelle Carbonatisierung führt dazu, dass ein signifikanter Anteil des bei der Zementherstellung durch Entsäuerung freigesetzten CO₂ über die Nutzungsdauer wieder aufgenommen wird.

Ein weiterer Vorteil des Materials besteht darin, dass in der Gebäudehülle auftretende Versprünge, Loggien, Balkone und Flachdächer in unterschiedlichen Ebenen thermisch vom Kern nicht mehr entkoppelt werden müssen. Das vereinfacht die Planung und Ausführung enorm, ermöglicht wieder komplexe Sichtbetonstrukturen und führt weg von der allorts einheitlichen Architektur.

Im Hinblick auf den ökonomischen, ökologischen und soziokulturellen Nutzen bietet hierfür Infraleichtbeton eine ernstzunehmende Alternative zu herkömmlichen Wandaufbausystemen.

Kontaktdaten

Technische Universität Berlin
Fachgebiet Entwerfen und Konstruieren - Massivbau
Dr.-Ing. Alex Hückler
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
Tel.: + 030 314 72 136
E-Mail: alexander.hueckler@tu-berlin.de
www.ek-massivbau.tu-berlin.de

Abb. 4: Jugendzentrum aus Infraleichtbeton



Leuchtturmprojekt

Leuchtturmvorhaben des Leichtbaus
in der Hauptstadtregion Berlin/Brandenburg

WE
BOOST
AM by mga

Abb. 1: Titelbild der Datenbank

Mobility goes Additive e.V.

We Boost AM

Die Wissensplattform für additive Fertigung und Leichtbau von MGA,
einem in Berlin beheimateten Netzwerk für industriellen 3D-Druck

Kurzbeschreibung des Netzwerks

Vor vier Jahren wurde das Netzwerk MGA in Berlin von 8 Unternehmen gegründet, damals noch unter dem offiziellen Namen Mobility goes Additive. Mit mehr und mehr Mitgliedern jedes Jahr ist dieser Zusammenschluss seit einiger Zeit das größte internationale Netzwerk für die industrielle additive Fertigung.

Dabei sind die Ziele aber gleich geblieben: Die additive Fertigung, also den 3D-Druck mit seinen zahlreichen Technologien (wie zum Beispiel Leichtbau) und Einsatzmöglichkeiten weiter in Richtung industrielle Serienfertigung zu bringen und gleichwertig neben den konventionellen Fertigungsverfahren fest in der Industrie zu verankern.

Über 120 Mitgliedsunternehmen aus allen Bereichen der Wertschöpfungsketten gehen diese Herausforderungen bei MGA gemäß dem Slogan „We Boost AM“ (Additive Manufacturing) gemeinsam in Arbeitsgruppen an.

Das M steht mittlerweile nicht mehr nur für Mobility, sondern seit einem Jahr auch für die Medical-Division, die ein besonderes Augenmerk auf die Entwicklungen und Potenziale der additiven Fertigung in der Medizinbranche legen soll.

We Boost AM

Offene Wissensplattform zum Thema 3D-Druck

Kategorien



Best-Practice-Netzwerk

Ziele

Das Ziel der neuen Plattform auf weboostam.com war zuerst die Darstellung der Mitgliedsunternehmen auf einer Karte, um regionale Anknüpfungen oder Dienstleister finden und diese nach bestimmten Fähigkeiten filtern zu können. Mittlerweile bietet die Plattform aber noch mehr wertvolle Inhalte.

Eine Use-Case-Datenbank zeigt echte Anwendungsfälle aus der Industrie als Orientierung für Technologieeinsteiger, aber auch als Benchmark für Unternehmen, die nach neuen Anwendungen suchen. Die Grundlage der Datenbank stellen die filterbaren Kategorien und ihre Eigenschaften dar. Diese wurden in den Arbeitsgruppen des Netzwerks

entwickelt und sollen die Bedienung und Suche auf der Plattform vereinfachen. Dabei wurde versucht, die Komplexität und den Umfang der Informationen auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Nach diesem Prinzip sind seit kurzem auch über 300 relevante AM-Standards auf WeBoostAM durchsuchbar.

Mehrwerte und Potenziale

Diese Transparenz über die AM-Landschaft auf einer öffentlich zugänglichen Plattform zu schaffen, soll dabei helfen, mehr zertifizierte Bauteile auf den Weg zu bringen, die dann wieder als Use-Cases auf der Plattform landen können.

Einen großen Mehrwert bietet die Verlinkung der Einträge über globale

Parameter. So kann über die spezifische Technologie, den Werkstoff oder die Branche ein Use Case gefunden, der zugehörige AM-Standard vermerkt und ein Dienstleister in der Region gesucht werden, der ein ähnliches Projekt mit dem gleichen Werkstoff in der gewünschten Drucktechnologie umsetzen kann.

Kontaktdaten

Mobility goes Additive e.V.

Im Marienpark 22

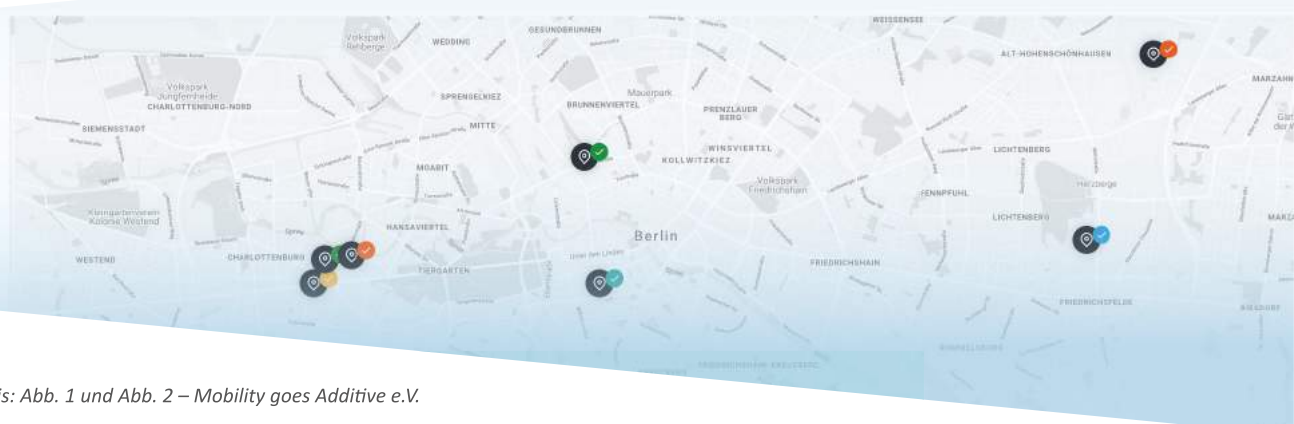
12107 Berlin

Tel.: 030 757 66 111

E-Mail: info@mobilitygoesadditive.com

www.weboostam.com

Abb. 2: Kartensuchfunktion der Plattform



Bildnachweis: Abb. 1 und Abb. 2 – Mobility goes Additive e.V.