



12. Landshuter Leichtbau-Colloquium

Leichtbau – Grenzen überwinden
und Innovationen gestalten



Tagungsband
LLC 2025

26. / 27. Februar 2025
HOCHSCHULE LANDSHUT

Herausgeber
Otto Huber, Marc Bicker, Peter Patzelt



12. Landshuter Leichtbau-Colloquium

Leichtbau – Grenzen überwinden und Innovationen gestalten

Tagungsband zum Colloquium

26. / 27. Februar 2025
Hochschule Landshut

Herausgeber

Otto Huber
Marc Bicker
Peter Patzelt

Leichtbau-Cluster
HOCHSCHULE LANDSHUT

Vortragstexte zum 12. Landshuter Leichtbau-Colloquium veranstaltet durch den Leichtbau-Cluster

Fachliche Leitung: Prof. Dr.-Ing. Otto Huber

Organisatorische Leitung: Marc Bicker, Dipl.-Kfm., MBA

Fachkomitee

Prof. Dr.-Ing. Norbert Babel, Hochschule Landshut

Prof. Dr.-Ing. André Baeten, Technische Hochschule Augsburg

Prof. Dr.-Ing. Horst Baier, i.R., Technische Universität München

Dr.-Ing. Martin Brune, DVM Deutscher Verband für Materialforschung und -prüfung e.V., Berlin

Prof. Dr.-Ing. Walter Fischer, Hochschule Landshut

Prof. Dr.-Ing. Christoph Friedrich, Universität Siegen

Dr.-Ing. Martin Hillebrecht, EDAG Engineering GmbH, Fulda

Dr.-Ing. Matthias Hörmann, CADFEM GmbH, Grafing

Prof. Dr.-Ing. Otto Huber, Hochschule Landshut

Prof. Dr. rer. nat. Nicola Hüsing, Paris Lodron Universität Salzburg

Prof. Dr.-Ing. Jörg Kessler, Technische Hochschule Ingolstadt

Prof. Dr.-Ing. Hubert Klaus, Hochschule Landshut

Prof. Dr.-Ing. Franz-Josef Klinkenberg, BMW Group, Landshut

Prof. Dr.-Ing. Norbert Müller, Technische Hochschule Rosenheim

Prof. Dr.-Ing. Holger Saage, Hochschule Landshut

Dr.-Ing. Franz Wilhelm, MTU Aero Engines AG, München

Prof. Dr.-Ing. Markus Zimmermann, Technische Universität München

HOCHSCHULE LANDSHUT

Am Lurzenhof 1, 84036 Landshut

Tel.: +49 (0)871 506-134, Fax: +49 (0)871 506-506

E-Mail: info@leichtbau-cluster.de, www.leichtbau-cluster.de

Titelfoto: Hochschule Landshut

Die Herausgeber übernehmen keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der veröffentlichten Inhalte der Referentinnen und Referenten in diesem Tagungsband. Ansprüche, die sich auf materielle oder ideelle Schäden beziehen oder auf der Nutzung bzw. auf der Nichtnutzung von fehlerhaften oder unvollständig bereitgestellten Informationen - Bildmaterial eingeschlossen - gründen, sind an die Verfasser eines Beitrages zu richten.

© Leichtbau-Cluster 2025

LC-Verlag

ISBN 978-3-9826926-0-9

Geleitwort

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer,

es ist mir eine besondere Freude, Ihnen im Namen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) ein herzliches Grußwort zum 12. Landshuter Leichtbau-Colloquium zu übermitteln.

Das Landshuter Leichtbau-Colloquium hat sich in den letzten Jahren als eine bedeutende Plattform für den Austausch von innovativen Leichtbaukonzepten etabliert. Es bietet Fachleuten aus der Industrie, der Forschung und der Politik die Möglichkeit, aktuelle Entwicklungen und zukunftsweisende Lösungen im Bereich des Leichtbaus zu diskutieren und zu präsentieren. Diese Veranstaltung fördert nicht nur die Vernetzung und den Dialog, sondern trägt auch aktiv dazu bei, den Leichtbau als Schlüsseltechnologie für die nachhaltige Industrie der Zukunft weiter voranzubringen.

Leichtbau ist ein zentraler Hebel, wenn es darum geht, den Ressourcenverbrauch zu senken, die CO₂-Emissionen zu reduzieren und eine umweltfreundliche Produktion zu ermöglichen. Ganz gleich, ob im Fahrzeugbau, im Maschinenbau oder in der Bauindustrie – durch den Einsatz von Leichtbauweisen können erhebliche Einsparungen erzielt werden, die sowohl ökologisch als auch ökonomisch von großer Bedeutung sind. Ein leichteres Fahrzeug benötigt weniger Energie, sei es in der Herstellung oder im Betrieb. Auch die Reduktion des Betonverbrauchs im Bauwesen trägt erheblich zur Verringerung von Emissionen bei. Gerade in einer Zeit, in der ambitionierte Klimaziele verfolgt werden, ist der Leichtbau ein entscheidender Baustein, um industrielles Wachstum mit dem Schutz unserer natürlichen Ressourcen in Einklang zu bringen.

Doch der Leichtbau ist nicht nur ein Enabler für Klimaschutz und Ressourcenschonung, sondern auch ein ökonomisches Schwergewicht. Die Ergebnisse einer aktuellen, vom BMWK beauftragten Studie zeigen, dass der Leichtbau in Deutschland rund 124 Milliarden Euro zur Wirtschaftsleistung beiträgt und etwa 1,3 Millionen Arbeitsplätze einen direkten Leichtbaubezug aufweisen. Besonders in den Bereichen Fahrzeugbau, Maschinenbau und Metallproduktion ist Leichtbau ein bedeutender Wachstums- und Innovationstreiber.

Das Landshuter Leichtbau-Colloquium leistet einen wertvollen Beitrag zur Förderung dieser Innovationen. Hier kommen Expertinnen und Experten zusammen, um neueste Forschungsergebnisse zu präsentieren, praxisnahe Lösungen zu diskutieren und die Zukunft des Leichtbaus zu gestalten. Der Austausch



zwischen Wissenschaft, Industrie und Politik ist für den erfolgreichen Wandel zu einer nachhaltigeren und zukunftsfähigen Industrie unerlässlich. Diese Veranstaltung ist nicht nur ein Ort des Wissens, sondern auch ein Impulsgeber für zukünftige Kooperationen und konkrete Projekte. Das BMWK ist stolz, auch in diesem Jahr die Schirmherrschaft zu übernehmen und diese wichtige Veranstaltung zu unterstützen.

Ich möchte allen Referentinnen und Referenten, Ausstellerinnen und Ausstellern sowie den Organisatorinnen und Organisatoren meinen herzlichen Dank aussprechen. Sie tragen maßgeblich dazu bei, dass der Leichtbau sein ökonomisches, ökologisches und soziales Potenzial voll entfaltet und eine wettbewerbsfähige, nachhaltige Industrie mit hochqualifizierten Arbeitsplätzen gestärkt wird.

Ich wünsche Ihnen allen spannende Diskussionen, wertvolle Einblicke und eine erfolgreiche Veranstaltung. Lassen Sie uns gemeinsam die Zukunft des Leichtbaus weiterentwickeln und den Weg für eine innovative, nachhaltige Industrie ebnen.

Michael Kellner
Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister für
Wirtschaft und Klimaschutz

Grußwort Hochschulpräsident

Nachhaltigkeit ist ein zentraler Imperativ unserer von zahlreichen Herausforderungen und Chancen geprägten Zeit. Ein lebenswerter Planet, ein gutes Leben für die Menschen und eine in globalem Maßstab wettbewerbsfähige Wirtschaft gelingen, wenn Deutschland und Europa die Technologieführerschaft für sich beanspruchen. Für die Hochschule Landshut ist es deshalb eine strategische Priorität, Lehre, Forschung und Transfer als ambitionierte Partnerin mitzugestalten.



Leichtbau ist ein besonders zukunftsorientiertes Thema und eine interdisziplinäre Schlüsseltechnologie. Die Reduzierung von Gewicht und Ressourcen gehen Hand in Hand: Das Einsparen von Material und Energie steigert die Leistungsfähigkeit und Produktivität von Unternehmen.

An der Hochschule Landshut ist das Thema Leichtbau seit langem ein Forschungsschwerpunkt. Am Kompetenzzentrum Leichtbau (LLK) werden zur Steigerung der Material- und Energieeffizienz Leichtbauwerkstoffe und -technologien erforscht sowie innovative Leichtbauprodukte in Zusammenarbeit mit Unternehmen entwickelt und erprobt. Der Leichtbau-Cluster (LC) ermöglicht es einem breiten Fachpublikum, sich über aktuelle Entwicklungen, Forschungserkenntnisse, Produktions- und Produktinnovationen zu informieren, auszutauschen sowie entscheidende Kontakte und Kooperationen zu knüpfen.

Ich freue mich, dass das mittlerweile 12. Landshuter Leichtbau-Colloquium 2025 sich der Thematik unter dem Titel „Leichtbau – Grenzen überwinden und Innovationen gestalten“ annimmt und damit ein wichtiges Zukunftsthema adressiert. Mit dem diesjährigen Colloquium laden wir Sie zu einem hochkarätig besetzten Networking-Event ein. Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik werden sich über zwei Tage hinweg intensiv über die neusten Entwicklungen austauschen. Alle Beteiligten profitieren von dieser engen Kooperation, die den Wissens- und Technologietransfer fördert, der ein nachhaltiges Wirtschaften an der industriellen Basis in unserer Region und darüber hinaus ermöglicht.

Ich wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern spannende Vorträge, bereichernde Anregungen und Denkanstöße sowie wichtige neue Kontakte.

Prof. Dr. Fritz Pörnbacher
Präsident der Hochschule Landshut

Vorwort

Damit der Leichtbau sein volles technisches und nachhaltiges Potenzial ausschöpfen kann, sind grenzüberschreitende Ansätze nötig. Dazu ist eine übergreifende Zusammenarbeit über Disziplinen, Technologien, Branchen und Länder hinweg notwendig, um effiziente und nachhaltige Innovationen zu realisieren. Diesen Gedanken greift das 12. Landshuter Leichtbau-Colloquium (26./27. Februar 2025, Hochschule Landshut) mit dem Thema „Leichtbau – Grenzen überwinden und Innovationen gestalten“ auf. Es bietet eine Plattform für aktuelle Erkenntnisse und Entwicklungen im Leichtbau: von der Grundlagen- sowie angewandten Forschung über industrielle Anwendungen und fertige Leichtbau-Produkte bis hin zur Kreislaufwirtschaft.



In Plenumsvorträgen und Sessions mit je zwei parallelen Fachvorträgen werden Referentinnen und Referenten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Dienstleistung auch beim 12. Landshuter Leichtbau-Colloquium vielfältige Leichtbauaspekte beleuchten. Aus den eingegangenen Vortragsangeboten hat das Fachkomitee wieder ein anspruchsvolles Fachprogramm zusammengestellt, 36 Fachvorträge bieten Themen in den folgenden Sessions: Additive Fertigung, Auslegung hybrider Strukturen, Digitale Werkzeuge für den Konstruktionsprozess, Fertigung von Leichtbaustrukturen, Leichtbau mit nachhaltigen Rohstoffen, Leichtbau mit Thermoplasten, Nachhaltigkeit, Optimierung, Sandwichstrukturen, Schädigung von Hochtemperatur-Werkstoffen, Strukturleichtbau, Verbindungstechnik sowie Zelluläre Werkstoffe

Das Landshuter Leichtbau-Colloquium (LLC) hat sich als wichtiger und angesehener Branchentreff etabliert. Es ist ein werkstoff-, konstruktions- und produktübergreifendes Forum, um ausgewählte Leichtbaukonzepte und -lösungen zu präsentieren und zu diskutieren. Auch beim 12. Landshuter Leichtbau-Colloquium bieten wir wie gewohnt Fachvorträge von Wissenschaftlern/-innen und erfahrenen Praktikern/-innen aus unterschiedlichen Technologiefeldern und Branchen sowie den begleitenden wissenschaftlichen Tagungsband. Daneben zeigt die Fachausstellung aktuelle Entwicklungen im Leichtbau.

Wir bedanken uns bei allen, die zum Gelingen des Colloquiums beitragen: bei den Referentinnen und Referenten, beim Fachkomitee, bei den Ausstellern, den Kooperationspartnern sowie den Teilnehmerinnen und Teilnehmern, die durch Ihre Diskussionsbeiträge ein fruchtbares Colloquium sicherstellen.

Prof. Dr.-Ing. Otto Huber

Wissenschaftlicher Leiter Leichtbau-Cluster, Hochschule Landshut

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Verbindungstechnik | 9 |
| Setzverhalten von Schraubenverbindungen im Leichtbau am Beispiel von Aluminium als Klemmteil- und Muttergewindewerkstoff | 10 |
| Held, Tobias; Peth, Jens; Friedrich, Christoph | |
| Erweiterte Anwendungsfelder für pultrudierte FKV-Strukturbauteile durch Integration hybrider Verbindungselemente und alternative Fügeverfahren | 20 |
| Wagner, David; Löpitz, David; Knobloch, Marcus | |
| Additive Fertigung | 31 |
| Additiv gefertigte metallische Lattice-Platten-Strukturen für den Leichtbau | 32 |
| Maier, Martin; Stangl, Christoph; Hartl, Florian; Saage, Holger; Huber, Otto | |
| Additive Fertigung von Karosserie-Bauteilen in hochfesten Stählen für Kleinserien im Automobilbau | 44 |
| Schubert, Frank; Hillebrecht, Martin; Heemann, Lena; Kroll, Lothar | |
| Sandwichstrukturen | 55 |
| GEMINUS Injection Molding Tape Sandwich Technology - Focus on Lightweight Design and Sustainability | 56 |
| Stegemann, Marc; Wengler, Christopher; Lindbichler, Günther; Lochner, Hans; Thor, Michael | |
| Leichtbau mit nachwachsenden Rohstoffen | 69 |
| Holzbasierte Regenerat-Cellulosefasern als Verstärkungsmittel für Polypropylen – werkstoffliche und verfahrenstechnische Untersuchungen | 70 |
| Wiedl, Sebastian; Obermeier, Frederik; Müller, Norbert; Karlinger, Peter | |
| CARpenTiER – Nachhaltiger Leichtbau für die Mobilitätsbranche | 89 |
| Krenke, Thomas; Karner, Bernadette; Knöb, Wolfgang; Karner, Martin; Müller, Ulrich; Matz, Philipp; Schalk-Kitting, Daniela | |
| Nachhaltigkeit | 101 |
| Organoblech-Verschnitte im Closed-Loop Recycling | 102 |
| Hummel, Sabine; Pscherer, Theresa | |

| | |
|---|-----|
| Integration des Carbon Footprints in die Materialauswahl für Leichtbaukonstruktionen | 121 |
| Pocajt, Viktor; Trost, Daniel | |
| Neue Designmöglichkeiten im Zusammenwirken von Leichtbau mit nachhaltigen Werkstoffen | 133 |
| Lindner, Stefan; Buckner, Markus | |
| Auslegung hybrider Strukturen | 143 |
| UD-Strength Failure Criteria: Which one should I take? | 144 |
| Cuntze, Ralf | |
| Digitale Werkzeuge für den Konstruktionsprozess | 163 |
| BridgeFinder – die Evolutionstheorie für die Entwicklung von neuen und alternativen Konstruktionskonzepten nutzen | 164 |
| Kessler, Beatrice; Marzbani, Hormoz; Jazar, Reza; Kessler, Jörg | |
| Strukturleichtbau | 177 |
| FlexHyBat - Leichtbau-Fahrzeugbodengruppe für leichte Nutzfahrzeuge auf Basis 3D-rollgeformter Profile | 178 |
| Hillebrecht, Martin; Lorey, Franz; Gross, Marco | |
| Struktur-, Stoff- und Anforderungsleichtbau bei Lkws am Beispiel des Pedalträgers des MAN TG3 für das Modelljahr 2024 | 190 |
| Wagner, Robert; Häberle, Hartmut | |
| Schädigung von Hochtemperatur-Werkstoffen | 203 |
| Modelling the Probabilistic Fatigue Life Based on Defects Using Extreme Value Statistics for Cast Ni-Based Alloys | 204 |
| Mader, Florian; Kollmannsberger, Eva; Wagner, Martin; Saage, Holger; Huber, Otto | |
| Numerische Simulation der Mikrorissentwicklung von polykristallinen zweiphasigen Nickelbasislegierungen unter Verwendung eines Phasenfeld-Schädigungsmodells | 219 |
| Huber, Jakob; Vogler, Jonas; Torgersen, Jan; Werner, Ewald | |
| Leichtbau mit Thermoplasten | 241 |
| Investigation of Microstructural Effects in Large-Scale Material Extrusion: Influence of Extrusion Parameters on Fibre Orientation and Pore Formation | 242 |
| Leubecher, Dominik; Consul, Patrick; Zimmer, Felix; Höfer, Philipp | |

| | |
|--|-----|
| Optimierung | 263 |
| Eine knotenbasierte Sickenoptimierung in der Formoptimierung | 264 |
| Devresse, Bastian; Schmölz, David; Geiser, Armin; Bletzinger, Kai-Uwe; Wüchner, Roland | |
| Form- und Wandstärkenoptimierung unter Vermeidung von Hinter- schnitten von dünnwandigen Druckgussbauteilen mithilfe der expliziten Vertex Morphing Methode | 275 |
| Schmölz, David; Devresse, Bastian; Geiser, Armin; Bletzinger, Kai-Uwe; Wüchner, Roland | |
| Kooperationspartner | 287 |