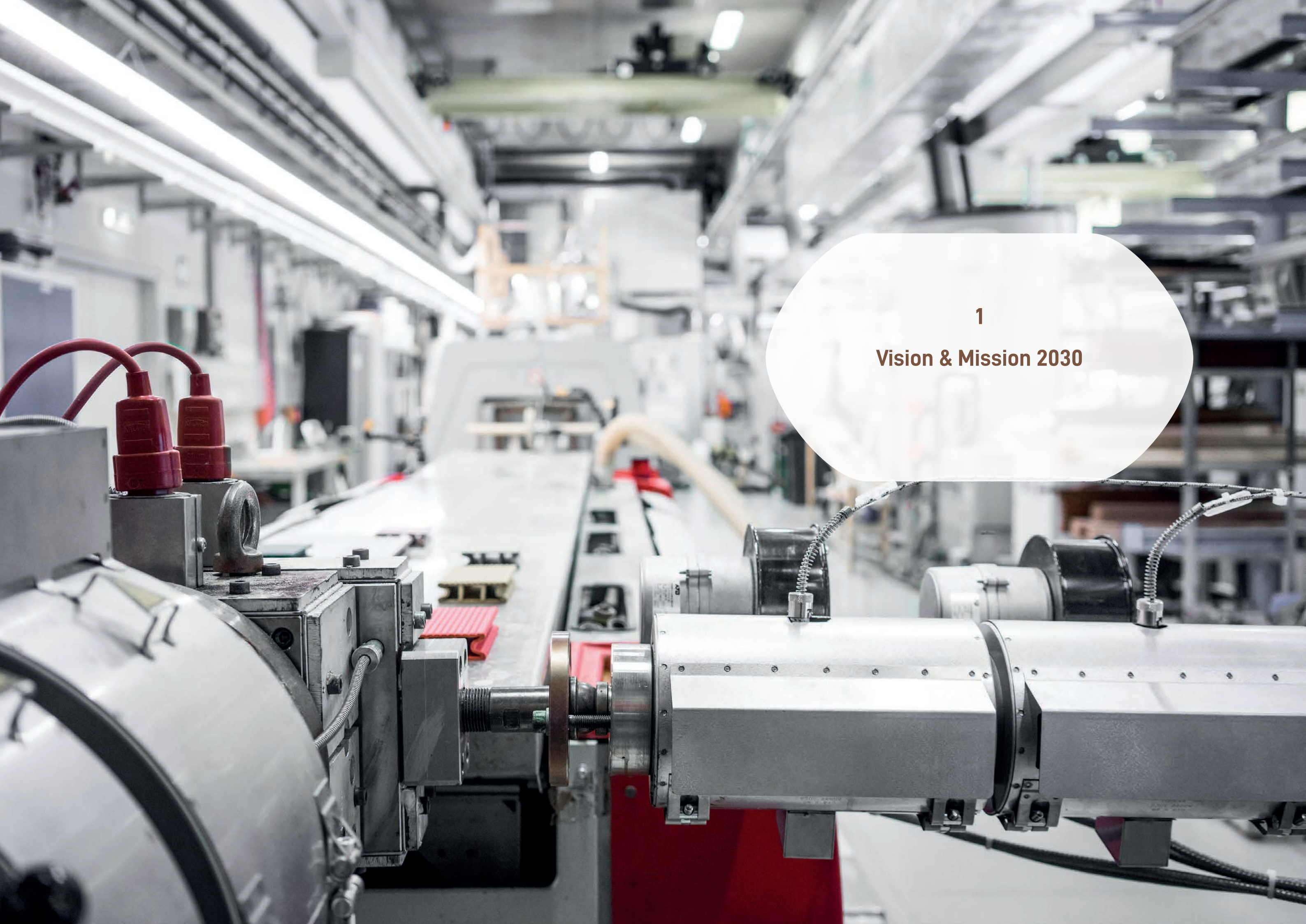


GESCHÄFTSBERICHT 2019
ANNUAL REPORT 2019

Inhalt

Contents

1. Vision & Mission 2030	6
2. Highlights 2019	10
3. Vorworte / Statements	
3.1 Vorwort der Boardvorsitzenden / <i>Statement of the Board's Chairwoman</i>	18
3.2 Vorwort des Aufsichtsratsvorsitzenden / <i>Statement of the Supervisory Board's Chairman</i>	20
3.3 Vorwort der Geschäftsführung und wissenschaftlichen Leitung / <i>Statement of the Managing and Scientific Director</i>	22
4. Leistungsspektrum, Management, Organisation und Personal / Business Activities, Management, Organisation and Human Resources	
4.1 Leistungsspektrum Zentrum / <i>Business Activities</i>	26
4.2 Organisationsstruktur / <i>Organisational Structure</i>	28
4.3 Personal / <i>Human Resources</i>	34
5. Erfolgreiche Projekte und Partnerschaften / Successful Projects and Partnerships	
5.1 Erfolgreiche Projekte / <i>Successful Projects</i>	40
5.2 Statements unserer Partner / <i>Statements of Partners</i>	60
6. Monitoring-Bericht / Monitoring Report	
6.1 Kennzahlen / <i>Key Figures</i>	70
6.2 Veranstaltungen / <i>Events</i>	72
6.3 Publikationen, Fachzeitschriften, Fachvorträge, Posterpräsentationen, Dissertationen, Diplomarbeiten, Studien und sonstige Publikationen 2019 / <i>Publications, Scientific Journals, Papers and Poster Presentations, PhD theses, Diploma theses, Studies and other Publications 2019</i>	79
7. Finanzbericht 2019 / Financial Report 2019	86

The background is a blurred industrial setting, likely a manufacturing plant. In the foreground, there are various mechanical components, including what appears to be a lathe or a similar machining tool. A red cable is visible on the left. The scene is lit with bright, overhead industrial lights. A semi-transparent circular overlay is positioned on the right side of the image, containing the text '1 Vision & Mission 2030'.

1

Vision & Mission 2030

Vision | Mission | Ziele | strategische Leitlinien | Werte

Wood K plus 2030 – innovativ für eine kreislaufgeführte Bioökonomie

Unsere Vision 2030 ist,

dass Wood K plus durch die Lösung bedeutsamer Forschungsfragen eine international führende Rolle einnimmt, um ressourcenschonendes Wirtschaften in der kreislaufgeführten Bioökonomie zu ermöglichen.

Unsere Mission 2030 heißt,

Forschung an nachhaltigen Materialien, Prozessen und Technologien für industrielle Anwendungen und Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen zu betreiben.

Mit den Triple5 for Wood K plus 2030 – fünf Ziele, fünf strategische Leitlinien und fünf Werte – beschreiben wir unseren Weg in die Zukunft:

Unsere Ziele 2030

- Wir orientieren uns vor allem an folgenden Sustainable Development Goals der UNO: Nachhaltiger Konsum und Produktion (12), Industrie Innovation und Infrastruktur (9), Klimaschutz (13) und Partnerschaften (17). Somit leistet unsere Arbeit mit nachwachsenden Rohstoffen einen wesentlichen Beitrag gegen den Klimawandel und zur Erhaltung einer lebenswerten Umwelt.
- Mit exzellenter Forschung an den erforderlichen Themen bestimmen wir die internationale Forschungsagenda mit.
- Wir integrieren komplementäre Technologien wie Digitalisierung und künstliche Intelligenz und bauen die Brücke zwischen analoger und digitaler Welt im Bereich der Bioökonomie.
- Mit einem höheren Anteil an Key- und Senior Researchern steigern wir unsere wissenschaftliche Expertise. Unsere hochqualifizierten Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen agieren mit anderen Fachdisziplinen, verstehen die Kulturen unserer Partner, arbeiten lösungsorientiert in interdisziplinären Teams und kommunizieren verständlich auf Augenhöhe.

- Wir sind zentraler Ansprechpartner für Wirtschaft, Gesellschaft, Politik und alle interessierten Stakeholder in Zukunftsfragen zur Bioökonomie.

Unsere strategischen Leitlinien 2030

- Als „Competence Center for Excellent Technologies“ decken wir mit moderner Infrastruktur und unserem renommierten Partnernetzwerk die relevanten Wertschöpfungsketten gesamtheitlich ab und fungieren als Kaderschmiede für Industrie und Wissenschaft.
- Unsere 150 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen arbeiten in drei klar fokussierten und sich ergänzenden Forschungsareas an übergreifenden Fragestellungen in regionalen, nationalen und internationalen Projekten.
- Wir richten unsere Organisation auf ein professionelles Technologie- und Projektmanagement aus, um komplexe Fragestellungen in größeren Konsortien bearbeiten zu können. Dabei decken wir die Bedürfnisse der gesamten Innovationskette ab.
- Unsere wissenschaftlich hochwertigen Publikationen und Konferenzauftritte sind inspirierend und fachen die Neugierde der wissenschaftlichen Gemeinschaft an.
- Unsere Forschungsergebnisse sind umsetzbar, nachvollziehbar und wissenschaftsbasiert. Ihre messbare Wirkung (Impact) ist für die Öffentlichkeit verständlich und zugänglich.

Unsere Werte

- Leidenschaft für den Erfolg
- Prozessorientiertes Denken
- Neugier, Kreativität und Mut für Neues
- Eigenverantwortliches Handeln
- Anerkennung unterschiedlicher Interessen und Bedürfnisse

Vision | mission | goals | strategic guidelines | values

Wood K plus 2030 – innovative solutions for a circular bioeconomy

Our 2030 vision is

for Wood K plus to take on an internationally leading role by tackling important research questions in order to enable resource-efficient management in the circular bioeconomy.

Our 2030 mission is

to conduct research into sustainable materials, processes and technologies for industrial applications and products from renewable resources.

With the Triple5 for Wood K plus 2030 – five objectives, five strategic guidelines and five values – we have outlined our path for the future:

Our 2030 objectives

- We are primarily guided by the following UN Sustainable Development Goals: sustainable consumption and production (12); resilient infrastructure, inclusive and sustainable industrialisation and innovation (9); combating climate change (13); and implementation and partnerships (17). By working with renewable raw materials, we make a significant contribution to combating climate change and maintaining a healthy, liveable environment.
- By conducting cutting-edge research in the relevant fields, we help to set the international research agenda.
- By integrating complementary technologies such as digitalisation and artificial intelligence we build bridges between the analogue and the digital world in the field of bioeconomy.
- By increasing the number of key and senior researchers, we are enhancing our scientific expertise. Our highly qualified staff interact with other fields, understand the cultural backgrounds of our partners, work in solution-oriented, interdisciplinary teams and communicate clearly and eye to eye.
- We act as a central point of contact for industry,

civil society, policymakers and all interested stakeholders on questions concerning the future of the bioeconomy.

Our strategic guidelines for 2030

- As a „Competence Center for Excellent Technologies“, we cover the relevant value chains in their entirety, thanks to our modern infrastructure and our acclaimed network of partners, and act as a training ground for industry and science.
- Our staff of 150 works on interdisciplinary issues in regional, national and international projects across three clearly defined and complementary research areas.
- Our organisation is geared towards professional technology and project management to enable us to address complex issues in larger research settings. In doing so, we cover the needs of the entire innovation chain.
- Our academic publications and conference presentations are not only inspiring and of a high quality, but also spark the curiosity of the scientific community.
- Our research results are transferable, transparent and knowledge-based. They have a measurable impact that is accessible to the public and easy to understand.

Our values

- Passion for success
- Process-oriented thinking
- Curiosity, creativity and the courage to try out new ideas
- Independent action
- Acknowledgement of divergent interests and needs



2

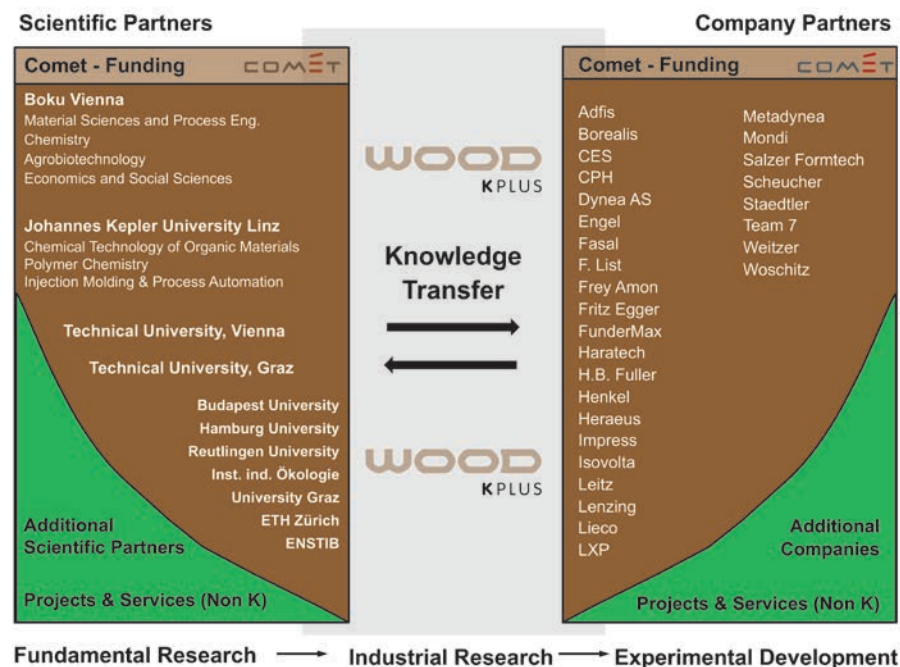
Highlights 2019

Highlights 2019

Das Jahr 2019 war wieder ein von intensiver Projektarbeit geprägtes Forschungsjahr, in dem nicht weniger als **rund 130 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen** bei Wood K plus angestellt waren und ein **Forschungsvolumen von über 11 Mio. €** bewegt haben.

Im **COMET Programm**, das von 2019 bis 2022 mit einem Volumen von rund 22,7 Mio. € läuft, konnten alle Verträge mit den Fördergebern und mit den rund 50 teilnehmenden Partnern (*siehe Abbildung*) für die zweite Förderperiode abgeschlossen werden. Das Forschungsprogramm kann wie vorgesehen mit zahlreichen neuen Partnern umgesetzt werden.

Im **Non K Bereich** (Projects & Services) wurden zahlreiche Projekte in nationalen und internationalen Programmlinien eingereicht. Dabei konnten **acht längerfristige Projekte gewonnen** werden. Gleich bei vier Horizon2020 Projekten wurde die sogenannte Threshold zum Teil deutlich übersprungen bzw. fast das Punktemaximum erreicht. Leider konnten diese Projektvorschläge mangels vorhandener Mittel in den jeweiligen Calls trotzdem nicht gefördert werden. Aktuell werden bei Wood K plus **15 internationale Forschungsprojekte** u.a. in den Programmlinien Horizon2020 und Interreg bearbeitet.



Im Jahr 2019 konnten so viele akademische Arbeiten wie noch nie abgeschlossen werden, nämlich: **11 (!) Dissertationen, 17 Masterarbeiten und acht Bakkalaureatsarbeiten.** Zum Jahresende sind 48 Dissertationen und 21 Masterarbeiten in Bearbeitung.

Die 54 (!!) Publikationen in reviewten Journalen im Jahr 2019 sind ebenfalls ein Spitzenwert für Wood K plus und neuerlicher Beweis für die herausragende wissenschaftliche Qualität der Projektarbeiten. Dazu kommen **75 Beiträge in Conference Papers** bzw. Vorträgen, welche die hohe

internationale Präsenz und Akzeptanz der Forscher und Forscherinnen von Wood K plus zeigen.

Der Strategiefindungsprozess wurde mit dem Projekt **Wood Beyond: Strategie 2030** mit der Finalisierung der schriftlichen Unterlage und Vorstellung der Gremien (Board, Aufsichtsrat) abgeschlossen. Mit dem Advisory Board und der offiziellen Genehmigung im Aufsichtsrat und Partnerboard wurde der letzte Feinschliff sowie die Genehmigung im Jahr 2020 erteilt.

Highlights 2019

For Wood K plus, 2019 was once again a year of intensive research and project work, carried out by a **staff of no less than 130 people** who managed a research budget of over €11 million.

We were able to sign all contracts for the second phase of the **COMET programme** with the funding bodies and the approximately 50 participating partner organisations (*see diagram*).

The programme runs from 2019 to 2022 and has a total budget of around € 22.7 million. We can therefore implement the research programme as planned with numerous additional partners.

We also submitted multiple projects in the **Non K area** (projects & services) to national and international framework programmes and secured

funding for **eight long-term projects**. In the case of four Horizon2020 projects, we were able to clearly exceed the relevant threshold and almost achieved the maximum number of points. Unfortunately, these project proposals could not be funded as part of the respective calls due to a lack of available funds. Currently, Wood K plus is involved in **15 international research projects**, inter alia via the Horizon2020 and Interreg framework programmes.

In 2019, Wood K plus staff produced more university theses than ever before: **11 (!) doctoral dissertations, 17 master theses and eight bachelor theses**. By the end of the year, 48 doctoral theses and 21 master's theses were in preparation.

The 54 (!!) papers published in peer-reviewed journals in 2019 are also a new record for Wood K plus and further proof of the outstanding scientific quality of our project

activities. In addition, there were **75 contributions to conference papers** and conference presentations, which highlight the strong international presence and reputation of the Wood K plus researchers.

We concluded our strategy development process with the project **Wood Beyond: Strategy 2030**, the written version of which we finalised and presented to the Board of Directors and the Supervisory Board. With the Advisory Board and the official approval by the Supervisory Board and the Board of Partners, we finalised the strategy and prepared it for approval in 2020.

Auszeichnungen und Preise 2019

Am 24. Oktober 2019 wurden im ORF Landesstudio in Linz zum 26. Mal die **Landesinnovationspreise OÖ** verliehen. Wood K plus gewann die Kategorie „Forschungseinrichtungen“. Prämiert wurde die Einreichung „(Hoch)Poröse Carbon-Formkörper auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen als Ausgangsmaterial für Siliziumcarbid(SiC)-Keramiken, Aktivkohle-Filtermaterialien und Energiespeicher“.



Abb. 1: Dr. Christoph Unterwiesing und Dr. Andreas Haider bei der Preisverleihung
Fig. 1: Christoph Unterwiesing and Andreas Haider at the award ceremony



Abb. 2: Rektor Prof. Dr. Hubert Hasenauer, Gewinnerin des Nachhaltigkeitspreises 2019 in der Kategorie Forschung Dr.ⁱⁿ Miriam Lettner, Vizerektor für Forschung und Innovation Prof. Dr. Christian Obinger
Fig. 2: Rektor Prof. Hubert Hasenauer, Miriam Lettner, winner of the research category of the 2019 Sustainability Award, Vice-Rector for Research and Innovation Prof. Christian Obinger

Verleihung des **BOKU Nachhaltigkeitspreises** im April 2019 in der Kategorie Forschung für die Dissertation von Frau Dr.ⁱⁿ Miriam Lettner „Rethinking Technology and Product Development in the context of the Emerging Bioeconomy: The concept of Sustainability Innovation Readiness Levels“.

Auszeichnung der **Masterarbeit von Raphael Spies** „Societal Perception of Bioeconomy in Austria“ durch die Bundessektion Ingenieurkonsulenten und Bundesfachgruppe Natürliche Ressourcen mit dem **Forschungspreis der Kammer der ZiviltechnikerInnen**.

Herr DI Christoph Preimesberger erhielt am 22. Mai 2019 den **Klaus Fischer Innovationspreis für Technik und Umwelt** für seine Diplomarbeit „Charakterisierung von Holzkohle bei unterschiedlichen Pyrolysetemperaturen und des Pyrolyseprozesses“.

Herr DI Benjamin Arminger (PhD-Student SWNM) erhielt am 17. Juni 2019 den ersten Preis beim **Science Rotary Award Club Tulln 2019** für seine Arbeiten zur ökologisch unbedenklichen Hydrophobierung von großen (Holz-)Oberflächen.

Wood K plus nahm an der **FOTO CHALLENGE 2019** unter dem Motto „OÖ Forschung im Bild“ teil. Die besten Fotos wurden am 30. September 2019 im Rahmen des OÖ Zukunftsforums 2019 – Wirtschaft & Technologie in Linz ausgezeichnet und eine Auswahl der Bilder ausgestellt. Ein Foto, das bei Wood K plus von der Fotografin Daniela Köppl aufgenommen wurde, konnte dabei den sehr **prestigiösen Publikumspreis** gewinnen.

2019 awards and prizes

On 24 October 2019, the **Upper Austrian National Innovation Awards** were presented for the 26th time at the ORF regional studio in Linz. Wood K plus won in the „research institutions“ category, for a paper on „(Highly) porous carbon templates based on renewable raw materials as a precursor for silicon carbide (SiC) ceramics, activated carbon filter materials and energy storage“.

In April 2019, Miriam Lettner was awarded the **BOKU Sustainability Prize** in the research category for her dissertation entitled „Rethinking Technology and Product Develop-

ment in the Context of the Emerging Bioeconomy: The Concept of Sustainability Innovation Readiness Levels“.

For his **master thesis** on the „Societal Perception of Bioeconomy in Austria“, **Raphael Spies** was awarded the **research prize of the Chamber of Civil Engineers** by the Austrian Association of Engineering Consultants and the Austrian Natural Resources Working Group.

On 22 May 2019, Christoph Preimesberger received the **Klaus Fischer Award for Innovation in Technology and Environment** for his diploma thesis entitled „Characterisation of charcoal at different pyrolysis temperatures and of the pyrolysis process“.

On 17 June 2019, Benjamin Arminger (PhD student with the SWNM team) was awarded first prize at the **2019 Science Award** of the Tulln Rotary Club for his work on the ecologically harmless hydrophobisation of large (wood) surfaces.

Wood K plus took part in the **2019 PHOTO CHALLENGE** under the motto „Research in Upper Austria in pictures“. On 30 September 2019, the best images were honoured at the 2019 Upper Austrian Future Forum – Business & Technology in Linz, where some of them were also exhibited. A photo taken by the photographer Daniela Köppl at Wood K plus won the highly **prestigious audience award**.



Abb. 3: Siegerfoto
Fig. 3: The winner image



Abb. 4: Preisverleihung
v.l.n.r.: W. Enzenhofer, M. Achleitner, D. Köppl, A. Haider, T. Stelzer
Fig. 4: Award presentation

A photograph of a modern building with large windows and a gravel path lined with wooden poles. The building has a light-colored facade and large glass windows. The path is made of gravel and is bordered by a concrete curb. Several wooden poles are planted in the gravel, creating a rhythmic pattern. The background shows a green field and a forested hill under a clear blue sky.

3

Vorworte
Statements

Vorwort der Boardvorsitzenden



Der Start in die neue Förderperiode 2019-2022 verlief für das Kompetenzzentrum Holz mit rund 50 teilnehmenden Partnern und rund 130 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die bei Wood K plus angestellt waren, sehr erfolgreich und Wood K plus kann auf ein ereignis- und ergebnisreiches Forschungsjahr 2019 zurückblicken. Die Einwerbung weiterer Forschungsmittel über das genehmigte COMET Budget hinaus verlief äußerst erfolgreich, sodass noch mehr kollaborative Projekte gestartet und bearbeitet werden können. Insgesamt wurden acht längerfristige Forschungsprojekte aus österreichischen und internationalen Fördertöpfen genehmigt.

Damit steht Wood K plus bei nun 15 internationalen Forschungsprojekten unter anderem in den Programmlinien Horizon2020 und Interreg der Europäischen Union. Wie schon in den vergangenen Jahren, zeigen diese Erfolge erneut die nationale und internationale Bedeutung von Wood K plus für Innovationen und Entwicklungen im Bereich der Bioökonomie sowie als nachhaltiger und verlässlicher Partner der Universitäten und der Industrie.

2019 war ein extrem erfolgreiches Jahr, auch was den wissenschaftlichen Output betrifft: 11 Dissertationen, 17 Masterarbeiten und acht Bakkalaureatsarbeiten konnten in Zusammenarbeit von Wood K plus mit Partneruniversitäten und Partnerunternehmen abgeschlossen werden, so viele wie nie zuvor. Außerdem wurde eine Vielzahl von Arbeiten mit Auszeichnungen und Preisen prämiert, unter ihnen der BOKU Nachhaltigkeitspreis, der Klaus Fischer Innovationspreis für Technik und Umwelt sowie der Landesinnovationspreis OÖ. Damit wurde klar gezeigt, dass die Ergebnisse auch einer breiten Öffentlichkeit verständlich und zugänglich sind.

Aufbauend auf seine Stärken und Kompetenzfelder und unter Einbeziehung wichtiger strategischer Leitlinien wie den Sustainable Development Goals der Vereinten Nationen sowie regionaler und europäischer Strategien in den Bereichen der Bioökonomie und des Forstbasierten Sektors, wurde Ende 2019 die „Wood Beyond Strategie 2030“ entworfen.

Unter Berücksichtigung von Synergien sowohl innerhalb des Zentrums als auch mit universitären und industriellen Partnern und unter der Einbeziehung neuer interdisziplinärer Querschnittsthemen ist dem Team von Wood K plus damit ein wertvolles Strategiepapier zur „Kreislaufgeführten Wirtschaft in der Bioökonomie“ gelungen, das den Weg für das nächste Jahrzehnt vorgibt und ebnet.

Priv. Doz.ⁱⁿ DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Karin Fackler
Vorsitzende des Boards

Statement of the Board's Chairwoman

Wood K plus has had a highly successful start into the new 2019-2022 funding period, with about 50 participating partners and approximately 130 employees. 2019 was thus an eventful and successful year of research activities for Wood K plus. The efforts to acquire additional research funds beyond the approved COMET budget were extremely successful, enabling Wood K plus to launch and carry out even more collaborative projects. In total, eight of the long-term research projects received funding from Austrian and international funding bodies.

Wood K plus is now involved in 15 international research projects, among others within the Horizon2020 and Interreg framework programmes of the European Union. As in previous years, these achievements once again demonstrate the national and international importance of the Center when it comes to innovations and developments in the bio-economy and acting as a sustainable and reliable partner for universities and industry.

2019 was also an extremely successful year in terms of our academic output: in cooperation with our partner universities and companies, 11 doctoral dissertations, 17 master theses and eight bachelor theses were completed at Wood K plus, more than ever before. In addition, many of our publications also received awards and prizes, including the BOKU Sustainability Prize, the Klaus Fischer Award for Innovation in Technology and Environment and the Innovation Prize of the State of Upper Austria. This clearly demonstrates that the results can be understood and accessed by a broader public.

At the end of 2019, Wood K plus drafted „Wood Beyond“, the strategy for 2030, building on its strengths and expertise and incorporating important strategic guidelines such as the United Nations Sustainable Development Goals, as well as regional and European strategies in the areas of the bio-economy and the forest-based sector.

Taking into account the synergies both within the Center, with university and industry partners and

incorporating new issues that cut across various disciplines, Wood K plus has thus produced an invaluable strategy paper on the „Closed-loop economy in the bio-economy“ that sets the agenda for the coming decade.

Priv. Doz.ⁱⁿ DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Karin Fackler
Chairwoman of the Board

Vorwort des Aufsichtsratsvorsitzenden



Mit der neuen Wirtschafts- und Forschungsstrategie #upperVISION2030 hat das Land Oberösterreich ein neues Kapitel der langfristig ausgerichteten Innovationspolitik aufgeschlagen. „Effiziente und nachhaltige Industrie und Produktion“ ist als eines von insgesamt vier strategischen Handlungsfeldern im Programm fest verankert. Wesentliche Schlüssel-

faktoren sind dabei die Bereiche Kreislaufwirtschaft und Bioökonomie. Zu diesen zukunftsweisenden Themenstellungen ist Wood K plus ein zentraler Key-Player im UAR Innovation Network und ein wichtiger Innovationspartner für die Wirtschaft.

Als COMET K1-Zentrum ist Wood K plus im Jahr 2019 – auf Basis der höchst erfolgreichen Zwischenevaluierungen des Forschungsprogramms im Vorjahr – in eine weitere Förderperiode mit einer Dauer von vier Jahren gestartet. Gemeinsam mit rund 50 Partnern aus Industrie und Wissenschaft wird an den vier Standorten von Wood K plus unter anderem daran geforscht, nachwachsende Rohstoffe als Ausgangsmaterial für hochleistungsfähige Werkstoffe (wie z.B. Carbon) einzusetzen.

Für die Forschungsarbeit an bio-basierten porösen Carbon-Werkstoffen – unter diesen ist die Aktivkohle wohl am bekanntesten – wurde Wood K plus im Jahr 2019 wieder einmal mit dem Landesinnovationspreis OÖ ausgezeichnet.

Die neu entwickelten Materialkombinationen basieren zu drei Viertel auf nachwachsenden Rohstoffen, können

zudem mittels herkömmlichen Verfahren der Kunststofftechnik verarbeitet werden und finden in vielzähligen Bereichen Einsatz – von der Energie- und Gasspeicherung über die Abwasser- und Abgasreinigung bis hin zu funktionellen Textilien oder antibakteriellen Wundauflagen oder als Basis für Hochleistungskeramiken.

Als Leitgesellschaft für Forschung des Landes OÖ durften wir Wood K plus auch den Publikumspreis bei der FOTO CHALLENGE 2019 „OÖ Forschung im Bild“ überreichen.

Das Forschungszentrum Wood K plus kann auf eine beeindruckende Erfolgsgeschichte zurückblicken – dazu herzliche Gratulation. Wir freuen uns auf eine weitere gute Zusammenarbeit und sind sicher, dass Wood K plus – auch in herausfordernden Zeiten – künftig erfolgreich sein wird.

Ich bedanke mich bei dem gesamten Team für das laufend sehr hohe Engagement.

DI Dr. Wilfried Enzenhofer, MBA
Vorsitzender des Aufsichtsrates

Statement of the Supervisory Board's Chairman

With the new business and research strategy #upperVISION2030 the province of Upper Austria has opened a new chapter in long-term innovation policy. „Efficient and sustainable industry and production“ is an integral part of the programme that comprises four strategic fields of action. Key factors in this are the circular economy and bioeconomy. Within the UAR Innovation Network, Wood K plus is a key player with regard to these topics that will shape the future, and an important innovation partner for business and industry.

As a COMET K1 institution, Wood K plus started another four-year funding period in 2019 thanks to highly successful assessments of its research programme in the previous year. In collaboration with around 50 partners from industry and science, research is being carried out at the four Wood K plus sites into objectives such as using renewable resources as precursors for high-performance materials (e.g. carbon).

In 2019 Wood K plus again won the innovation award of the province of Upper Austria (Landesinnovationspreis) for its research work on bio-based porous carbon materials, of which activated carbon is probably the best known.

The newly developed combinations of materials are three-quarters based on renewable raw materials, can be processed using conventional plastics engineering technologies and are extremely versatile in their range of applications which encompasses energy and gas storage, waste water and waste gas purification, and functional textiles or antibacterial wound dressings. They can also be used as the basis of high-performance ceramics. As the leading company for research of the federal province of Upper Austria we were also able to present Wood K plus with the audience award in FOTO CHALLENGE 2019, „Putting Upper Austrian Research in the Picture“.

The Wood K plus research center can look back on an impressive success story on which we offer our warmest congratulations. We look forward to continuing our fruitful cooperation in future and are convinced that Wood K plus will remain successful, even in challenging times.

I thank the entire team for the tremendous commitment they continue to show.

DI Dr. Wilfried Enzenhofer, MBA
Chairman of the Supervisory Board

Vorwort der Geschäftsführung und wissenschaftlichen Leitung

Mit dem positiven Abschluss des Strategieprojekts und einer klaren Vision für die nächsten 10 Jahre bis zum Jahr 2030 wurden der Rahmen für die Forschungsinhalte und die Richtung für eine erfolgreiche Weiterentwicklung von Wood K plus gelegt. Die aus der Forschung heraus entwickelten Innovationen für eine kreislaufgeführte Wirtschaft in der Bioökonomie werden einen wesentlichen Beitrag zu den Herausforderungen der Gesellschaft leisten. Mit unserem Leitsatz „**Wood K plus 2030 – innovative solutions for a circular bioeconomy**“ stehen wir damit inhaltlich genau in dem von der EU ausgerufenen „Green Deal“, welcher unbestritten wohl von zentraler Bedeutung für alle Mitgliedsstaaten ist. Wir glauben damit ein Ziel definiert zu haben, dass sowohl Unternehmenspartner, wissenschaftliche Partner,

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aber auch unsere Stakeholder motiviert, engagiert die Herausforderungen in gemeinsamen Projekten anzunehmen.

Aber nicht nur der breit angelegte Strategiefindungsprozess sondern auch die Erfolge des Jahres 2019 lassen uns positiv in die Zukunft schauen. Im Jahr 2019 konnten so viele akademische Arbeiten wie noch nie abgeschlossen werden, nämlich: **11 Dissertationen, 17 Masterarbeiten und acht Bakkelaureatsarbeiten.** Die **54 Publikationen in reviewten Journalen** sind ebenfalls ein Spitzenwert für Wood K plus und neuerlicher Beweis für die herausragende wissenschaftliche Qualität der Projektarbeiten. Dazu kommen **75 Beiträge in Conference Papers** bzw. Vorträgen, welche die hohe

internationale Präsenz und Akzeptanz der Forscher und Forscherinnen von Wood K plus zeigen. Mit einem **Forschungsvolumen von über 11 Mio. €** wurde ebenfalls ein Höchstwert für die an der Nahtstelle Wirtschaft-Wissenschaft durchgeführten Projekte verzeichnet. Über Beispiele zur Umsetzung und den Nutzen der Projekte informieren Sie sich bitte im Kapitel 5 dieses Geschäftsberichts.

Die weltweite Corona Pandemie und deren wirtschaftliche Auswirkungen wird auch für Wood K plus im Jahr 2020 und in den Folgejahren zu einer großen Herausforderung. Mehr denn je werden wir dabei auf die Unterstützung und die **Zusammenarbeit mit unseren Interessenspartnern** angewiesen sein. Ihnen allen – den nationalen Fördergebern mit den jeweils zuständigen Ministerien BMDW und BMK, der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), den Ländern Kärnten, Oberösterreich und Niederösterreich, den wissenschaftlichen Partnern, den Unternehmenspartnern sowie den Eigentümern und Ratgebern – sei für die Zusammenarbeit, das Engagement und die verlässliche Partnerschaft sehr herzlich gedankt.

Besonders danken möchten wir an dieser Stelle auch allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die durch ihre konsequente Arbeit die Basis für die in diesem Jahresbericht dargestellten Erfolge legen.



DI Boris Hultsch
Geschäftsführer



Prof. Dr. Wolfgang Gindl-Altmutter
Wissenschaftlicher Leiter

Statement of the Managing and Scientific Director

With the positive conclusion of our strategy project and our clear vision for the next 10 years (up to 2030), we have prepared the ground for future research activities and the successful continued development of Wood K plus. Our research innovations in the field of circular bioeconomy will make a significant contribution to addressing the challenges facing society today. Our motto „**Wood K plus 2030 – innovative solutions for a circular bioeconomy**“ is thus perfectly aligned with the „Green Deal“ proclaimed by the EU, which is clearly of central importance for all member states. We believe that the objectives that we have defined will motivate our company and scientific partners, employees and stakeholders to tackle the associated challenges through joint projects.

However, it is not only our comprehensive strategy development process but also the achievements of 2019 that allow us to be optimistic about the future. In 2019, Wood K plus staff produced more university theses than ever before: **11 doctoral dissertations, 17 master theses** and

eight bachelor theses. The **54 papers published in peer-reviewed journals** are also a new record for Wood K plus and further proof of the outstanding scientific quality of our project activities. In addition, there were **75 contributions to conference papers** and conference presentations, which highlight the strong international presence and reputation of the Wood K plus researchers. With a **research budget of more than € 11 million**, our activities at the interface of business and science also reached a new record volume. Please refer to chapter 5 of this annual report for information on the implementation and benefits of some of our projects.

In 2020 and the years to come, the global coronavirus pandemic and its economic impact will be a major challenge for Wood K plus. More than ever before, we will depend on the support and **cooperation of our stakeholders.** We would like to thank all of them – the national funding bodies and the Federal Ministries for Digital and Economic Affairs (BMDW) and Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology (BMK), the Austrian Research Promotion Agency (FFG), the

governments of the states of Carinthia, Upper Austria and Lower Austria, our scientific and company partners as well as our shareholders and advisers – for their cooperation, commitment and trusted partnership.

We would also like to take this opportunity to express our special thanks to all employees, whose rigorous efforts laid the foundation for the achievements presented in this annual report.

Boris Hultsch
Managing Director

Wolfgang Gindl-Altmutter
Scientific Director

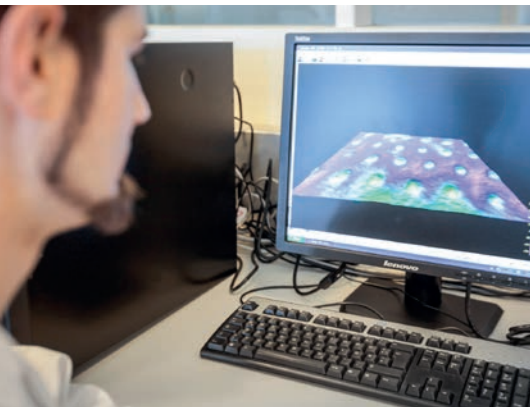


4

**Leistungsspektrum, Management,
Organisation und Personal**

*Business Activities, Management,
Organisation and Human Resources*

Leistungsspektrum Business Activities



Wood K plus 2030 – innovativ für eine kreislaufgeführte Bioökonomie
Unsere Vision 2030 ist, dass Wood K plus durch die Lösung bedeutsamer Forschungsfragen eine international führende Rolle einnimmt, um ressourcenschonendes Wirtschaften in der kreislaufgeführten Bioökonomie zu ermöglichen.

Forschung für neue biobasierte Werkstoffe, Materialien und Prozesstechnologie
In längerfristigen Forschungsprojekten und Programmen erarbeiten die Expertinnen und Experten von Wood K plus innovative Lösungen für Unternehmen. Dabei können wissenschaftliche Partner ihr Know-how und ihre langjährige Erfahrung einbringen.

Innovations- und Projektmanagement
Unsere interdisziplinären Forschungsteams analysieren gemeinsam mit den Industriepartnern den Innovationsbedarf und strukturieren diesen Bedarf in technologische Fragestellungen. Dabei werden vielversprechende Lösungsansätze identifiziert, die

innerhalb konkreter Forschungsprojekte umgesetzt werden können. Zudem übernimmt Wood K plus bei Bedarf das Projektmanagement von der Projektdefinition, der Ausarbeitung von Projektanträgen, der Einbindung von Partnern über die Abwicklung bis hin zur Abrechnung und Kommunikation mit Fördergebern.

Expertisen / Beratung
Im Rahmen von Dienstleistungsaufträgen werden für Unternehmen Prüfungen, Machbarkeitsstudien, Expertisen oder Beratungen realisiert.

Technische Ausstattung
Wood K plus kann auf eine umfangreiche Labor- und Technikumsinfrastruktur zurückgreifen.

Bereich <i>Area</i>	Labor <i>Laboratory</i>	Büro <i>Office</i>
Holzchemie und Biotechnologie / <i>Wood Chemistry and Biotechnology</i>	1.000 m ²	300 m ²
Massivholz und Holzverbundwerkstoffe / <i>Wood Materials Technologies</i> Marktanalyse und Innovationsforschung / <i>Market Analysis and Innovation Research</i>	1.000 m ²	450 m ²
Holz- und Papieroberflächentechnologie / <i>Wood and Paper Surface Technologies</i>	600 m ²	450 m ²
Biobasierte Composite & Prozesse / <i>Biobased Composites & Processes</i>	800 m ²	400 m ²
Summe <i>Total</i>	3.400 m ²	1.600 m ²

Abb. 5: Infrastruktur
Fig. 5: Infrastructure



Wood K plus 2030 – innovative solutions for a circular bioeconomy
Our 2030 vision is for Wood K plus to take on an internationally leading role by tackling important research questions in order to enable resource-efficient management in the circular bioeconomy.

Research for new bio-based materials, composites and process technology
In long-term research projects and programmes the experts of Wood K plus search for innovative solutions for companies, with scientific partners providing their know-how and many years of experience.



Innovation and project management
Our researchers analyse in cooperation with the industrial partners the demand for innovation and organise the demand in technological issues. Promising approaches to the problems are identified and are implemented in specific research projects. If necessary, Wood K plus also acts as project manager from project definition, preparation of applications for projects, integration of partners over processing to clearing and communication with sponsors.

Expertises / Consulting
Within the framework of service agreement tests, feasibility studies, expertises and consulting for companies are provided.

Technical Equipment
Wood K plus has at its disposal a comprehensive laboratory and technical center infrastructure, as shown by the table.

Organisationsstruktur

Organisational Structure

Geschäftsführung / Managing Director
DI Boris Hultsch

Wissenschaftliche Leitung / Scientific Director
Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Gindl-Altmutter

Mitglieder des Aufsichtsrates / Members of the Supervisory Board

DI Dr. Wilfried Enzenhofer, MBA	Vorsitzender <i>Chairman</i>
Mag.^a Dr.ⁱⁿ Claudia Mischensky	Stv. Vorsitzende <i>Deputy Chairwoman</i>
DI Leo Arpa	Mitglieder / <i>members</i>
Mag. Thomas Schmidt	
DI Gerhard Mannsberger	
Mag. Wolfgang Resch	
Prof. Dr. Klaus Richter bis März 2019	
Prof. Dr. Udo Mantau ab April 2019	
DI Gerold Schneider	
Dr. Markus J. Schopf bis September 2019	
DI Rudolf Wölfer ab September 2019	

Boardvorsitz / Chairwoman of the Board
Priv. Doz.ⁱⁿ DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Karin Fackler

Mitglieder des Boards

Members of the Board
(COMET-Programme)

Wissenschaftliche Partner COMET
Scientific Partners COMET

Budapest University of Technology and Economics, Laboratory of Plastics and Rubber Technology Prof. Dr. Bela Pukanszky
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Institut für Baustoffe Prof. Dr. Ingo Burgert
Hochschule Reutlingen, Fakultät Angewandte Chemie, (DE) Prof. Dr. Andreas Kandelbauer
Institut für Industrielle Ökologie, St. Pölten Univ.-Doz. Dr. Andreas Windsperger
Johannes Kepler Universität Linz, Institut für Chemische Technologie Organischer Stoffe Univ.-Prof. DI Dr. Christian Paulik
Johannes Kepler Universität Linz, Institut für Chemie der Polymere Univ.-Prof. Dr. Oliver Brüggemann
Johannes Kepler Universität Linz, Institut für Polymer-Spritzgießtechnik und Prozessautomatisierung Univ.-Prof. DI Dr. Georg Steinbichler
Universität Graz, Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung Univ.-Prof. Dr. Tobias Stern
Universität Hamburg, Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, (DE) Prof. Dr. Andreas Krause
Université de Lorraine, École nationale supérieure des technologies et industries du bois, (FR) Prof. Dr. Antonio Pizzi
Universität für Bodenkultur Wien, Department für Materialwissenschaften und Prozesstechnik Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Gindl-Altmutter
Universität für Bodenkultur Wien, Department für Chemie a.o. Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Antje Potthast
Universität für Bodenkultur Wien, Interuniversitäres Department für Agrarbiotechnologie (IFA Tulln) Ass.-Prof. DI Dr. Norbert Mundigler

Universität für Bodenkultur Wien, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
a.o. Univ.-Prof. Dr. Peter Schwarzbauer

Technische Universität Graz, Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik
Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Bauer

Technische Universität Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften
Univ.-Prof. Dr. Ewald Srebotnik

Partnerunternehmen COMET / Partner Companies COMET

AdFIS products GmbH, Teterow, (DE)
DI Thomas Stifft

Borealis Polyolefine GmbH, Linz
Dr. Andreas Meinecke

CES – clean energy solutions GmbH, Wien
Ing. Andreas Helbl

Dynea AS, Lillestom (NO)
Kristin Grøstad, MSc.

Engel Austria GmbH, Schwertberg
DI Erich Hochreiter

F. List GmbH, Thomasberg
DI Dr. Patrick Domnanich

FASAL WOOD GmbH, Wien
Ing. Kresimir Hagljan

Frey-Amon Holz e.U., Hetzmannsdorf
Mag.^a Sigrid Frey

Fritz Egger GmbH & Co. OG, Unterradlberg
Ing. Roland Mitter

FunderMax GmbH, St. Veit/Glan
DI Dr. Michael Peham

G.S. Georg Stemeseder GmbH, Hof bei Salzburg
DI (FH) Bernhard Mösl

GIFAS Electric GmbH, Eugendorf
Ing. DI (FH) Hans-Jürgen Stadler

H.B. Fuller Europe GmbH, Zürich (CH)
Walter Stadlbauer

HARATECH GmbH, Linz
Ing. Manfred Haiberger

Henkel & Cie.AG, Sempach-Station (CH)
Dr. Christian Lehringer

Heraeus Deutschland GmbH & Co. KG, Hanau (DE)
Dr. Ing. Hendrik Spod

Impress Decor Austria GmbH, St. Veit/Glan
DI Michael Petschacher

Isovolta AG, Wiener Neudorf
Dr.ⁱⁿ Irmgard Bergmann

Leitz GmbH & Co. KG, Riedau
DI Richard Patsch

Lenzing Aktiengesellschaft, Lenzing
Priv. Doz.ⁱⁿ DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Karin Fackler

LIECO GmbH & Co. KG, Kalwang
DI Christoph Hartleitner

LXP Group GmbH, Marienwerder (DE)
Dr. Friedrich Streffer

Metadynea Austria GmbH, Krems
DI Dr. Wolfgang Kantner

Mondi Frantschach GmbH, St. Gertraud
Dr.ⁱⁿ Elisabeth Schwaiger

Salzer Formtech GmbH, St. Pölten
Ing. Wolfgang Spanny

Scheucher Holzindustrie GmbH, Mettersdorf am Saßbach
DI Klaus Bauer

STAEDTLER Mars GmbH & Co. KG, Nürnberg (DE)
DI (FH) Andreas Thies

Synthesa Chemie Gesellschaft m.b.H., Perg
DI Gerhard Enzenberger

TEAM 7 Natürlich Wohnen GmbH, Werk Pram
Florian Burgstaller, B.Eng.

Weitzer Holding GmbH, Weiz
DI (FH) Martin Karner

Woschitz group GmbH, Wien
DI Christoph Bauer, BSc.

Zellulosedämmstoffproduktion CPH Beteiligungs GmbH & Co KG, Hartberg
Ing. Wolfgang Lackner

Weitere Projektpartner (Auswahl)

Additional Project Partners (Selection)

Aalto University Helsinki (FI)

A2LT (Austrian Advanced Lightweight Technology), AC (Automobil Cluster), (AT)

Additive Manufacturing Austria (AM Austria), Verein zur Förderung der Additiven Fertigung (AT)

Albert Ludwig Universität Freiburg (DE)

Bayern innovativ, Cluster Neue Werkstoffe, Nürnberg (DE)

Berner Fachhochschule (CH)

BEA Institut für Bioenergie GmbH, Wien (AT)

Bundesforschungszentrum Wald, Wien (AT)

Carinthian Tech Research, Villach (AT)

CE Delft (NL)

Certottica S.c.r.l. (IT)

Chalmers University of Technology (SE)

CNR Ivalsa (IT)

CSIC – CIB (ES)

CSIC – IRNAS (ES)

Daphne – Institut aplikovanej ekologie (SK)

Department of Polymer Technology, Kamaraj College of Engineering and Technology, Tamil Nadu (IN)

Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz (AT)

ESIM Chemicals GmbH, Linz (AT)

European Forest Institute (FI)

Fachhochschule OÖ, Campus Wels (AT)

Fachhochschule Salzburg GmbH (AT)

FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH, Wels (AT)

FH Salzburg, Standort Kuchl (AT)

FH Technikum Wien (AT)

FH Kärnten, Villach (AT)

Fraunhofer Gesellschaft, München (DE)

Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung (AT)

InnoRenew CoE (SI)

Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (DE)

Institute of Technology Sligo (IE)

Institut Technologique Foret Cellulose Bois-construction Ameublement (FCBA), (FR)

Istanbul Gelisim University (TR)

JenaBios GmbH (DE)

Johannes Kepler Universität Linz, Institute of Polymer Chemistry (ICP), (AT)

Johannes Kepler Universität Linz, Institute for Chemical Technology of Inorganic Materials (ICTAS), (AT)

Johannes Kepler Universität Linz, Institute of Structural Lightweight Design (IKL), (AT)

Johannes Kepler Universität Linz, Institute of Polymer Science (IPS), (AT)

Kamaraj College of Engineering and Technology (IN)

Karfidov Lab, Moscow (RU)

Kaunas University of Technology (LT)

Kessler ProData GmbH (DE)

Kunststoffcluster Ober-/Niederösterreich, Linz / St. Pölten (AT)

Möbel- und Holzbaucoluster Oberösterreich, Linz (AT)

Linz Center of Mechatronics GmbH, Sensors & Communication (AT)

Luxembourg Institute of Science and Technology (LU)

Medizinische Universität Graz (AT)

Mendel University in Brno (CZ)

Montanuniversität Leoben,
Department Kunststofftechnik, Leoben (AT)

ÖFI – Österreichisches Forschungsinstitut für
Chemie und Technik, Wien (AT)

Österreichische Gesellschaft für
Holzforschung, Wien (AT)

Polymer Competence Center, Leoben (AT)

proHolz Oberösterreich, Linz (AT)

Silicon Austria Labs, Graz (AT)

Shanghai University (CN)

SOMAP Soft Matter Physics,
Johannes Kepler Universität Linz (AT)

Stinfelsen SINTEF (NO)

Swedish University of Agricultural Sciences (SE)

TCKT (Transfercenter für Kunststofftechnik),
Wels (AT)

Technische Universität Bratislava,
Fakultät für Architektur (SK)

Technische Universität Graz, Institut für Ana-
lytische Chemie und Lebensmittelchemie (AT)

Technische Universität Graz, Institut für
Chemische Verfahrenstechnik und Umwelt-
technik (AT)

Technische Universität Graz, Institut für
Fertigungstechnik (AT)

Technische Universität Dresden (DE)

Technische Universität München,
Holzwissenschaft (DE)

The Czech Academy of Sciences (the CAS),
(CZ)

Tomáš-Bat'a-Universität in Zlín (CZ)

Umweltbundesamt GmbH, Wien (AT)

Universität für Bodenkultur, Institut für Chemie
nachwachsender Rohstoffe, Wien (AT)

Universität für Bodenkultur, Institut für Holz-
technologie und Nachwachsende Rohstoffe,
Wien (AT)

Universität für Bodenkultur, Institut für Marketing
und Innovation, Wien (AT)

Universität für Bodenkultur, Institut für
Naturstofftechnik, Wien (AT)

Universität für Bodenkultur, Institut für
Produktionswirtschaft und Logistik, Wien (AT)

Universität für Bodenkultur,
Institut für Waldbau, Wien (AT)

Universität Hamburg,
Fachbereich Biologie (DE)

Universität Innsbruck,
Material Center Tirol (AT)

Universität Ljubljana (SI)

Universität Salzburg, CPM (Chemistry and
Physics of Materials), (AT)

Universität Passau, FORWISS
(Institut für Softwaresysteme in technischen
Anwendungen der Informatik), (DE)

University of Applied Sciences
Bonn-Rhein-Sieg (DE)

University of Aveiro (PT)

University of Eastern Finland (FI)

University of Belgrade (RS)

University of Tennessee (US)

University of West Hungary (HU)

University Trieste (IT)

University of Twente, Twente Centre for
Studies in Technology and Sustainable
Development (CSTM), (ND)

Universität Wien (AT)

Wageningen Food & Biobased
Research (NL)

ZONA Zentrum für Oberflächen- und Nano-
analytik, Johannes Kepler Universität Linz (AT)

Abedd Lab & Vet Service GmbH, Wien (AT)

ARIC GmbH, Tulln (AT)

Agromed Austria GmbH, Kremsmünster (AT)

Alba tooling & engineering GmbH, Forstau (AT)

albinkraus GmbH, Tulln (AT)

Andreas Reiter Drechslerei, Rudmanns (AT)

Anisoprint, Moscow (RU)

Atomic Austria GmbH, Pongau (AT)

Binderholz GmbH, Fügen (AT)

Bioenergy and Sustainable
Technologies GmbH, Graz (AT)

Biogena Naturprodukte GmbH, Salzburg (AT)

Brantner Walter GmbH,
Krems an der Donau (AT)

bto-epoxy GmbH, Amstetten (AT)

Bussetti & CO GmbH, Marchtrenk (AT)

Cargill Deutschland GmbH (DE)

Consense GmbH (DE)

DPI Holding GmbH, Wien (AT)

ECON GmbH, Weißkirchen (AT)

ecoplus Niederösterreich, St. Pölten (AT)

ELK Fertighaus GmbH, Schrems (AT)

Energiepark Hahnennest GmbH & Co. KG (DE)

Energochemica Trading A.S (SK)

ESIM Chemicals, Linz (AT)

Fachverband der Holzindustrie, Wien (AT)

Faurecia Automotive GmbH (DE)

F. LIST GMBH, Niederösterreich (AT)

G.S. Georg Stemeseder GmbH,
Hof bei Salzburg (AT)

Goldeck Textil GmbH, Seeboden (AT)

Grand Garage, Linz (AT)

Greenonetec Solarindustrie GmbH,
St. Veit/Glan (AT)

Greiner Tech. Profile, Nußbach (AT)

Hasslacher Preding Holzindustrie GmbH (AT)

Hage Sondermaschinenbau GmbH & CoKG,
Obdach (AT)

Hage 3D, Graz (AT)

Hämmerle & Vogel GmbH CO KG, Lustenau (AT)

Hartmann Druckfarben GmbH (DE)

Haratech Plastic Engineering & Solutions,
Linz (AT)

HB Fuller, Wels (AT)

Head Sport GmbH, Kennelbach (AT)

Heraeus Noblelight GmbH (DE)

Hermann Neulinger GmbH, Rappottenstein (AT)

Himmelberger Zeughammerwerk Leonhard
Müller & Söhne, St Gertraud (AT)

Holz-Hahn GmbH, Grünbach (AT)

Holzprofi Pichlmann GmbH, Roitham (AT)

H&R Handels GmbH, Oberalm (AT)

IBEX Technisches Büro, Tiefenfucha (AT)

Ikea Industry Slovakia

IKEA of Sweden AB

Interprint GmbH (DE)

Isosport Verbundbauteile GmbH, Eisenstadt (AT)

Isovolta AG, Wr. Neudorf (AT)

JAKSCHE Kunststofftechnik GmbH, St Andrä (AT)

J. u. A. Frischeis Gesellschaft mbH, Linz (AT)

J. Wagner GmbH (DE)

Kanzler Verfahrenstechnik GesmbH, Graz (AT)

Kästle GmbH, Hohenems (AT)

Klaus Pöttinger GmbH & Co KG, Grieskirchen (AT)

KLH Massivholz GmbH, Katsch (AT)

Laaber GmbH, Wiener Neudorf (AT)

Landwirtschaftskammer Niederösterreich,
St. Pölten (AT)

LEEB Balkone GmbH, Gnesau (AT)

Leinenweberei Vieböck, Helfenberg (AT)

Mayr-Melnhof Holz, Leoben (AT)

Microtec GmbH, Linz (AT)

Murexin GmbH, Linz (AT)

Neufeld GmbH, Heiligenkreuz (AT)

ÖBB-Infrastruktur AG, Wien (AT)

ÖBF – Österreichische Bundesforste AG,
Purkersdorf (AT)

Ökoforestino Ltd. (HU)

Patheon Austria GmbH & CoKG, Linz (AT)

Peter Jocham Tischlerei, Althofen (AT)

Pfeifer Holz GmbH & CO KG, Kundl (AT)

PhysTech Coating Technology GmbH, Pflach (AT)

Prime Aerostructures GmbH,
Klosterneuburg (AT)

Prirevo e.U., Ried im Traunkreis (AT)

Pulpack Sp. z o.o. Sp. k. (PL)

RAC GmbH, Lustenau (AT)

R&D Consulting GmbH & Co KG, Klagenfurt (AT)

Ramseier Woodcoat AG (CH)

Roboteh L.Lc. (SI)

RTDS Association, Wien (AT)

Saint-Gobain Rigips Austria GmbH, Wien (AT)

Saubermacher Dienstleistungs AG, Wien (AT)

Sauter GmbH (DE)

Schiner 3D Repro GmbH, Krems an der D. (AT)

Secar Technologie GmbH, Mürzzuschlag (AT)

Seilerstätten Labor GmbH, Linz (AT)

SFK Tischler Ges.m.b.H., Vorchdorf (AT)

Siedru Druck GmbH, Eggelsberg (AT)

3Spare Sp. Z.o.o., Bialystok (PL)

Stora Enso Wood Products GmbH,
Waldhausen (AT)

Sympatec GmbH (DE)

SZ Oprema Ravne doo, Ravne na Koroskem (SI)

tbw research GesmbH, Wien (AT)

Technoholz GmbH, Villach (AT)

The Art of Raw – Superfood, Wien (AT)

Thermoplastkreislauf GmbH, Traiskirchen (AT)

Tiger Coatings GmbH&Co KG, Wels (AT)

Wood-fiber Valbopan Sa (PT)

VBS Fassbinderei Schön, Sitzenberg-Reidling (AT)

VITO NV (BE)

Vitra Factory GmbH, Weil am Rhein (DE)

Wacker Chemie AG, Burghausen (DE)

Waldland Naturstoffe GmbH, Friedersbach (AT)

Bundesministerium für Verkehr,
Innovation und Technologie

Bundesministerium für Wissenschaft,
Forschung und Wirtschaft

COST

Europäische Kommission
Europäische Union, Horizon2020

Europäische Union, EFRE Investition in
Wachstum & Beschäftigung Österreich

Europäischen Fonds für regionale Entwicklung
(EFRE)

Klima- und Energiefonds

Johannes Kepler Universität Linz

Land Kärnten,
Kärntner Wirtschaftsförderungsfonds (KWF)

Land NÖ, Abteilung Wirtschaft, Tourismus und
Technologie

Land NÖ, Abteilung Wissenschaft und
Forschung

Land OÖ, Amt der OÖ Landesregierung,
Abteilung Wirtschaft und Forschung

Österreichische Forschungsförderungs-
gesellschaft (FFG)

Technische Universität Wien

Universität für Bodenkultur Wien

Fördergeber

Funding Providers

Bio-based Industries (BBI)

Bio Based Industries Consortium

Bio Based Industries Joint Undertaking



Organigramm
Organigram

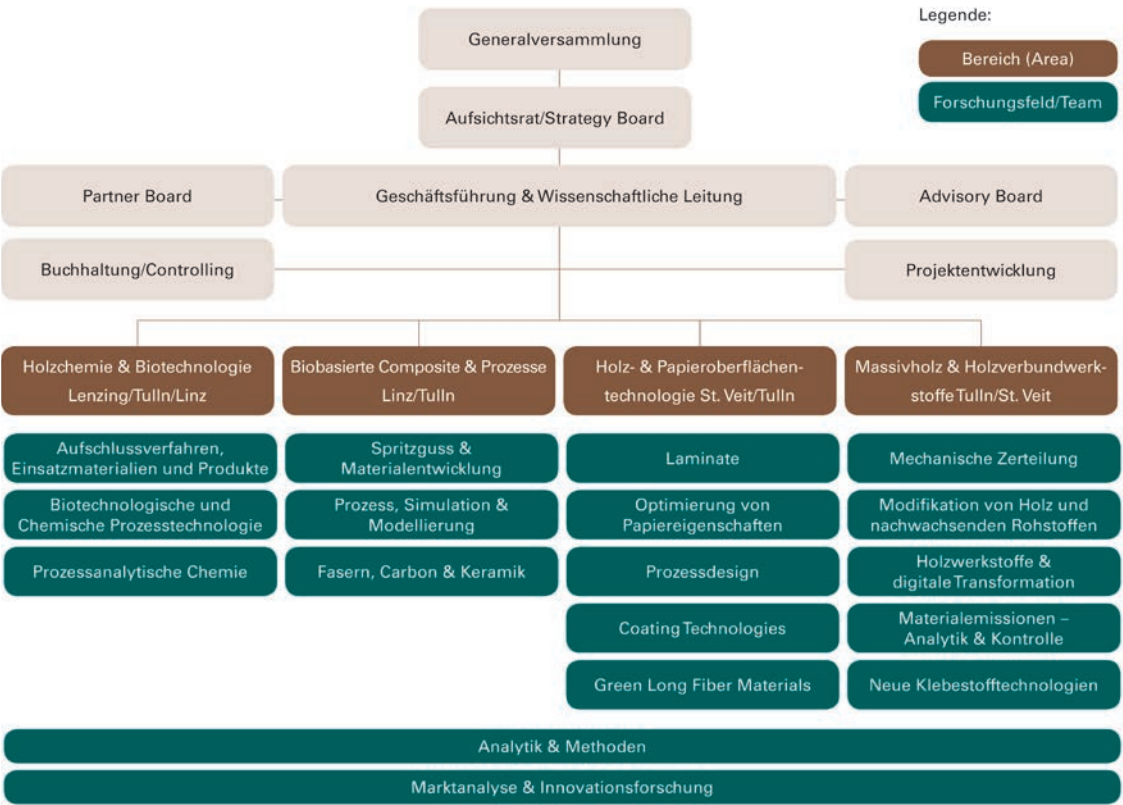


Abb. 6: Management
und Organisation

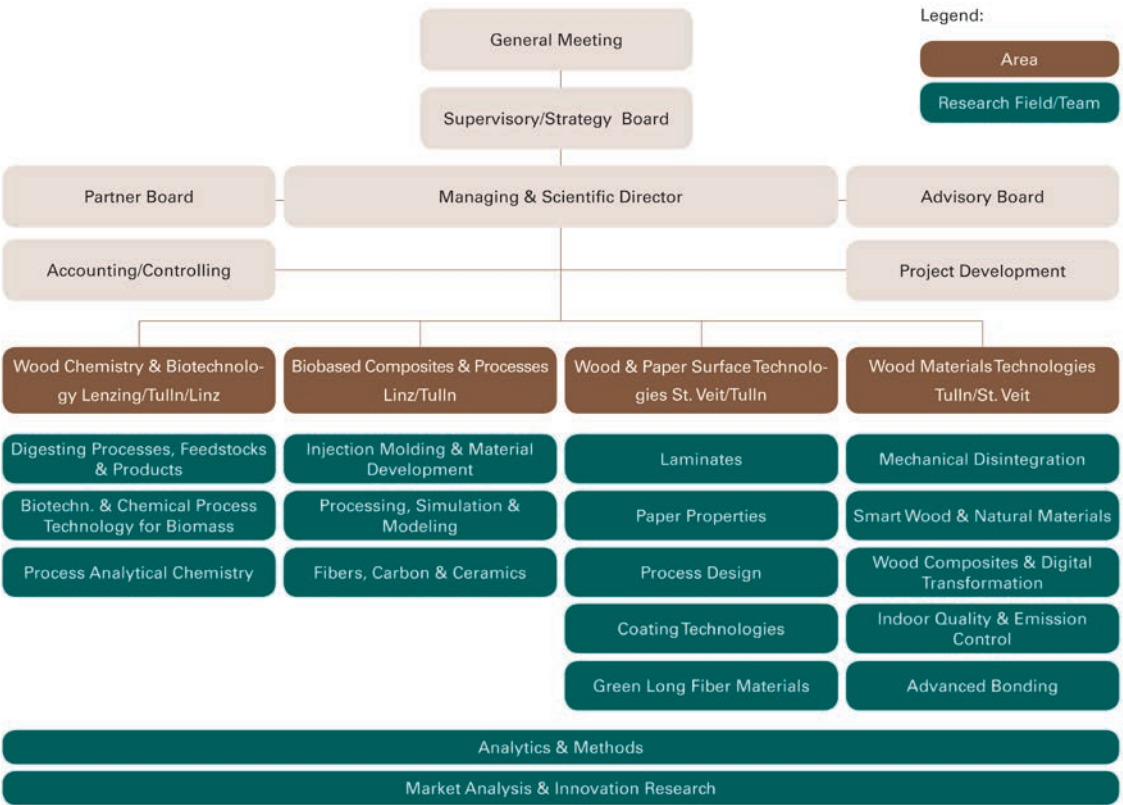


Fig. 6: Management
and Organisation

Bereichsleitungen / Area Management

Bereich Holzchemie und Biotechnologie / Area Wood Chemistry and Biotechnology

Teamleitung / Team Leader:

Dr. Robert Bischof
Dr.ⁱⁿ Viktoria Leitner
Dr. Robert Putz
DI Dr. Stefan Böhmendorfer
Priv. Doz.ⁱⁿ DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Karin Fackler
Univ.-Prof. DI Dr.techn. Christoph Herwig
Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ rer. nat. habil Birgit Kamm
Univ.-Prof. DI Dr.techn. Christian Paulik
a. o. Univ.-Prof.ⁱⁿ Dipl.-Chem.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Antje Potthast
Univ.-Prof. Dipl.-Chem. DDr. Thomas Rosenau
Priv. Doz. DI Dr. Christian Schuster

Key Researcher:

Bereich Biobasierte Composite und Prozesse / Area Biobased Composites and Processes

Bereichsleitung / Area Management

Teamleitung / Team Leader

Dr. Andreas Haider
Dr. Andreas Haider
Dr. Christoph Unterweger
Univ.-Prof. Dr. Oliver Brüggemann
Dr. Christian Fürst
Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Gindl-Altmutter
Dipl.-Chem. Dr. rer. nat. habil Uwe Müller
Prof. Dr. Bela Pukanszky
Univ.-Prof. DI Dr. Georg Steinbichler

Key Researcher:

Bereich Holz- und Papieroberflächentechnologie / Area Wood and Paper Surface Technologies

Bereichsleitung / Area Management

Teamleitung / Team Leader

DI Herfried Lammer
DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Edith Ziklunig-Rusch
DI Christoph Jocham
DI Herfried Lammer
Dr.ⁱⁿ Olivia Moser
DI Günter Wuzella
DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Edith Ziklunig-Rusch
Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Bauer
Prof. Dr. Andreas Kandelbauer
Prof. Dr. Rudolf Kessler
Dipl.-Chem. Dr. rer. nat. habil Uwe Müller
Prof. Dr. Antonio Pizzi

Key Researcher:

Bereich Massivholz und Holzverbundwerkstoffe / Area Wood Materials Technologies

Bereichsleitung / Area Management

Teamleitung / Team Leader

Dr. Christian Hansmann
Dr. Stephan Frömel-Frybort
Dr. Christian Hansmann
Dr. Erik van Herwijnen
Dr.ⁱⁿ Cornelia Rieder-Gradinger
Dr. Martin Riegler
Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Gindl-Altmutter
Univ. Prof. DI Dr. Franz Haas
Dr. Christian Hansmann
Ass. Prof. Dr. Johannes Konnerth
Ass. Prof. Dr. Falk Liebner
a. o. Univ.-Prof. Dr. Ewald Srebotnik
Univ.-Prof. Dr. Alfred Teischinger

Key Researcher

Marktanalyse & Innovationsforschung / Market Analysis and Innovation Research

Teamleitung / Team Leader

Key Researcher

DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Franziska Hesser, MSc.
a. o. Univ.-Prof. Dr. Peter Schwarzbauer
Univ.-Prof. Dr. Tobias Stern
Univ.-Doz. Dr. Andreas Windsperger

Analytik & Methoden / Analytics and Methods

Teamleitung / Team Leader

Dipl.-Chem. Dr. rer. nat. habil Uwe Müller

Personal *Human Resources*

Personalstand und Weiterbildung

Der Personalstand beträgt mit 31. Dezember 2019 insgesamt **129 Angestellte** und liegt damit leicht unter dem Wert von 2018 mit 133 angestellten Personen. Untenstehende Abbildung stellt die Entwicklung seit dem Jahr 2003 dar.

Eine Analyse des Personalstroms zeigt, dass der hohe Anteil an Nachwuchsforscherinnen und -forschern (Diplomanden, Dissertanten) auch zu einer entsprechenden (gewollten) Fluktuation führt, da jene nach Abschluss ihrer Ausbildung ihre Karriere oftmals auch bei den Partnern von Wood K plus fortsetzen. Nur die strukturierte Zusammenarbeit mit den Universitäten ermöglicht es

zahlreiche Karrieren zu fördern. Im Jahr 2019 war die Zahl der Abschlüsse mit 11 Dissertationen und 17 Diplomarbeiten außerordentlich hoch. Aktuell sind 48 Dissertationen in Bearbeitung weshalb auch in den nächsten Jahren mit einer ähnlichen Entwicklung zu rechnen ist.

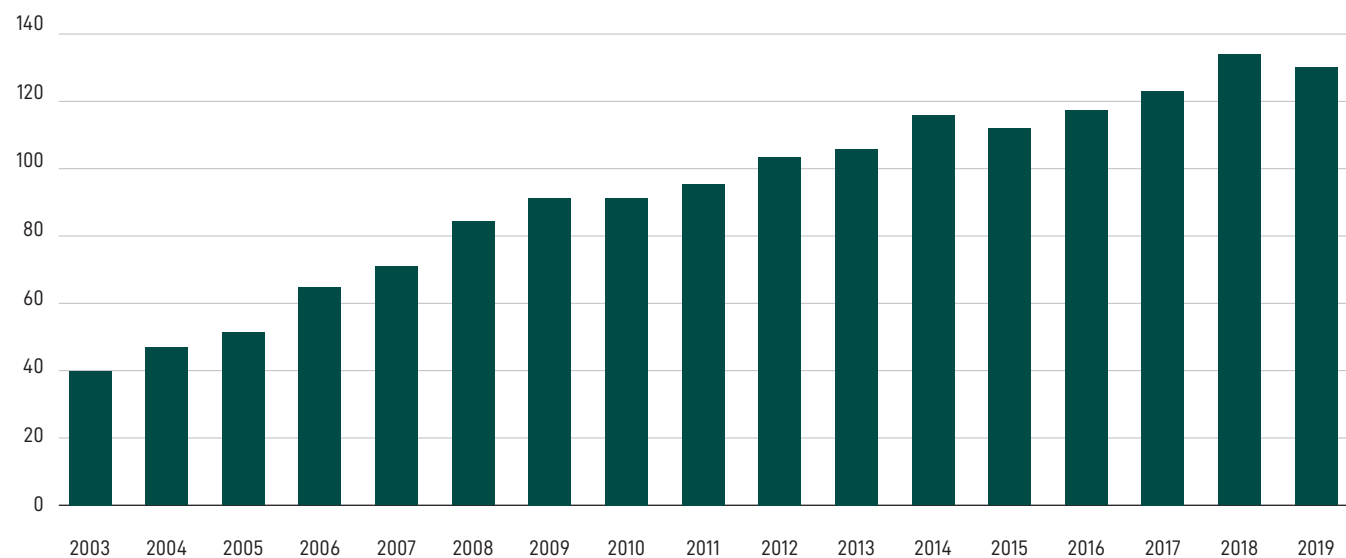
Im Jahr 2019 haben **29 (!) Personen ein Praktikum** bei Wood K plus absolviert. Diese Maßnahmen sind ebenso wie die Präsentation des Zentrums an **Karrieretagen** und **Berufsmessen** geeignet, frühzeitig junge Menschen für das Zentrum und seine Themen zu interessieren. Es wurden auch zwei ausländische Forschungsaufenthalte am Zentrum ermöglicht.

Am 27. November 2019 fand der Karrieretag der Kepler Society JKU

statt. Wood K plus stand mehr als 175 interessierten Studierenden sowie Absolventen und Absolventinnen aus den unterschiedlichsten technischen und naturwissenschaftlichen Fachrichtungen für persönliche Gespräche und Beratungen zur Verfügung.

Ebenfalls erwähnenswert ist, dass Wood K plus Angestellte im abgelaufenen Jahr **29 (!) Lehrveranstaltungen** abgehalten haben. Somit gelingt der Wissenstransfer über das Zentrum in ausgezeichneter Weise und auch die wissenschaftlichen Partner profitieren von der Expertise von Wood K plus. Außerdem werden gemeinsame vom Zentrum durchgeführte bzw. initiierte **areaübergreifende Ausbildungsmaßnahmen** gefördert und durchgeführt.

Entwicklung Anzahl Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen
Development of employee numbers



Staff levels and further training

As of 31 December 2019, the total **number of employees was 129**, which was slightly below the 2018 figure of 133 salaried employees. The chart below shows the development of staff levels since 2003.

An analysis of the headcount figures shows that the high proportion of junior researchers (graduates and doctoral students) is also reflected in high levels of staff fluctuation (which is intentional), given that they often continue their career with Wood K plus partners after completing their education. It is only through structured cooperation with universities that we are able to promote the careers of many young experts. With 11 doctoral dissertations and 17 theses, the number of degrees awarded in 2019

was exceptionally high. Currently, 48 dissertations are in preparation, so that a similar trend can be expected in the coming years.

In 2019, **29 (!) people completed an internship** with Wood K plus. These activities, as well as our presentations at **career days** and **job fairs**, are designed to get young people interested in the center and its projects at an early stage. In addition, two international researchers also spent some time with us.

The career day organised by the Kepler Society at the Johannes Kepler University in Linz took place on 27 November 2019. More than 175 interested students and graduates from various technical and scientific disciplines thus had the opportunity to engage in personal discussions and consultations with Wood K plus.

It is also worth mentioning that Wood K plus staff gave **29 (!) courses** in the past year. The knowledge transfer activities of the center have thus been highly successful and enable our academic partners to benefit from the expertise of Wood K plus. In addition, the center is also conducting and promoting **interdisciplinary training programmes**.



Abb. 7: Karrieremesse November 2019
Fig. 7: Career Day JKU

Gender Mainstreaming

Wood K plus hat sich zum Ziel gesetzt, den Frauenanteil im Zentrum auf einem entsprechend guten Level (> 40 %) zu halten und die Gender-Kompetenz im Unternehmen ständig zu verbessern. Dies ist im Jahr 2019 durch die weitgehende Beibehaltung des **Frauenanteils von rund 42 %** gelungen (2018: 45 %). Im Wesentlichen werden die aus den Vorjahren umgesetzten organisatorischen Abläufe weiter verfeinert bzw. nachhaltig umgesetzt. Durch den hohen Frauenanteil bedingt steigt aber auch die Anzahl der Mütterkarenzen und entsprechenden Wiedereinstiege nach der Babypause. Acht Frauen kamen aus der Babypause zurück. Vier Frauen sind im Jahr 2019 in den Mutterschutz gegangen und zwei Männer in Väterkarenz. Die Rückkehr aus der Babypause ist jedoch meist mit einer Teilzeitanstellung verbunden, weshalb der Frauenanteil in

Vollzeitäquivalenten kaum gehalten werden kann und etwas niedriger ist, nämlich knapp 38 %.

In den laufenden Karrieregesprächen werden die Bildungsaktivitäten für Frauen angesprochen. Aktuell sind z.B. von den **16 Teamleitungspositionen sieben mit Frauen** besetzt. Somit konnte der Frauenanteil auch bei den Führungskräften stabil und auf einem akzeptablen Niveau gehalten werden.

Im Jahr 2019 konnten im Zentrum **sieben Studentinnen** ein so genanntes **Fem-Tech Praktikum** und **sechs Schülerinnen FFG-Praktika** absolvieren.

Weitere spezifische Maßnahmen zur Sensibilisierung und Begeisterung von Frauen / Mädchen für Technik war die Teilnahme an der **Science4girls-Veranstaltung** am 19. Februar 2019 zur Unterstützung von Mädchen in technischen Berufen. Außerdem wurde in Kooperation mit dem Firmenpartner FunderMax am 29. April 2019 die Auftaktveranstaltung zum Girls' Day in Kärnten abgehalten.



Abb. 8: Science4girls Veranstaltung
Fig. 8: Science4girls event



Abb. 9: Auftakt Girls' Day in Kärnten
Fig. 9: Kick-off of the Girls' Day in Carinthia



Quelle/Source: LPP Büro LR Schaar

Gender Mainstreaming

Wood K plus has set itself the goal of maintaining the relatively high ratio (> 40 %) of women at the center and of continuously improving its gender competence. We were able to achieve this in 2019 by maintaining a **female staff ratio of approximately 42 %** (2018: 45 %). For the most part, we are continuing to refine and implement the organisational processes that we implemented in previous years. However, due to the high percentage of female staff, there has also been an increase in the incidence of maternity leave and in the number of women returning to work after taking some time off. Last year, eight women returned from maternity leave. In addition, four women went on maternity leave and two men took paternity leave. In most cases, however, the return from maternity leave takes the form of part-time employment, which is why the proportion of women in full-time equivalents could not be maintained and was slightly lower, at just under 38 %, than in the previous year.

In the ongoing career discussions, the issue of educational opportunities for women has been raised. Currently, for example, **seven of the 16 team leadership positions are held by women**. This means that we have been able to keep the proportion of women in management positions at a stable and acceptable level.

In 2019, **seven female university students** completed a so-called **fem-tech internship** at the center, while **six internships** were offered to **female pupils under the aegis of the Austrian Research Promotion Agency (FFG)**.

We also undertook additional measures to raise awareness and enthusiasm among women/girls for careers in technology, such as our participation at the **Science4girls event** on 19 February 2019. In addition, we also organised the kick-off event for Girls' Day in Carinthia on 29 April 2019 in cooperation with our company partner FunderMax.



5

Erfolgreiche Projekte & Partnerschaften
Successful Projects & Partnerships

Erfolgreiche Projekte Successful Projects

BioREg – Stoffliche Verwertung von Baum- und Strauchschnitt

Im Projekt BioREg arbeitet Wood K plus gemeinsam mit vier Industriepartnern an einem Prozesskonzept, dass eine ganzheitliche Verwertung von Baum- und Strauchschnitt in einem Bioraffineriekonzept ermöglichen soll. Als Vorbehandlungsverfahren wurde der LX-Prozess der Firma LXP-GmbH ausgewählt, der in den vergangenen Jahren im Labor optimiert wurde und sich derzeit in der Pilotierungsphase befindet. Dieser

Prozess ermöglicht die Aufspaltung der komplexen Biomassematrix und die Separierung einer reinen Lignin Fraktion (LX-Lignin) sowie einer biologisch verwertbaren Kohlenhydratfraktion (LX-KH). Außerdem wird im Prozess eine Düngefraktion gewonnen. Im Projekt wird die Verwertung aller Fraktionen untersucht. Zielprodukte sind Biokunststoffe (Polyhydroxyalkanoate PHA) und Methan, gewonnen aus LX-Kohlenhydraten

sowie UV-Absorber und nachhaltige Bindemittel aus depolymerisiertem Lignin. In diesem seit drei Jahren laufenden FFG Bridge Projekt, konnte für das Verfahrenskonzept der Proof of Concept erbracht und wichtige Grundlagen für nachfolgende Optimierungsarbeiten sowie einer ersten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erarbeitet werden.

BioREg – Recycling of tree and shrub cuts

Together with four industrial partners Wood K plus is working on a new biorefinery process concept for the utilisation of tree and shrub cuts. We selected the LX-Process as suitable pre-treatment for the operated biomass. The LX-Process was optimised in lab-scale and is recently close to pilot testing. This pre-treatment process decomposes the complex biomass matrix and results in the further processable process streams LX-Carbohydrates (LX-KH), LX-Lignin and a mineral fertiliser fraction. Within this project we study the utilisation of all fractions. Targeted

products are biopolymers (Polyhydroxyalkanoates PHA) and methane from LX-carbohydrates as well as UV-absorbers and binders from depolymerised lignin. Within the three years lasting FFG-Bridge project we provided the proof of concept and developed basic knowledge as well as first economic values for further optimisation.

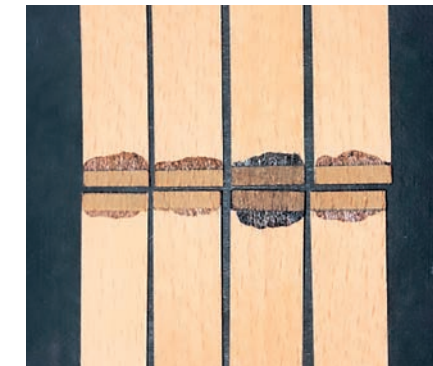
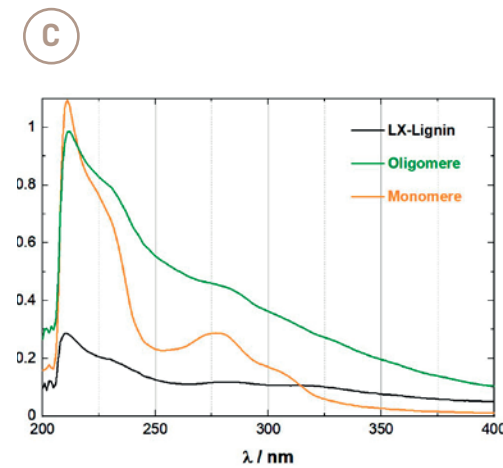
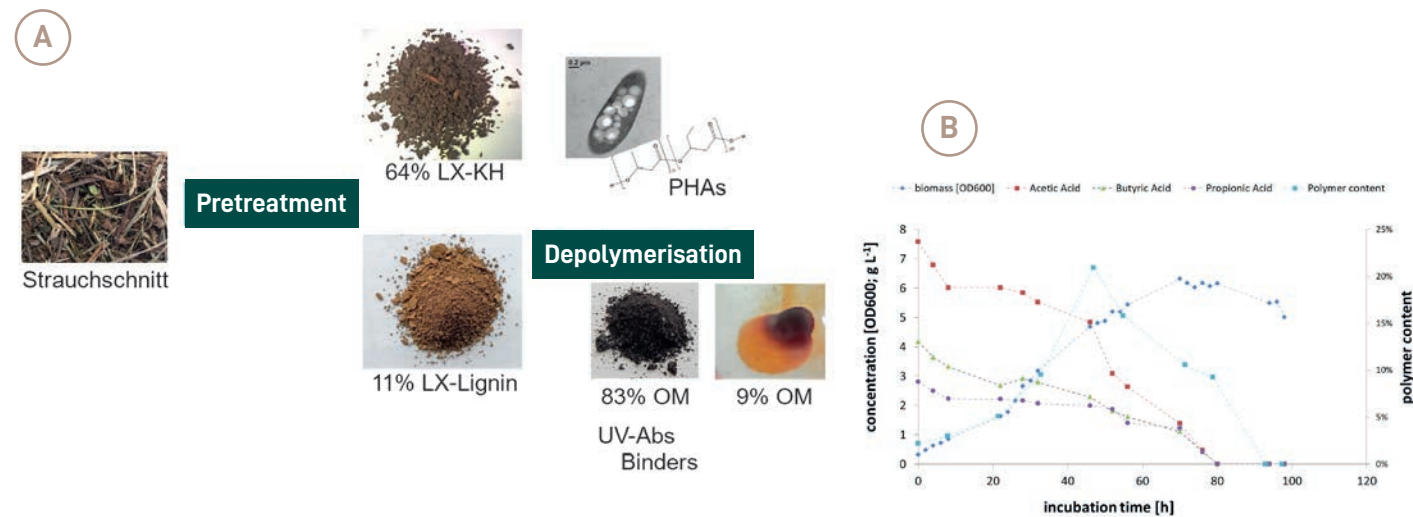


Abb. 10: A) Schematische Darstellung des Prozesses, B) Verlauf einer PHA Fermentation, C) UV-Spektrum von Lignin und Depolymerisationsprodukten (links); Testung der Bindemittel (rechts)

Fig. 10: A) Schematic figure of the process, B) Visualisation of a PHA fermenting process, C) UV-spectra of lignin and depolymerised products (left); testing of the binder system (right)

Das Problem kennenlernen bevor es gelöst werden kann –
Charakterisierung von Extraktstoffen entlang der Zellstoffproduktion

In Zeiten des Klimawandels und der Rohstoffverknappung ist es wichtig Alternativen aus erneuerbaren Ressourcen zu entwickeln. Es ist möglich Fasern wie Viskose oder Lyocell aus Rohzellstoff zu produzieren, der wiederum aus heimischem Holz gewonnen werden kann. Im Rohzellstoff selbst sind neben Resten von Hemizellulosen und Lignin auch noch sogenannte lipophile Extraktstoffe enthalten, besser bekannt unter dem Begriff Harz. Die lipophilen Extraktstoffe umfassen eine Vielzahl an verschiedenen Substanzen, darunter im größten Ausmaß Sterole, Sterolester, Fettsäuren, Di- und Triglyceride. Diese Rückstände machen zwar nicht viel aus an Menge, führen jedoch zu Ablagerungen in der Anlage und zu Qualitätsminderungen des

Zellstoffes. Im Rahmen des Projektes wurden zunächst Methoden weiterentwickelt, um die problematischen Substanzen mittels GC-FID möglichst vollständig quantifizierbar zu machen. Es wurden Extraktionsprotokolle für die Isolation von Extraktstoffen aus Zellstoff, Filtraten und Ablagerungen erstellt bzw. optimiert, die Methode an der GC-FID verbessert und über eine Parallelanalyse mit einem Chromatografie-gekoppelten Massenspektrometer die Peaks identifiziert und im GC-FID Chromatogramm zugeordnet. Durch diese Analysen konnte das Wissen um die vorhandenen Substanzen und deren Veränderung durch die weitere Verarbeitung des Rohzellstoffes durch Waschung und Bleichung deutlich erweitert werden. Nach der um-

fangreichen Charakterisierung der lipophilen Extraktstoffe im Laufe des Pulping-Prozesses sollen nun Lösungen entwickelt werden, um eben diese zu entfernen. Ein Ansatz der dabei verfolgt wird, ist der gezielte Abbau von problematischen Extraktstoffgruppen durch enzymatische Behandlungen des Zellstoffes. Im Fokus stehen besonders Triglyceride und Sterolester, die zu Molekülen „zerkleinert“ werden sollen, die einfacher ausgewaschen werden können. Langfristig wird die Qualität des Zellstoffes erhöht und gleichzeitig die chlorfreie Bleiche durch ökologisch verträgliche Maßnahmen verbessert.

Knowing the problem before solving it – characterisation
of extractives during dissolving pulp production

In times of climate change and scarcity of raw materials it is important to develop alternatives from renewable resources. It is possible to produce fibers like viscose or lyocell from raw pulp, which is gained from domestic wood. The raw pulp contains not only residues of hemicelluloses and lignin but also so-called lipophilic extractives, better known as pitch or resin. The lipophilic extractives comprise a large number of different substances, among them sterols, sterol esters, fatty acids, di- and triglycerides. Although these residues do not matter much in quantity, they cause deposits in the plant and reduce the quality of the pulp. Within the scope of the project, initially methods were developed further in order to make the problematic substances as fully quantifiable as possible using GC-FID. Extraction protocols for the isolation of extractives from pulp, filtrates and deposits were created or optimised, the method at the GC-FID was improved and the peaks were identified and assigned in the GC-FID chromatogram by parallel analysis with a chromatography-cou-

pled mass spectrometer. Through these analyses, the knowledge of the existing substances and their changes through further processing of the raw pulp by washing and bleaching was significantly increased. After the extensive characterisation of the lipophilic extractives during the pulping process, solutions are now being developed to remove them. One approach that will be pursued is the targeted degradation of problematic extract groups by enzymatic treatment of the pulp. The focus is particularly on triglycerides and sterol esters, which are to be „broken down“ into molecules that can be washed out more easily. In the long term, the quality of the pulp will be increased and at the same time chlorine-free bleaching will be improved by ecologically compatible measures.

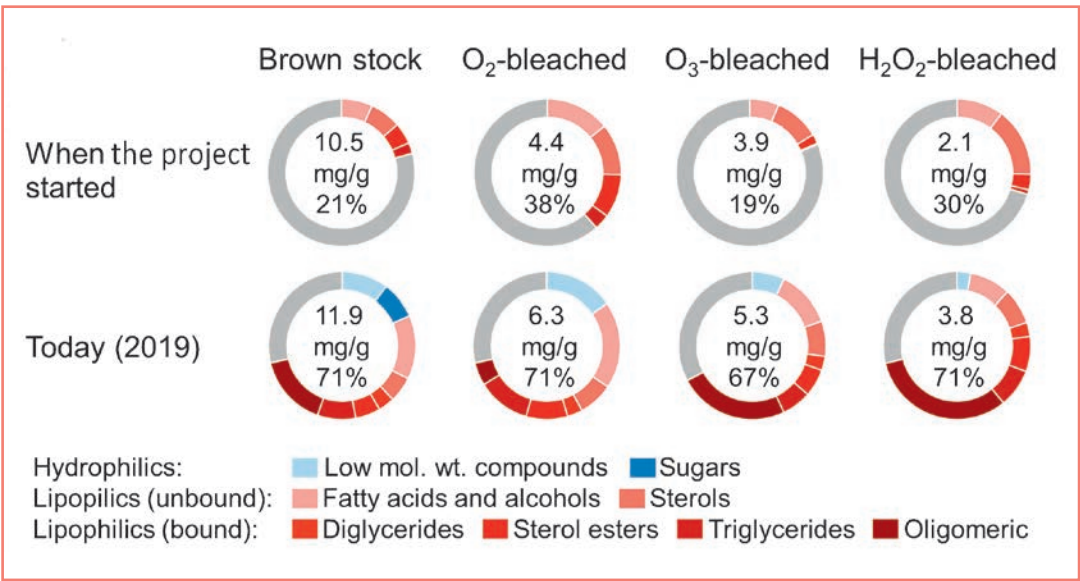


Abb. 11: Die Grafik zeigt wie die Menge an identifizierbaren Substanzen im Laufe des Projektes verbessert wurde
Fig. 11: The diagram shows how the amount of identifiable substances have been improved during the project

Chemisch-modifizierte Viskosefasern wurden für die Textilindustrie erfolgreich entwickelt: Permanente Wasserstabilität von Fasern

Die Funktionalisierung textiler Materialien wird gewöhnlich am textilen Produkt durchgeführt, kaum jedoch an der Faser. Die vorgelagerte Stufe der nasschemischen Modifizierung, an der niemals getrockneten Viskosefaser während des Herstellungsprozesses oder Offline am Nasskabel, eröffnet neue Anwendungen. Somit war der Fokus des Projektes spezielle Modifizierungen für die Bereiche permanente Wasserstabilität, Heissversiegelung, permanente FlammSchutzausrüstung, permanente Kationisierung und optische Aufheller direkt in Verknüpfung mit der Herstellung der Viskosefasern zu entwickeln. Dabei fand bereits die Prozessentwicklung in den Laboren von Wood K plus mit dem Blickwinkel des anschließenden Upscaling in den industriellen Modulen des Viskoseherstellers Kelheim Fibres statt. Im folgenden wird das Entwicklungsbeispiel der Technologie zum Erreichen einer Wasserstabilität von Fasern kurz dargestellt:



Abb. 12: Links: Wasserabweisende Faser, rechts: unbehandelte Faser
Fig. 12: Left: waterproof fiber, right untreated fiber

Es wurden umweltfreundliche Mittel identifiziert und Konzepte für deren Applikation mittels Berieselung erarbeitet. Es folgten Laborversuche mit Optimierungen der Prozessparameter im Hinblick auf die Erzielung eines hohen Effektniveaus bei gleichzeitig guter Waschpermanenz. Das Feintuning betraf hauptsächlich die Rezepturkomponenten, die Einsatzkonzentration und die Trocknungs- sowie Fixierbedingungen. Aus den Erkenntnissen der Laborversuche resultierten Versuchsvorschriften für das Upscaling bei Kelheim Fibres. Im Vergleich zur unbehandelten Faser kann durch die Entwicklung des neuen Verfahrens eine 10.000-fach höhere Wasserstabilität erreicht werden. Dies ermöglicht die Erschließung völlig neuer Anwendungsfelder für Spezialtextilien, z.B. Sporttextilien. Das Projekt leistet einen Beitrag für die wirtschaftliche und ökologische Bereitstellung von funktionalisierten Fasern. Durch Verknüpfung von Viskosefaserherstellung und direkter Modifizierung wird eine Lücke in der Wertschöpfungskette der Herstellung von Textilien und auch nicht-textilen umweltfreundlichen Viskoseprodukten geschlossen.

Chemical modified viscose fibers have been successfully developed for textiles: permanent waterproofing of fibers

The functionalisation of textile materials is usually carried out on the textile product, but hardly on the fiber. The upstream stage of wet chemical modification on the never dried vi-

scose fiber during the manufacturing process or offline on the wet cable, opens up new applications. Thus, the focus of the project was to develop special modifications for the areas of permanent waterproofing, heat sealing, permanent flame retardant equipment, permanent cationisation and optical brighteners in direct connection with the production of the viscose fibers. The process development took place in the Wood K plus laboratories with the focus on subsequent upscaling in the industrial modules of the viscose manufacturer Kelheim Fibres. In the following, the development example of the technology for reaching permanent water resistant cellulose fibers is briefly presented:

Environmentally friendly means were identified and concepts for their application through sprinkling were developed. This was followed by laboratory tests with optimisations of the process parameters with a view to achieving a high level of effects with good washing durability. The fine tuning mainly concerned the recipe components, the application concentration and the drying and fixing conditions. Resulting test instructions could be used for the upscaling at Kehlheim Fibres. Compared to untreated fiber, the development of the new process can achieve 10,000 times higher waterproofing fibers for completely new fields of application for special textiles, e.g. sports textiles. The project makes a contribution to the economic and ecological provision of functionalised fibers. Linking viscose fiber production and direct modification, closes a gap in the value chain of the manufacture of textile and non-textile environmentally friendly viscose products.

Cellulosebasierte Carbonfasern

Im Rahmen des EFRE-Projekts „Biocarb-K – Biobasierte Carbonwerkstoffe und Keramiken“ wird, neben anderen Themen, auch intensiv an cellulosebasierten Carbonfasern geforscht. Hierfür wurden im Projekt drei Rohröfen und die entsprechenden Fasertransportlinien angeschafft, mit denen die drei thermischen Prozessschritte der industriellen Carbonfaser-Herstellung im Labormaßstab nachgestellt werden können. Mit der bereits in Betrieb genommenen Ausrüstung können die Prozessschritte einzeln untersucht oder, wie im industriellen Prozess, in einer kontinuierlichen Linie durchgeführt werden. Ziel ist es, biobasierte Carbonfasern mit ausreichender mechanischer Stabilität herzustellen, um die kommerziellen erdölbasierten Produkte teilweise ersetzen zu können. Hierfür wurden kommerzielle Cellulose-Filamente (ca. 1.000 Einzelfasern pro

Cellulose-based carbon fibers

Within the ERDF project „Biocarb-K – Bio-based carbon materials and ceramics“, one of the main topics are cellulose-based carbon fibers. For this purpose, three tube furnaces and the corresponding fiber transport lines were purchased in the project, with which the three thermal process steps of industrial carbon fiber production can be simulated on a laboratory scale. With the equipment already in operation, the process steps can be examined individually or, as in the industrial process, carried out in a continuous line.



Abb. 13: Carbonfaser-Linie bei Wood K plus
Fig. 13: Carbon fiber line at Wood K plus

Filament) mit wässrigen Zusatzstoffen imprägniert und anschließend thermisch behandelt. Verschiedene Parameter wie Temperaturprofil, Verweilzeit, Faserspannung etc. wurden dabei für die einzelnen Prozessschritte variiert. Mit mehr als 30 % konnte die Ausbeute gegenüber der unbehandelten Cellulosefaser bereits verdoppelt werden. Die hergestellten Carbonfasern erreichten außerdem bereits Zugfestigkeiten von über 2.000 MPa und E-Modul-Werte von über 100 GPa. Gleichzeitig weisen die

cellulosebasierten Carbonfasern eine große spezifische Oberfläche von bisher 450 m²/g auf, welche durch eine zusätzliche Aktivierung sogar noch deutlich erhöht werden könnte. Die Kombination aus guten mechanischen Eigenschaften und großer Oberfläche ermöglicht eine Vielzahl an Anwendungen, z.B. in strukturellen Batterien, d.h. Batterien, die auch als tragendes Element dienen können bzw. tragende Strukturen, die auch als Energiespeicher genutzt werden können.

The aim is to produce bio-based carbon fibers with sufficient mechanical stability to partially replace commercial petroleum-based products. For this purpose, e.g. commercial cellulose filaments (approx. 1.000 individual fibers per filament) were impregnated with aqueous additives and then thermally treated. Various parameters such as temperature profile, residence time, fiber tension etc. were varied for the individual process steps. The yield of more than 30 % could already be doubled compared to the untreated cellulose fiber. In addition, the produced carbon fibers already achieved tensile strengths

of more than 2,000 MPa and modulus values of more than 100 GPa. At the same time, the cellulose-based carbon fibers have a large specific surface area of 450 m²/g, which could even be significantly increased by an additional activation step. The combination of good mechanical properties and large surface area allows a wide range of applications, e.g. in structural batteries, i.e. batteries that can also serve as load-bearing elements or load-bearing structures that can also be used as energy storage devices.

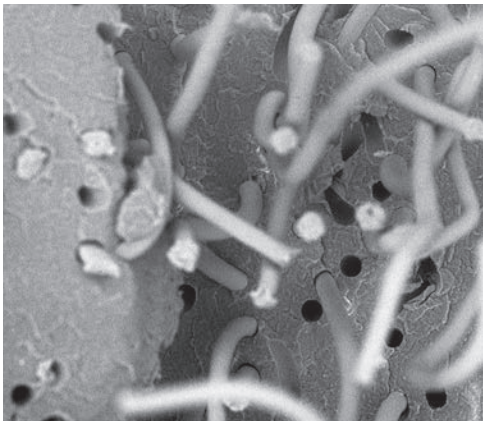
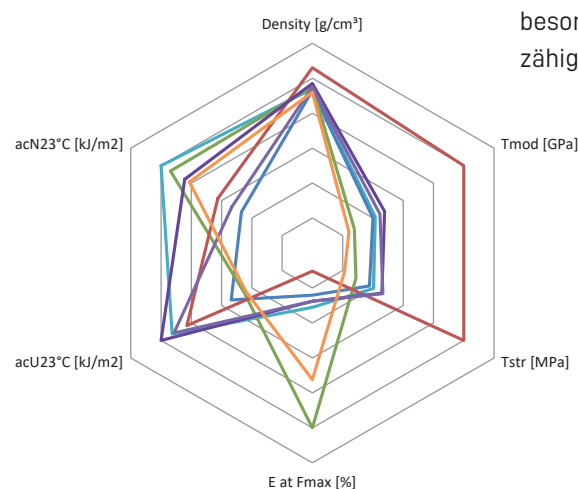


Abb. 14: Faserauszug und Faserbruch von PA6.6 Langfaserverbundwerkstoffen (oben: Mikroskop-Bild; Mitte: REM-Aufnahme), Eigenschaften von Cellulose-Langfaser-PP-Verbunden (unten: violette Linie) in Vergleich zu PP-Langglasfaserverbunden (rote Linie) und anderen Polymer-Langfaser-PP Verbunden
Fig. 14: Fiber pull-out and fiber breakage of PA6.6 long fiber composites (top: microscopy picture; middle: SEM picture), and properties of cellulosic long fiber PP composites (bottom: violet line) in comparison to PP long glass fiber composites (red line) and other polymer long fiber composites



Entwicklung von PP Langfaserverbundwerkstoffen für den Spritzgussprozess

Gemeinsam mit dem COMET Projektpartner Borealis Polyolefine GmbH wurde 2019 an neuen PP Langfaser-Verbundwerkstoffen geforscht. Eingesetzt wurden sowohl PA6.6 Nylonfasern als auch Viscosefasern. Die Imprägnierung der Endlosfasern mit PP zu Langfaser-Pellets erfolgte beim Projektpartner, dazu wurde eine Einrichtung zum Vortrocknen der Fasern implementiert. Spritzguss, mechanische und optische Analyse der Materialien wurden bei Wood K plus durchgeführt. Basispolymer, Spritzgusstemperatur und Haftvermittlerzugabe zeigen einen Einfluss auf die Eigenschaften der Verbundmaterialien. Das Faserauszugsverhalten nach dem Bruch (siehe Abbildung 14) kann über Mikroskopie und REM sichtbar gemacht werden.

Acoustic Emission Analyses zur Ermittlung der Faser-Matrix Haftung wurden an der Budapest University of Technology and Economics, Department of Physical Chemistry and Materials Science, durchgeführt. Die entwickelten Cellulose-Langfaser-PP-Verbundwerkstoffe zeichnen sich besonders durch eine hohe Schlagzähigkeit aus.

Development of PP long fiber composites for the injection molding process

Together with the COMET project partner Borealis Polyolefine GmbH, new research on PP long fiber composites was performed in 2019. PA6.6 Nylon as well as Viscose fibers were applied. The impregnation of the continuous fibers with PP to get long fiber pellets was done at the site of the project partner by implementing a pre-dryer on their plant. Injection molding, mechanical and optical characterisations of the materials were carried out at Wood K plus. Matrix polymer, temperature at injection molding and coupling additive show influences on the composite properties. The behaviour of fiber pull-out after testing can be illustrated by microscopy and SEM (Figure 14).

In addition, Acoustic Emission Analyses were done at the Budapest University of Technology and Economics, Department of Physical Chemistry and Materials Science, to determine fiber-matrix interactions. The developed cellulosic long fiber PP composites distinguish themselves by their high impact strength.

Intelligenter gedruckter Sensor für in situ Analysen – ein Sensor für Impedanz, Temperatur und Protonen (Projekt „OptiSens“)

Für in situ Messungen ist es erforderlich, verschiedene Werte am selben Ort zu detektieren, um Effekte zu erfassen und gegebenenfalls zu trennen. Das Ziel des Projektes „OptiSens“ war die drucktechnische Herstellung eines kostengünstigen Sensors für Impedanz, Temperatur und Protonen. Weiterhin soll überprüft werden, ob die Sensoren eine Technologieplattform für eine neue Sensorik zur Messung der Vitalität lebender Zellen bilden können. Gemeinsam mit den wissenschaftlichen Partnern (SoMaP - Abteilung Physik der Weichen Materie der JKU Linz, Silicon Austria Labs – SAL (Villach), Theoretische Neurochirurgie des Kepler Universitätsklinikums Linz) und den Industriepartnern (Doka GmbH, Ingenieurbüro Eibensteiner, Kästle GmbH, Mondi Uncoated Fine & Kraft Paper GmbH, Novocontrol Technologies GmbH und Co. KG, Siedru Druck GmbH) gelang es, kostengünstige Sensoren auf Papier und Folie herzustellen, zu charakterisieren und in realen Anwendungen zu testen. Die neuartigen Sensoren ermöglichen in situ Analysen des Vernetzungsfortschritts während der Produktion von duromeren Verbundwerkstoffen und die Überprüfung von Materialeigenschaften im Lebenszyklus. Eine Temperaturkontrolle vor Ort sollte nach Optimierung der Sensoren ebenfalls möglich sein. Gelingt es weiterhin PANI-basierte Sensoren komplett zu drucken, könnten auch Änderungen von Protonenkonzentrationen in situ gemessen werden.

Die drucktechnische Herstellung der Sensorik erlaubt eine einfache Anpassung für die verschiedensten Anwendungen und stellt eine flexible Technologieplattform dar, die auch in der Medizintechnik genutzt werden kann.

Die Sensoren von „OptiSens“ machen Holz- und Verbundwerkstoffe intelligent und ermöglichen einen individuellen Einsatz in der Fertigungskette im Sinne der Industrie 4.0 durch das Bereitstellen materialkritischer Information.

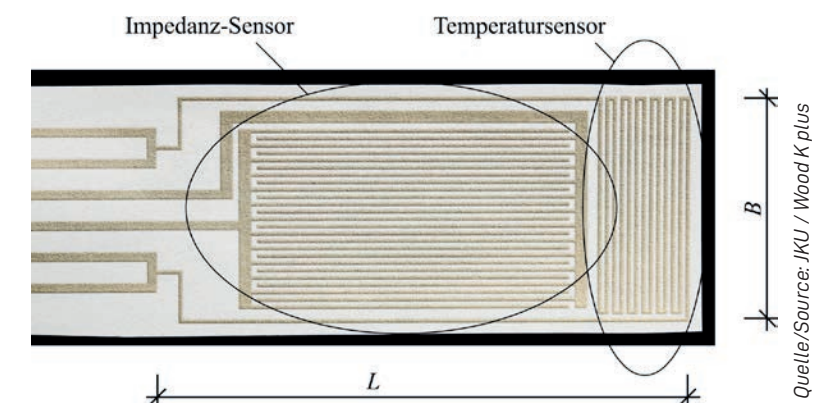


Abb. 15: Prototyp eines Impedanzsensors mit integriertem Temperatursensor (oben), Teildruck einer pH-Elektrode auf PET (unten), PANI-Schicht wird auf der runden Arbeitselektrode elektrochemisch abgeschieden
Fig. 15: Prototype of an impedance sensor with integrated temperature sensor (top), partial print of a pH electrode on PET (bottom), PANI layer is electrochemically deposited on the round working electrode



Abb. 16: Impedanzsensoren in der Keilzinke (links) und in einer Rennrodel (rechts)
Fig. 16: Impedance sensors in finger joint (left) and in a luge (right)

Intelligent printed sensor for in situ analysis – a sensor for impedance, temperature and protons (Project „OptiSens“)

For in situ measurements, it is necessary to acquire different values at the same location to detect effects and to separate them if necessary. The goal of the „OptiSens“ project was to produce a low-cost sensor for impedance, temperature and protons by means of printing. Furthermore, it should be checked if the sensors could form a technology platform for a new sensor technology for measuring the vitality of living cells. Together with the scientific partners, (SoMaP - Department of Soft Matter Physics at the JKU Linz, Silicon Austria Labs - SAL (Villach), Theoretical Neurosurgery at the Kepler University Hospital Linz) and the industrial partners (Doka GmbH, Ingenieurbüro Eibensteiner, Kästle GmbH, Mondi Uncoated Fine & Kraft Paper GmbH, Novocontrol Technologies GmbH and Co. KG, Siedru Druck GmbH), it was possible to produce, characterise and test cost-effective sensors on paper and foil in real applications. The novel sensors allow the in situ analysis of the cross-linking progress

during the production of thermoset composites and the verification of material properties in the life cycle. On-site temperature control should also be possible after optimisation of the sensors. If it is still possible to print PANI-based sensors completely, changes in proton concentrations could also be measured in situ. The typographical production of the sensor technology allows easy adaptation for the most diverse applications and represents a flexible technology platform that can also be used in medical technology. The sensors from „OptiSens“ make wood and composite materials intelligent and enable individual use in the production chain in the sense of Industry 4.0 by providing material-critical information.

Additive Fertigung von Endlosfaser verstärkten polymeren Compositen für hochleistungsfähige Strukturbauteile (Projekt „3D-CFRP“)

Im Rahmen des EU-Projektes „3D-CFRP“ mit Industriepartnern und Universitäten aus Litauen, Russland und Österreich wurden vielversprechende 3D-FLM (Fused Layer Modelling) Druckversuche durchgeführt und mehrere weitere Projektziele umgesetzt. Die Herstellung der Endlosfaserverstärkten Polymerfilamente (Carbonfasern/CF, Naturfasern/NF) mit Standard-Durchmesser sowie die Ummantelung von Faserbündeln kann durch die Weiterentwicklung der Filamentextrusionslinie reproduzierbar und definiert durchgeführt werden. Für die Entwicklung von Strukturbauteilen ist eine optimierte Faser-Matrix-Haftung essentiell,

dazu werden diverse Haftvermittler umfassend untersucht. Durch umfangreiche numerische Strömungs-Simulationen (CFD) am Institut für Polymer Extrusion und Compounding an der JKU Linz (IPEC), konnte beim Druckerhersteller aus Russland ein Druckkopf für die Composite Fiber Coextrusion (CFC) mit neuem Design entwickelt und implementiert werden. Druckversuche mit ummantelten und imprägnierten Faserbündeln (1,5K CF) mit dem neuen Druckkopf im Drucker Composer A4 in Kombination mit der Platzierung der Filamente, basierend auf Kraftvektoren,

wurden durchgeführt. Dies führte zu Demonstrationsbauteilen (siehe Abbildung 17) mit 50 % erhöhten Steifigkeiten und 30 % höheren Festigkeiten. Die nötigen Strukturanalysen wurden am Institut für Konstruktiven Leichtbau an der JKU Linz (IKL) durchgeführt. Zudem konnte der 3D-FLM Druckprozess durch Anpassung einer von einem Firmenpartner eingesetzten Software sehr realitätsnah simuliert werden. Außerdem konnten Druckversuche mit Polymerfilamenten mit integrierten Endlosfasern fehlerfrei durchgeführt werden.

Additive manufacturing of Continuous Fibers Reinforced Polymer composites for high performance structural applications (Project „3D-CFRP“)

During the EU-project „3D-CFRP“ together with industrial and scientific partners from Lithuania, Russia and Austria promising 3D-FLM (Fused Layer Modelling) printing trials were conducted and some project aims could be realised. The production of continuous fiber reinforced polymer filaments (carbon fibers/CF, natural fibers/NF) with standard diameter as well as the coating of fiber bundles can be done reproducible and well defined due to the advancement of the filament extrusion line. For the development of structural parts, an optimised fiber-matrix-adhesion is essential. Therefore, several coupling-agents are under extensive investigation. A new printer head for the Composite Fiber Coextru-

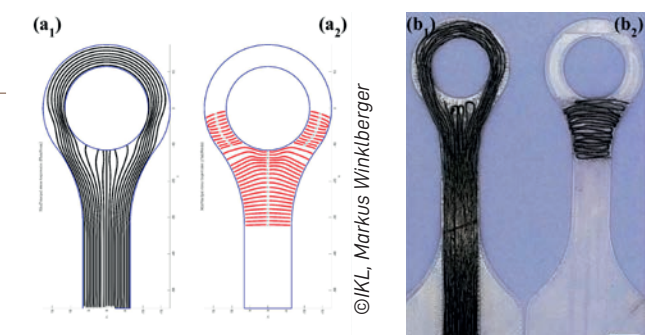


Abb. 17: Ergebnis der durchgeführten Strukturanalyse (links), und darauf aufbauende Anordnung der Endlosfaser in besonders belasteten Bereichen der Befestigungsöse (rechts)
Fig. 17: Result of structural analysis (left) and resulting layout of the fibers in highly stressed areas of the fastening lug (right)

sion (CFC) with adapted design was developed and implemented at the Russian partner and printer producer. This was the result of comprehensive computational fluid dynamics (CFD) at the Institute for Extrusion and Compounding at the JKU Linz (IPEC). Printing trials with coated and impregnated fiber bundles (1.5K CF) applying the new printer head at the printer Composer A4 were conducted in combination with the placement of the fiber bundles based on force vectors (see figure 17). This led to

demonstration parts with 50 % higher stiffness and 30 % higher strength. The needed structural analyses were done at the Institute of Structural Lightweight Design at the JKU Linz (IKL). Additional the printing process itself can be simulated quite realistic by adapting of the used software at an Austrian company partner. Moreover, printing trials with polymer filaments with integrated continuous fibers could accurately be realised with a standard 3D-FLM printer.

Prozessmonitoring – erste Schritte der Prozess-Charakterisierung

Industrieprozesse werden vielfach über Regelkarten kontrolliert bzw. gesteuert. Prozesskenntnis ist teilweise historisch gewachsen und beruht auf einem jahrelangen Erfahrungsschatz. Eine Anpassung auf sich ändernde Rohstoffe und andere oft nicht bekannte, neue Input-Parameter und das zeitnahe Erkennen der Auswirkungen auf die hergestellte Produktqualität gestaltet sich dadurch schwierig. Neue Herangehensweisen, um ein umfassendes Prozesswissen und damit verbunden eine Kenntnis über die Material- und Produkteigenschaften zu erlangen, sind somit gefordert. Wood K plus verfolgt dabei das Konzept, über definierte Prozessveränderungen eine statistisch abgesicherte Materialcharakterisierung vorzunehmen und so kausale Zusammenhänge in Herstellungsprozessen aufzuzeigen. Mit der damit verknüpften multivariaten Datenauswertung wird ein wesentlicher Schritt in Richtung Industrie 4.0 gesetzt. Mit diesem Konzept wurde 2019 ein Projekt zum Prozessmonitoring von technischen Laminaten gestartet.

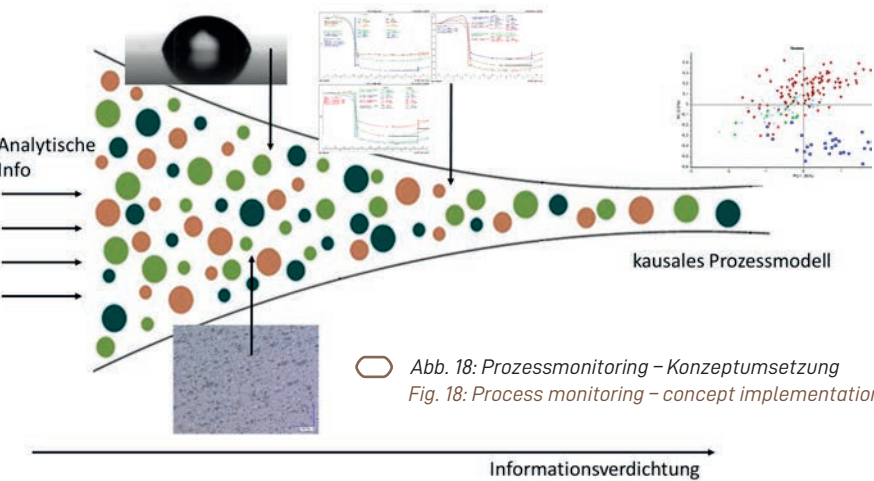
Ein erster Schritt wurde über die offline geführte Charakterisierung der eingesetzten Materialien gesetzt. Für deren Untersuchung kamen vorerst bildanalytische Verfahren (Mikroskopie, Lasermikroskopie, SEM), die Bestimmung der Oberflächenenergien (Kontaktwinkelmessung) aber auch thermomechanische Analysen des Trägermaterials und der eingesetzten Harzsysteme zum Einsatz. Die erhaltene Datenmatrix bietet die Basis für eine multivariate Auswertung mit dem Ziel einer mathematischen Beschreibung der Produkteigenschaf-

ten. Erste Modelle wurden bereits über eine Hauptkomponentenanalyse erhalten und deren Kausalität mit Verifizierungsversuchen bestätigt. Über weitere Variationen der Herstellparameter wird nun die Robustheit der Modelle und somit deren Tauglichkeit für industrielle Anwendungen überprüft. In Abbildung 18 wird die Herangehensweise nochmals im Detail veranschaulicht.

Process monitoring – first steps of process characterisation

Industrial processes are often monitored or controlled by using control cards. It is not uncommon that process knowledge has grown historically and is based on years of experience. Adaptations and changes of raw materials and other unknown, new input parameters and the immediate detection of their effects on the manufactured product quality is therefore quite difficult. This requires new approaches to gain comprehensive process knowledge and the associated knowledge of material and product properties. Thus, Wood K

plus pursues the concept of carrying out a statistically verified material characterisation via defined process changes and hence demonstrating causal relationships in manufacturing processes and using multivariate data analysis, an essential step towards Industry 4.0 will be done. Taking this kind of view into account, a project for process monitoring of technical laminates was started in 2019. The starting point was an offline characterisation of the needed input materials. First investigations were carried out by using image analytical methods (microscopy, laser microscopy, SEM), the determination of the surface energy (contact angle measurement), but also thermomechanical analyses of the carrier material and the resin systems. The obtained data matrix is the basis for multivariate analysis with the aim to describe the product properties mathematically. The first models have already been obtained through a main component analysis and their causality has been confirmed with verification tests. The robustness of the models and thus their suitability for industrial applications is now being checked via further variations of the manufacturing parameters. For deeper understanding – the approach is illustrated in detail in figure 18.



RSBC – Reliable and Sustainable composite production for Biobased Components

Aufgrund ihres Eigenschaftsprofils eignen sich Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffe (FRC) ganz besonders für den modernen Leichtbau. Eine ideale Kombination aus hoher Materialperformance und ökologischer Verträglichkeit bieten FRC mit textiler Faserverstärkung aus Pflanzenfasern wie Flachs, Hanf, Kenaf, Sisal usw. (NFRC). Bei NFRC mit thermoplastischen Bio-Polymeren ist der Stand der Technik mit PLA- oder PHB-basierten NFRC bereits weit fortgeschritten. NFRC-Produkte mit duromeren Bio-Polymeren hingegen sind zurzeit noch selten zu finden. Der Grund dafür liegt in der höheren Verfügbarkeit petrochemischer Produkte bzw. in der schlechten Verfügbarkeit von konkurrenzfähigen Harzsystemen auf nachwachsender Rohstoffbasis.

Das RSBC-Projekt (FFG PdZ.; Laufzeit: 05/2017 bis 04/2020) verfolgte die Stärkung der stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Form von NFRC mit duromeren Bioharzen. Die wesentlichen Projektziele lauteten: (1) Entwicklung von Bioharzen unter der Prämisse der Vermeidung schädlicher bzw. gefährlicher Substanzen, (2) Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen Faser und Matrix im Verarbeitungsprozess und im Verbundwerkstoff und (3) Entwicklung sicherer und stabiler Verarbeitungsmöglichkeiten für eine zuverlässige Verarbeitung der NFRC.

Im Folgenden eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse: Auf Basis von Leinsamenöl (LO) konnte ein Epoxidharz (ELO) sowie

ein maleiniertes, acryliertes Epoxidharz (MaAELO) entwickelt werden. Für die thermische Vernetzung von ELO wurden vielversprechende Ergebnisse mit Zitronensäure als ebenfalls biobasierte Härterkomponente erzielt. Für die reaktive Harzmischung mit MaAELO konnten unbedenkliche Reaktivverdünner als Alternative zu Styrol aus petrochemischen als auch nachwachsenden Rohstoffen entwickelt werden, die sich nach Zugabe von 1% eines geeigneten Cobalt-freien Beschleunigers und 2-3% eines Peroxid-Initiators unter moderaten Prozessbedingungen aushärten ließen (max. 1h bei 60 °C oder max. 2h bei 50 °C). Die Zuverlässigkeit der Verarbeitung der biobasierten Harzsysteme mit Flachtextilverstärkung wurde mittels Einsatz von Prozess-Monitoring-Verfahren (Sensorik, Spektroskopie) gewährleistet. Mit den ermittelten

NFRC-Materialeigenschaften wurde ein Benchmarkvergleich mit glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) angestellt und in der abschließenden Ökoeffizienzanalyse konnten die NFRC-Materialien und Verarbeitungsprozesse unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten untersucht sowie die Recyclingstrategien und Einsatzpotentiale analysiert werden.

Die Projektergebnisse wurden gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Verarbeitung von Verbundwerkstoffen (Projektleitung), dem Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe und dem Lehrstuhl für Chemie der Kunststoffe der Montanuniversität Leoben sowie den Industriepartnern Bto-Epoxy GmbH, Jaksche Kunststofftechnik GmbH, Kästle GmbH und R&D Consulting GmbH & Co KG erarbeitet.

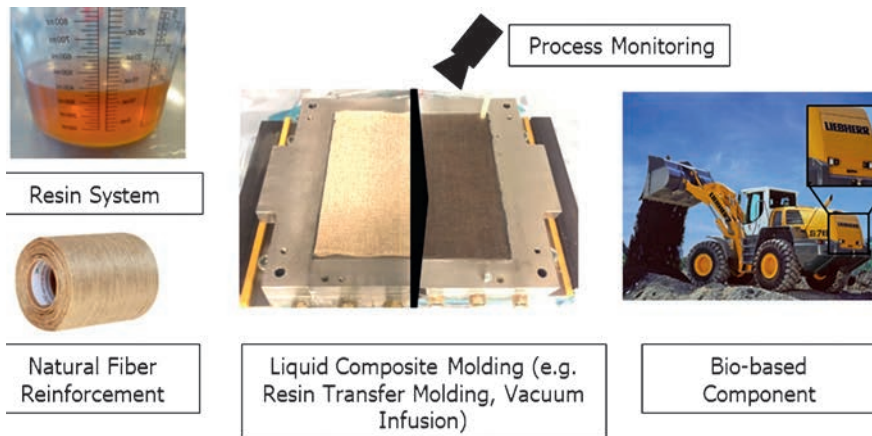


Abb. 19: Schematische Darstellung der Herstellung von Bauteilen aus naturfaserverstärkten Compositen mit einer biobasierten Harzmatrix aus Pflanzenöl
Fig. 19: Schematic representation of producing parts from natural fiber reinforced composites containing a bio-based resin matrix made from vegetable oil

RSBC – Reliable and Sustainable composite production for Biobased Components

Due to their property profile, fiber reinforced composites (FRC) are particularly suitable for modern light-weight construction. FRC with textile reinforcements made from plant fibers such as flax, hemp, kenaf, sisal, etc. (Natural Fiber Reinforced Composites, NFRC) offer an ideal combination of high performance material and ecological compatibility. In case of NFRC with thermoplastic biopolymers, the state of the art for the PLA- or PHB-based NFRC is already well known and immensely developed. On the other hand, NFRC products with thermosetting biopolymers are currently very rare to find. The reason is the surpassing availability of petrochemical products in the market or we can claim that poor availability of competitive resin systems based on renewable raw materials.

The RSBC project (FFG PdZ; duration: 05/2017 to 04/2020) was pursued to strengthen the use of renewable raw materials in the form of NFRC with bio-based thermoset resin. The main project objectives were: (1) development of bio-resins under the premise of avoiding harmful or dangerous substances, (2) investigation of the interactions between fiber and matrix in the processing process and in the composite material and (3) development of safe and stable processing options for reliable processing of NFRC.

The following is a brief summary of the results:
By using linseed oil (LO) as raw material, an epoxy resin (ELO) and a maleinated acrylated epoxy resin (MaAELo) were developed. For the thermal crosslinking of ELO, citric acid as a bio-based hardener has achieved promising results. For the reactive resin mixture with MaAELo, harmless reactive diluents from petrochemical and renewable raw materials were developed as an alternative to styrene, which could be cured under moderate process conditions after adding 1 % of a suitable cobalt-free accelerator and 2-3 % of a peroxide initiator (max. 1h at 60 °C or max. 2h at 50 °C). The reliability of the processing of the bio-based resin systems with flax textile reinforcement was guaranteed by using process-monitoring methods (sensors, spectroscopy). From the determined NFRC material properties, a benchmark comparison with glass fiber reinforced plastic (GFRP) was made. In the final eco-efficiency analysis, the NFRC materials and processing processes could be examined from an ecological and economic point of view, and the recycling strategies and potential uses were analysed.

The project results were acquired with the following project consortium: Chair for processing composite materials (Project Leader), Chair

for materials science and testing of plastics and Chair for chemistry of polymers at the Montanuniversität Leoben as well as the industrial partners Bto-Epoxy GmbH, Jaksche Kunststofftechnik GmbH, Kästle GmbH and R&D Consulting GmbH & Co KG.

Neuartige Methode eröffnet neue Möglichkeiten zur Untersuchung des Aushärtungsverhaltens von pMDI

Der Standard ASTM-D7998-15 beschreibt einen schnellen und einfachen Testaufbau im kleinen Maßstab zur Bewertung der Entwicklung der Zugscherfestigkeit, auch bekannt unter dem kommerziellen Namen „ABES“ (Automated Bonding Evaluation System). Leider eignet sich diese Methode nur bedingt zur Untersuchung von PMDI, einem der wichtigsten Holzklebstoffe. Die erhaltenen Verklebungsfestigkeiten sind sehr gering und nicht mit den in der industriellen Praxis erzielten Ergebnissen vergleichbar. Da wir davon ausgegangen sind, dass ein ausreichendes Maß an Feuchtigkeit

für die Aushärtung unbedingt erforderlich ist und die kleinen Furnierstreifen in der Heißpresse vermutlich zu schnell austrocknen, haben wir unsere selbst entwickelte, hochskalierte Testmethode inklusive kleiner beheizbarer Presse zum Einbau in eine Universalprüfmaschine verwendet, um PMDI zu untersuchen. Da die verwendeten Proben im Vergleich zum Standardverfahren größer sind, trocknen sie während der Aushärtphase im Bereich der Klebefuge nicht aus. Es wurden hohe aussagekräftige Verklebungsfestigkeiten erzeugt und sogar Holzversagen erreicht. So wurden wertvolle Informationen

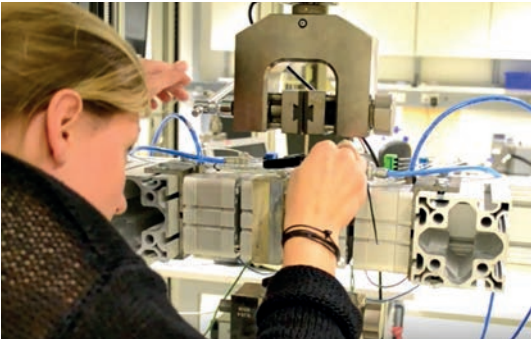


Abb. 21: Das Gerät wird mit größeren Holzproben beladen
Fig. 21: The equipment is loaded with larger wood species

über den kombinierten Einfluss von Temperatur und Holzfeuchtigkeit auf das Aushärtungsverhalten von PMDI erhalten. Die Methode hat auch nachfolgende COMET-Teilprojekte gemeinsam mit der BOKU und unserem Firmenpartner Egger ermöglicht.

Novel methodology opens up new possibilities in investigation of the curing behavior of pMDI

The standard ASTM-D7998-15 describes a quick and easy small-scale test setup to evaluate the development of adhesive strength, commercialised by the abbreviation „ABES“ (Automated Bonding Evaluation System). Unfortunately, this method is only suitable to a limited extent to investigate PMDI, one of the most important wood adhesives. The obtained bonding strengths are very low and not comparable to results obtained in industrial practice. As we presumed this is because moisture is absolutely essential for curing as the small wood species dry out quickly, we used our self-developed, upscaled test method which comprises a small heated press mounted into a universal testing machine to

examine PMDI. Because the wood species used are larger, they do not dry out during curing. High meaningful bonding strengths were generated and even wood failure was reached. Thus, valuable information on the

combined influence of temperature and wood moisture content on the curing behavior of PMDI was obtained and enabled follow-up COMET sub-projects together with BOKU and our company partner Egger.

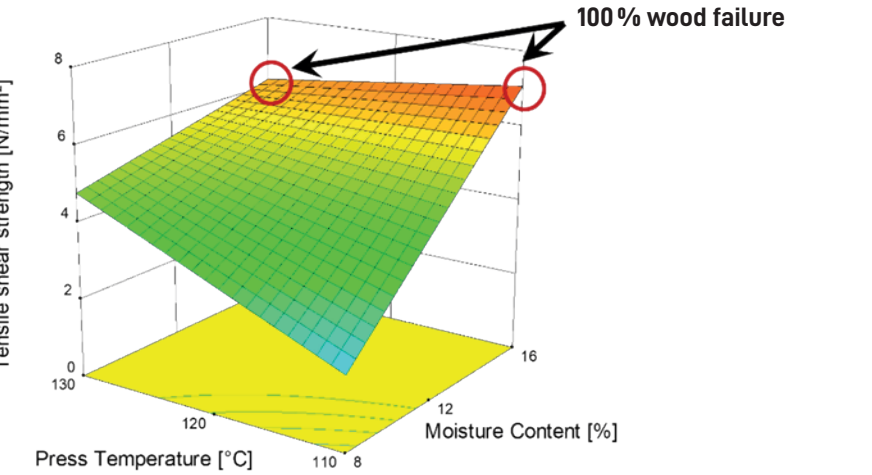


Abb. 20: Ausgewählte Ergebnisse von Untersuchungen mit PMDI
Fig. 20: Selected results of investigations with PMDI

Entwicklung eines einzigartigen Messstandes zur detaillierten Analyse von Schnittprozessen

Die bei der Zerteilung von Holz auftretenden Versagensmechanismen sowie Zusammenhänge zwischen Werkstoff-, Werkzeug- und Prozessparametern sind bis heute nicht restlos geklärt. Fehlendes Grundlagewissen behindert jedoch bekanntlich Innovation und in weiterer Folge die Optimierung hinsichtlich Ressourcen- als auch Energieeffizienz. Zusätzlich wird die Weiterentwicklung der Automatisierung dieser Verfahrensschritte bzw. die adaptive Prozessregelung dadurch deutlich erschwert. Um diese Wissenslücke zu schließen, wurde im Bereich Massivholz und Holzverbundwerkstoffe in Tulln ein weltweit einzigartiger Messstand entwickelt und gebaut, der die detaillierte Analyse von Schnittpro-

zessen bei Schnittgeschwindigkeiten von 1–100 m/s ermöglicht (HARDIS, Interreg ATCZ21). Im Gegensatz zu konventionellen Untersuchungen wird dabei nicht die Schneide bewegt, sondern der zu zerteilende Probekörper im Kreis geführt und an der stationären Schneide vorbeigeführt. Der vollautomatisierte Messstand ermöglicht eine hochgenaue, synchrone Messung von Schnittkräften in den drei Raumrichtungen sowie den dabei auftretenden Deformationen. Die gewonnenen Erkenntnisse und Messdaten bilden wiederum die Grundlage für ein FEM Modell des Zerteilungsvorganges, welches gemeinsam mit der Mendel Universität in Brunn entwickelt wird.

Development of a unique measuring stand for detailed analysis of cutting processes

The failure mechanisms that occur during the cutting of wood and the relationships between material, tool and process parameters have not yet been fully clarified. However, a lack of basic knowledge is known to hinder innovation and, as a consequence, optimisation with regard to resource and energy efficiency. In addition, automation and adaptive process control of these essential process steps is made more difficult. In order to close this knowledge gap, a world-wide unique measuring stand was developed and built in the Area Wood Materials and Technologies in Tulln, which allows the detailed analysis of cutting processes at cutting speeds ranging from 1–100 m/s (HARDIS, Interreg ATCZ21). In contrast to conventional investigations, the knife is not moved, but the specimen to be cut is guided in a circle and moved past the stationary knife. The fully automated measuring stand enables the high-precision and synchronous measurement of cutting forces in the three spatial directions as well as the deformations occurring during the process. The gained knowledge and measurement data form the basis for an FEM model of the cutting process, which is developed together with the Mendel University in Brno.



Abb. 22: Selbst entwickelter Messstand zur detaillierten Analyse von Zerteilungsvorgängen
Fig. 22: Self-developed measurement stand for detailed analysis of cutting processes

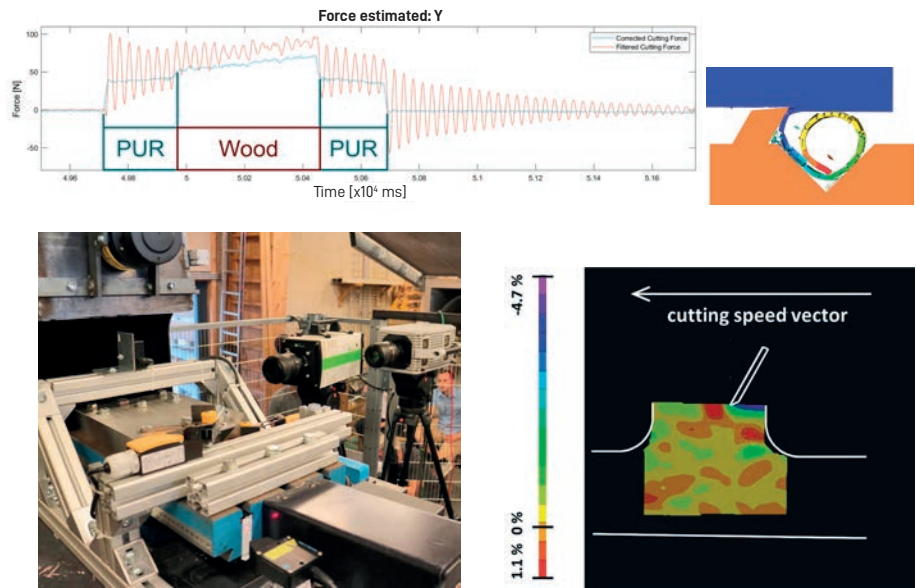


Abb. 23: oben: Schnittkraftdaten von Polyurethan und Holz (rot = Rohdaten, blau = korrigiert), FEM Modell, unten: Hochgeschwindigkeitskameras und Deformationsmessungen mittels Bildkorrelation
Fig. 23: top: cutting force data (red = raw data, blue = corrected), FEM model, bottom: high-speed cameras and deformation measurements using image correlation



Abb. 24: Vier neue Modellräume im Technikum am UFT (Universitäts- und Forschungszentrum Tulln)
Fig. 24: Four new model rooms in the technical center at the UFT (University and Research Center Tulln)

Forschungsprojekt „PineXLAM“

Wood K plus erforscht seit drei Jahren gemeinsam mit der Brettsperrholzindustrie im Rahmen eines Branchenprojekts (FFG Collective Research) die Möglichkeit, Kiefernholz für die zukünftige Herstellung von Brettsperrholzelementen (XLAM) noch besser nutzbar zu machen. Als harzreiche Holzart zeichnet sich die Kiefer durch höhere Emissionen als die traditionell verwendete Fichte aus. Um der steigenden Nachfrage von Brettsperrholz im Massivholzbau Genüge zu tun, und neben der Fichte zukünftig auch die Kiefer für dieses Produkt vermehrt einzusetzen, muss der XLAM Produktionsprozess für diese Holzart entsprechend angepasst werden. Nach einer umfassenden Material- und Prozesscharakterisierung wurde im Rahmen des Projekts ein optimierter Produktionsprozess für Kiefern Brettsperrholz mit möglichst niedrigen VOC-Emissionen im Endprodukt entwickelt, und schließlich die VOC-Emissionen des hergestellten

Produkts in einem sechsmonatigen Großversuch überprüft und toxikologisch evaluiert. Zu diesem Zweck wurde das am UFT in Tulln befindliche Technikum mit seiner hervorragenden Infrastruktur in punkto Holzbe- und verarbeitung um vier deckungsgleiche, klimatisierte, 30 m³ große Modellräume erweitert, welche im Zuge eines Großversuchs für die finale Messung und toxikologische Evaluierung der Emissionen in realitätsnahen Innenraumszenarien möglich machen.

Research project „PineXLAM“

Since three years, Wood K plus, together with the cross-laminated timber industry, has been investigating the possibility of using pinewood for the future production of cross-laminated timber elements (XLAM) in the context of an FFG collective research

project. As a resin-rich wood species, pinewood is characterised by its higher VOC emissions compared to the traditionally used sprucewood. In order to meet the increasing demand for cross-laminated timber in solid wood construction and to be able to use pinewood in addition to sprucewood for future XLAM production, the production process has to be adapted accordingly. After extensive material and process characterisation, an optimised production process for emission reduced cross-laminated timber from pinewood was developed, and its VOC emissions finally tested and toxicologically evaluated within a six-months large-scale trial. For this purpose, the technical center at the UFT in Tulln with its excellent wood working and wood processing infrastructure was expanded by the construction of four congruent, air-conditioned, 30 m³ model rooms, to perform the final measurement and toxicological evaluation of emissions in a large-scale, reality-close interior scenario.

Entwicklung mehrschichtiger Holz/Nicht-Holz Plattenwerkstoffe unter Berücksichtigung hierarchischer Strukturen

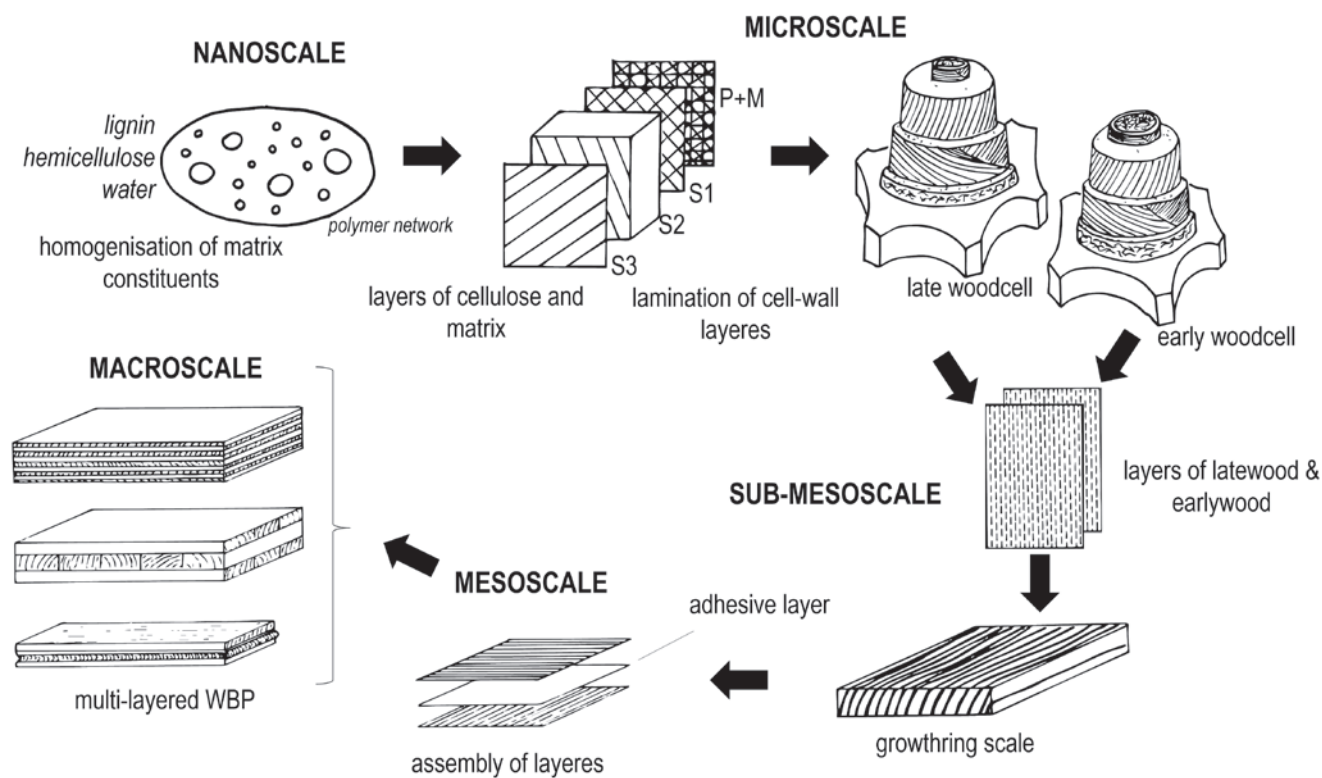


Abb. 25: Hierarchisches Model einer mehrschichtigen Holzwerkstoffplatte vom Nano- bis zum Makrolevel
Fig. 25: Hierarchical model of a multi-layered wood-based panel from nano- to macroscale

Ein Verbund von Materialien mit unterschiedlichen technischen Eigenschaften birgt immer ein Risiko eines unvorhersehbaren Werkstoffverhaltens durch äußere Einflüsse wie Temperatur oder Feuchtigkeit. Speziell bei Holz als anisotropen und hydrophilen Werkstoff, ist hier Sorgfalt geboten. Zum komplexen hierarchischen Materialaufbau kommt eine hohe Variabilität der Eigenschaften, welche sich, wie am Beispiel der Jahrringe gut erkennbar, in schichtartigen Strukturen anordnen können. Schichtaufbauten lassen sich bei Holz bis in die Holzzellen zurückver-

folgen und bilden das Fundament für den hierarchischen Aufbau des Materials. Eine Vorhersage des Materialverhaltens anhand von Berechnungsmodellen, wie sie beispielsweise bei Kunststoffen eingesetzt werden, ist für Holz und mehrschichtige Plattenwerkstoffe, welche Holz beinhalten, sehr schwierig. Zum einen fehlt es an geeigneten numerischen Modellen, die den gesamten hierarchischen Struktur- aufbau von der Holzzelle bis zum

mehrschichtigen Holzwerkstoff berücksichtigen. Zum anderen gibt es nicht genügend feuchte- und temperaturabhängige Materialkennwerte aus dem Nano- und Mikrobereich, um solch ein Berechnungsmodell mit ausreichend Daten zu versorgen und zu validieren. Um dem entgegenzuwirken, wurde ein gesamtheitliches Bild eines möglichen hierarchischen Modelles für Holzwerkstoffe erstellt und einige dafür relevante Holzeigenschaften mittels spezieller mikro-mechanischer Messmethoden erhoben. In weiterer Folge konnten die Ergebnisse aus dem Mikrobereich

mit Untersuchungen der Dimensionsstabilität an Plattenwerkstoffen in Zusammenhang gebracht werden. Die Erkenntnisse wurden in mehreren Peer-Reviewed Artikeln publiziert sowie in einer erfolgreich abgeschlossenen Dissertation zusammengefasst. Sie werden derzeit auch erfolgreich bei der Entwicklung eines Berechnungsmodells für Fußbodenaufbauten und bei der Herstellung von mehrschichtigen Holz/Nicht-Holz Strukturen eingesetzt.

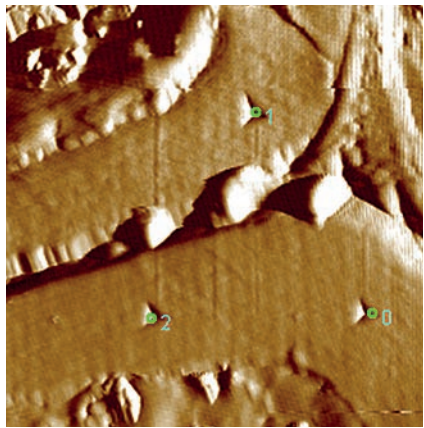


Abb. 26: Topographie-Scan von Fichtenzellwänden mit drei verbleibenden Indents (0, 1, 2) innerhalb der S2-Zellwandschichten nach Nanoindentationstests bei hohen relativen Luftfeuchtigkeiten
Fig. 26: Topography scan of spruce cell walls with three remaining indents (0, 1, 2) within S2 cell wall layers after nanoindentation testing at high relative humidities

Development of multi-layer wood/non-wood panel materials considering hierarchical structures

A compound of materials with different technical properties always carries a risk of unpredictable material behaviour due to external influences such as temperature or humidity. Here, especially wood has to be handled with care, as it is an anisotropic and hydrophilic material. In addition to the complex hierarchical structure of the material, there is a high variability of properties, which can be arranged in layer-like structures, as can be clearly seen in the example of the annual rings. In wood, layered structures can be traced back to the wood cells and form the foundation for the hierarchical structure of the material.

A prediction of the material behaviour using calculation models such as those used for plastics is very difficult for wood and multi-layer board materials containing wood. On the one hand, there is a lack of suitable numerical models that take into account the entire hierarchical structure from the wood cell to the multi-layer wood-based material. On the other hand, there are not enough moisture and temperature dependent material parameters from the nano- and micro-range to supply and validate such a calculation model with sufficient data. In order to counteract this, a holistic picture of a possible hierarchical model for wood-based materials was created and some relevant wood properties were determined using special micro-mechanical measuring methods. Subsequent-

ly, the results from the micro range could be related to investigations of the dimensional stability of panel materials. The findings have been published in several peer-reviewed articles as well as summarised in a completed dissertation and are currently successfully applied in the development of a calculation model for flooring structures and in the manufacture of multi-layer wood/non-wood structures.

Forstwirtschaft in den Medien:
Ein Risiko für die gesellschaftliche Akzeptanz?

Die öffentliche Wahrnehmung der Forstwirtschaft ist umstritten und stellt eine Herausforderung für die gesellschaftliche Akzeptanz forstwirtschaftlicher Aktivitäten dar. Medien spielen eine Schlüsselrolle für die Bildung der öffentlichen Wahrnehmung. Mit einer Inhaltsanalyse in deutschsprachigen Onlinemedien wurde untersucht, wie über Forstwirtschaft berichtet wird. Mit Hilfe des Nachrichtendienstes „Google Alerts“, wurden über einen Zeitraum von einem ganzen Jahr 610 Artikel in Onlinemedien identifiziert, in denen der Begriff „Forstwirtschaft“ verwendet wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Berichterstattung auf regionale Medien und zehn Themen konzentriert, wie etwa Waldzustand, Naturschutz, Freizeit sowie wirtschaftliche Leistung, Arbeitsplätze und Produkte. Die Verteilung der Themen unterscheidet sich zudem auch in den verschiedenen Medienkategorien. In regionalen Medien wird vermehrt über ökonomische Aspekte, wie Arbeitsplätze im Wald, berichtet und in bundesweiten Medien mehr

über ökologische Aspekte, wie den Waldzustand (siehe Abbildung 27). Aus der Studie kann abgeleitet werden, dass die Medienberichterstattung ein Risiko für die gesellschaftliche Akzeptanz für eine waldbasierte Bioökonomie darstellt, indem die Frage aufgeworfen wird, ob der Wald als zentraler Rohstofflieferant dienen kann. Die Ergebnisse dieser Studie wurden in der wissenschaftlichen Fachzeitschrift „Forest Policy and Economics“ publiziert.

Forest management in the media:
A risk for social acceptance?

The public opinion regarding forest management is contested being a challenge for the social license to operate for the forest-based sector. News media articles are considered an important source of information for public opinion building processes. Therefore, this study investigated online news media coverage to

analyse existing media representation of forest management using a content analysis. With news service Google Alert and the search term „Forstwirtschaft“ (Engl. forest management), 610 German-language articles were identified over a period of one year. The results reveal that the online news media coverage on forest management concentrates on regional media and ten core topics such as state of forest, conservation, recreation activities as well as economic performance, work force and products. There are also differences in terms of article frequency and content across different media. Regional media report more often on economic aspects, such as work force, whereas nationwide media report more often on ecological aspects, such as the state of forests (see figure 27). In conclusion, the study indicates that the media coverage represents a potential risk for the societal acceptance of a forest-based bioeconomy, by raising the question whether forests can serve as a central raw material supplier. The results of the study were published in the scientific journal „Forest Policy and Economics“.

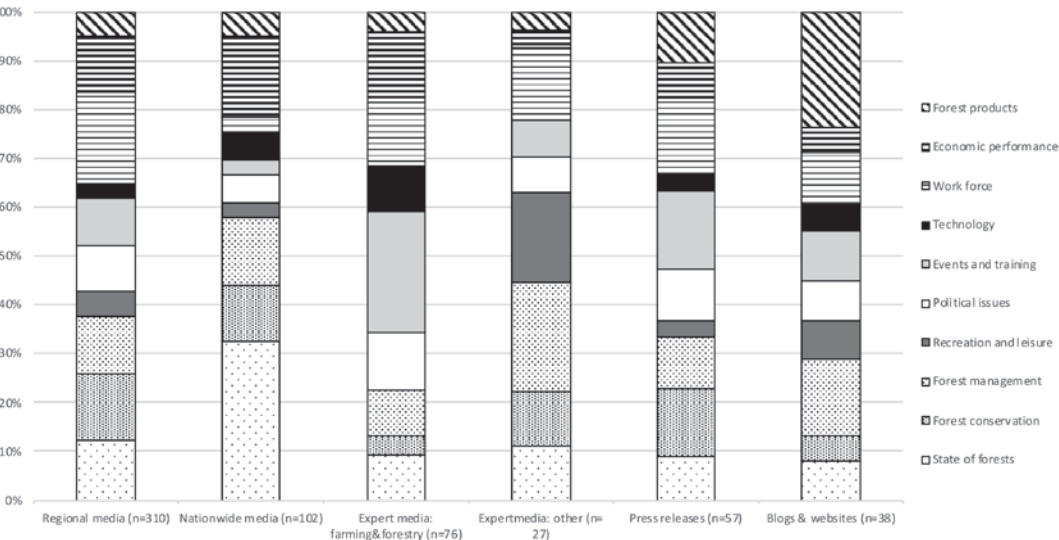


Abb. 27: Verteilung der Themen nach Medienkategorie
Fig. 27: Distribution of topics by media category

Technische, wirtschaftliche und ökologische
Bewertung von Bioraffineriekonzepten – Entwicklung
eines praktischen Ansatzes zur Charakterisierung

Die Idee der Bioraffinerie wird als eine der Schlüsseltechnologien der Kreislaufwirtschaft angesehen. Valide Daten über die ökologische Performance von Bioraffinerien, die diese Behauptung tatsächlich belegen, sind aber nur begrenzt verfügbar. Aufgrund der Komplexität und Vielfalt von Bioraffineriekonzepten, besteht ein Bedarf an wissenschaftlichen Daten über den technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Mehrwert der Bioraffinerie. Die ökologische und ökonomische Bewertung neuer Bioraffinerieprozesse steht jedoch vor zwei grundlegenden Herausforderungen: limitierte Datenverfügbarkeit aufgrund des niedrigen technologischen Reifegrades und eingeschränkte Beteiligung der Akteure aufgrund von Vertraulichkeiten. Wie diese Herausforderungen überwunden werden können, wurde in einem öffentlich verfügbaren Bericht, der Methode und Fallstudien enthält, für die Internationale Energieagentur (IEA) Task 42 Biorefining in a future bioeconomy dargestellt. Dieser ist zu finden unter:

https://www.ieabioenergy.com/wpcontent/uploads/2019/07/TEE_assessment_report_final_20190704-1.pdf

Der Bericht legt die Methode der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Bewertung und die dafür benötigten Daten offen, um den Bewertungsprozess und die Datenquellen transparent, zugänglich und aktualisierbar zu machen; die Bewertung neuer oder kombinierter Prozesspfade auf der Grundlage generischer Daten und Informationen zu ermöglichen; sowie die Einbezie-

hung der Akteure zu erleichtern, um den Technologietransfer auf internationaler Ebene zu beschleunigen. In Zukunft soll der Dialog im Bereich der Bioraffinerie durch die Schaffung einer öffentlich zugänglichen Bewertungsplattform verstärkt werden, um es verschiedenen Akteuren aus der Industrie und Wissenschaft zu ermöglichen, sich an der Nachhaltigkeitsbewertung neuer Bioraffinerie-Wertschöpfungsketten zu beteiligen und einen Mehrwert daraus zu generieren.

Technical, economic and environmental assessment of biorefinery concepts – Developing a practical approach for characterisation

The idea of biorefining is seen as one of the enabling technologies of the circular economy. But there is limited validated data on biorefineries' environmental performance available which actually proof this claim. Due to its complexity and diversity there is a demand for quantitative, scientifically sound and transparent data on the technical, economic and ecological added-value of biorefining. However, the assessment of emerging biorefining processes from an environmental and economic perspective faces two fundamental challenges: lack in data availability due to low technological maturity and restricted stakeholder participation due to confidentiality. The developed method how to encounter these drawbacks along with four example cases was published in an open access report

of the International Energy Agency (IEA) Task 42 Biorefining in a future bioeconomy:

https://www.ieabioenergy.com/wpcontent/uploads/2019/07/TEE_assessment_report_final_20190704-1.pdf

The idea is to lay open the technical, economic and environmental assessment method and data to make the calculations and primary data origin transparent, accessible and updatable; to enable assessing new or combined pathways based on generic data and information; as well as to facilitate stakeholder involvement to accelerate technology transfer on an international level. In a future step it is envisaged to enhance the dialogue in the biorefinery sector by creating an open access assessment platform to enable e.g. industry, research organisations, biorefinery experts and LCA practitioners to participate and benefit from the sustainability assessment of emerging biorefinery value chains.

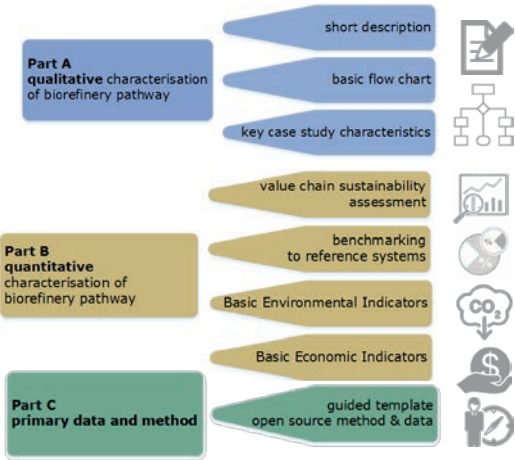


Abb. 28: Strukturierter Ansatz für die technische, wirtschaftliche und ökologische Bewertung von Bioraffinerieprozessen entwickelt für IEA Task 42
Fig. 28: Structured approach for the technical, economic and environmental assessment of biorefinery processes developed for IEA Bioenergy Task 42 (Quelle/Source: Lindorfer et al. 2019)

Statements unserer Partner

Statements of Partners



Dr.ⁱⁿ Irmgard Bergmann,
Head of Research and Development BU
Energy

Die ISOVOLTA Group ist als international führender Hersteller von Elektroisoliermaterialien, technischen Laminaten und Verbundwerkstoffen weltweit präsent. Innovation und Kundenzufriedenheit bestimmen hierbei unser Denken, wobei umfassendes Know-how und professionelles Projektmanagement uns den erforderlichen Wettbewerbsvorteil sichern. Kooperationen mit Forschungseinrichtungen liefern zudem den nötigen Input von außen und unterstützen die Innovationskraft unseres Unternehmens nachhaltig. Mit diesem Grundverständnis von Zusammenarbeit konnten wir 2019 mit Wood K plus im Rahmen des COMET-Programmes ein ambitioniertes Forschungsprojekt starten. Bereits nach dem ersten Jahr der Kooperation zeichnet sich ab, dass „der Blick über den Tellerrand“ uns fitter in der Einschätzung von künftigen Kernfragen und Schlüsseltechnologien macht. Wir sind überzeugt, dass sich die gemeinsame, erfolgreiche Projektumsetzung positiv auf unsere internationale Marktstellung auswirken wird.

ISOVOLTA Group is a leading international manufacturer of electrical insulating materials, technical laminates and composites and maintains a global presence. Innovation and customer satisfaction is the motivation of our daily business, whereby our know-how and professional project management ensure the necessary competitive advantage. Cooperation with research institutions also provide an essential input from outside and a sustainable support for the innovative strength of our company. With this basic understanding of cooperation, we have been able to start an ambitious research project with Wood K plus in 2019 as part of the COMET programme. The work of the first year has been shown that „thinking outside the box“ makes us fitter in our assessment of future key questions and key technologies. We are convinced that the joint, successful project implementation will have a positive impact on our international market position.



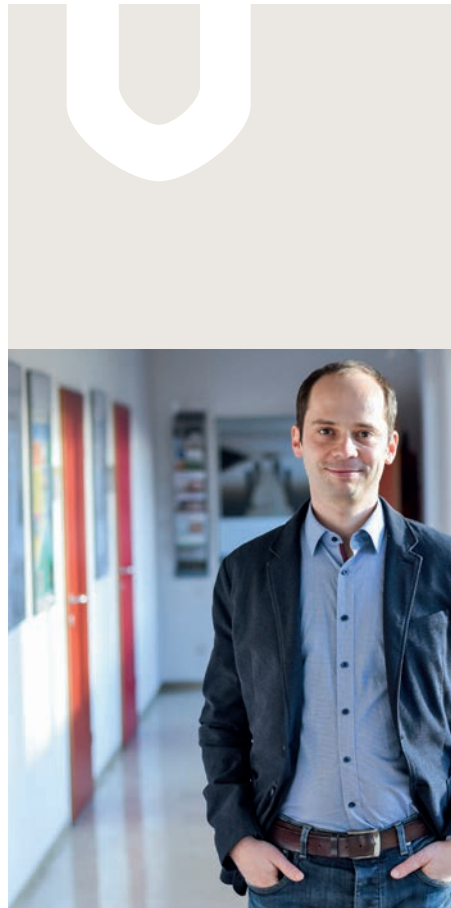
Dr. Friedrich Streffer,
Co-Managing Director at LXP Group GmbH

LXP Group GmbH ist im Bereich der Weißen Biotechnologie und Chemie tätig. Das Unternehmen entwickelt, vermarktet und lizenziert technische Lösungen zur Verwertung pflanzlicher Reststoffe unter der Vorgabe geschlossener Kohlenstoff- und Mineralstoffkreisläufe, zur Reduktion des CO₂-Fußabdrucks. Holzartige pflanzliche Reststoffe, wie Stroh oder Holzreste, enthalten hauptsächlich Lignocellulose. LXP hat ein patentgeschütztes Aufschluss-Verfahren (LX-Verfahren) entwickelt, das die in den Reststoffen enthaltenen Cellulosen für Mikroorganismen direkt verwertbar macht. Zusätzlich entsteht chemisch unverändertes schwefelfreies Lignin für die Anwendung in Materialien und Feinchemikalien.

Gemeinsam mit der wissenschaftlichen Unterstützung von Wood K plus wird unser Verfahren stetig weiter entwickelt und an unterschiedlichsten Wertschöpfungsketten von pflanzlichen Reststoffen, z.B. Strauchschnitt geforscht. Mit vielen, konstruktiven Ideen und einem hohen persönlichen Engagement bringen sich die Forscher und Forscherinnen in die Kooperation ein. Durch die ergebnisorientierte, effiziente Forschung liegen die bislang erreichten Ergebnisse über den Erwartungen.

The LXP group is active in the field of the so called white biotechnology. The company develops, commercialises and licences technical solutions for the utilisation of biogenic residual materials for reduction of the CO₂ Footprint. Wooden biogenic residuals like straw or wood scraps contain mainly lignocellulosics. LXP has developed a patented digesting process (LX-process) which is able to modify the cellulose contained in the scraps in that way that it is utilisable by microorganisms. Furthermore sulfur free lignin is generated by the process which can be used for materials and fine chemicals.

Together with the scientific partner Wood K plus the process is being developed continuously for different value chains of plant scraps. The scientists work on the cooperative project with a lot of constructive ideas and personal engagement. Caused by the result oriented an efficient research work the project results have exceeded our expectations.



Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn Tobias Stern,
Universität Graz

Im Unterschied zu inkrementellen Innovationsansätzen innerhalb eines Unternehmens, erfordert die Umsetzung visionärer Konzepte wie jenes der Circular Economy die Kooperation zahlreicher Stakeholder. Wood K plus ist in mehrfacher Hinsicht ein idealer Partner für solche Projekte, da es nicht nur über Wissen und Erfahrung in den relevanten Forschungsbereichen verfügt, sondern auch ein hervorragendes Netzwerk aus Wirtschaft und Forschung einbringt.

In contrast to incremental innovation approaches within a company, the implementation of visionary concepts such as that of the circular economy requires the cooperation of numerous stakeholders. Wood K plus is an ideal partner for such projects in several ways, because it not only has knowledge and experience in the relevant research areas, but also brings in an excellent network of business and research.



Priv. Doz.ⁱⁿ DIⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Karin Fackler,
Innovation & Strategic R&D

Die Lenzing AG, ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich zellulosefaserischer Fasern, kann bereits auf eine 20-jährige und ertragreiche Kooperation mit Wood K plus zurückschauen. Ein aus Lenzings Sicht wesentlicher Punkt ist dabei die enge Zusammenarbeit zwischen Forschern und Forscherinnen von Wood K plus und der Globalen Forschungsabteilung der Lenzing AG am Standort Lenzing. Durch diese enge Zusammenarbeit war es möglich, dass Ergebnisse aus Forschungsprojekten von Wood K plus wiederholt zu Durchbrüchen in strategisch wichtigen Forschungsprojekten (im Bereich Zellstoffentwicklung und Nutzung alternativer Rohstoffe) geführt haben. Neben der Einbindung in strategisch wichtige Projekte sind die Möglichkeit risikoreiche vorkommerzielle Entwicklungen in einem akademischen Umfeld durchführen zu können und der durch die Kooperationen stattfindende aktive Austausch mit Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen an Universitäten sehr wertvoll.

The Lenzing AG, a worldwide leading company in the field of cellulosic fibers, can already look back on a 20 years old prosperous cooperation with Wood K plus. One very important point for the company Lenzing AG is the narrow cooperation of Wood K plus scientists and the global R&D of the Lenzing AG on the site Lenzing. Because of this close cooperation results from Wood K plus projects have already several times helped for breakthroughs in strategic important research projects (in the field of pulp development and usage of alternative raw materials). Besides the integration in important strategic projects, the possibilities for conduction of risky and pre-commercial development projects in an academic environment and the active exchange with scientists from universities are very valuable.



Georg Lackner, MSc.,
Geschäftsführung der
Zellulosedämmstoffproduktion
CPH Beteiligungs GmbH & Co KG

Die Zellulosedämmstoffproduktion CPH Beteiligungs GmbH & Co KG zählt zu den führenden Herstellern von ökologischen Hightech-Dämmmaterialien aus Zellulose. Forschungsk Kooperationen sind eine Basis für die innovative Kraft des Unternehmens. So entwickelt CPH gemeinsam mit Wood K plus Lösungen, um Zellulosedämmstoffe mit weiteren biobasierten Eigenschaften auszurüsten. Es wurde eine Technologie zur Ausstattung der Dämmstoffe mit hoch wasserabweisenden Oberflächenstrukturen und umweltverträglichen Flammschutzmitteln zum Ersatz von derzeit am Markt verwendeten Borverbindungen entwickelt. Grundbedingung ist, dass die Materialien und Additive kreislauffähig entwickelt werden. Dadurch werden Ressourcen und CO₂-Emissionen gespart. Mit vielfältigen Ideen und einem hohen persönlichen Engagement bringen sich die Forscher und Forscherinnen in die Kooperation ein. Durch diese ergebnisorientierte und effiziente Forschung werden Ergebnisse erreicht, welche die hoch gesteckten Erwartungen erfüllen.

The cellulose insulation production CPH Beteiligungs GmbH & Co KG is one of the leading manufacturers of ecological high-tech insulation materials made of cellulose. Research collaborations are the basis for the innovative strength of the company. Together with Wood K plus, CPH is developing solutions to provide cellulose insulation materials with other bio-based properties. A technology has been developed to equip the insulation materials with highly water-repellent surface structures and environmentally compatible flame retardants to replace boron compounds currently used on the market. The basic condition is that the materials and additives are developed to be recyclable. This saves resources and CO₂ emissions. The researchers contribute to the cooperation with diverse ideas and a high level of personal commitment. This result-oriented and efficient research achieves results that meet the high expectations.



Walter Stadlbauer,
Technical director Woodworking EIMEA,
HB Fuller

HB Fuller ist einer der führenden Klebstoffhersteller weltweit und die Marke RAKOLL® ist seit Jahrzehnten in der Holzindustrie ein Garant für höchste Qualitätsansprüche. Ein weltweit vernetztes Entwicklungsteam, unterstützt von einer Vielzahl von Anwendungstechnikern, forscht unentwegt nach neuen innovativen, erneuerbaren und umweltfreundlichen Klebstoffen und Applikationsmöglichkeiten. Einen Schwerpunkt bilden spezielle, teilweise patentierte Dispersionsklebstoffe, welche in eigenen Polymerisationsanlagen exklusiv produziert werden. Nach einer gelungenen Zusammenarbeit mit Wood K plus in einem FFG Projekt, wobei wir auch die Dissertantin übernommen haben, entschieden wir uns, dem COMET Projekt beizutreten. In enger Zusammenarbeit mit Wood K plus, Maschinenherstellern und führenden Verarbeitern forschen wir nach einem umweltfreundlichen, formaldehydfeien Dispersionsklebstoff für die Sperrholzindustrie mit ganz speziellen Eigenschaften.

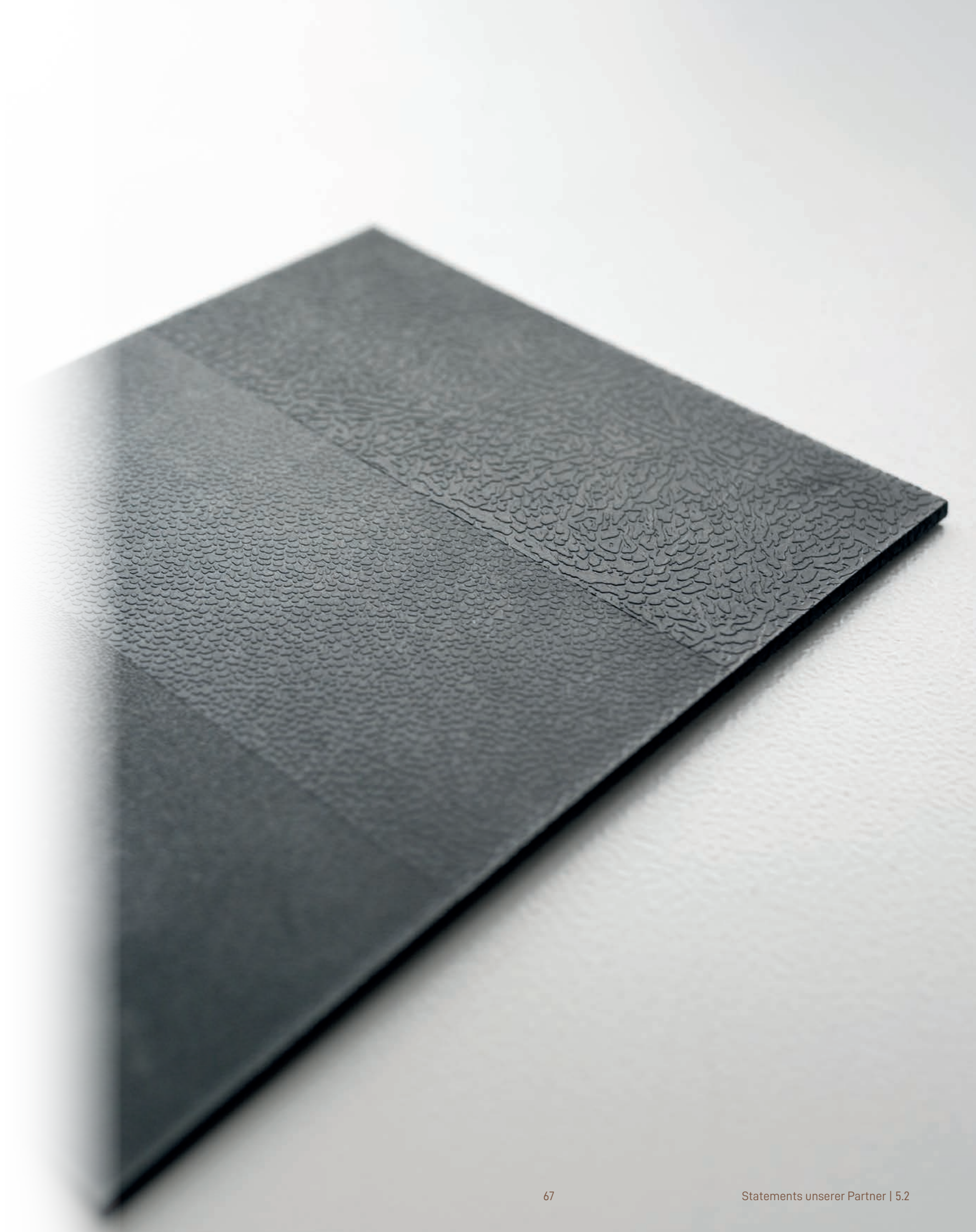
HB Fuller is one of the leading adhesive manufacturers worldwide and the RAKOLL® brand has been a guarantee for the highest quality standards in the wood industry for decades. A globally networked development team, supported by a large number of application engineers, is constantly researching on new innovative, renewable and environmentally friendly adhesives and application possibilities. Special focus is on partially patented dispersion adhesives, which are exclusively produced in our own polymerisation plants. After a successful collaboration with Wood K plus in an FFG project, after which we also employed the Ph.D. student, we decided to join the COMET project. In close cooperation with Wood K plus, machine manufacturers and leading processors, we are researching for an environmentally friendly, formaldehyde-free dispersion adhesive for the plywood industry with very special properties.



Dr. Richard Woschitz,
CEO of Woschitz Group

Als neuer Forschungs- und Entwicklungspartner von Wood K plus sehen wir eine hervorragende Fusion aus Wirtschaft und Forschungskompetenz. Als innovatives Ziviltechnikerbüro erkennen wir das Potenzial am Markt in Hinblick auf Entwicklungsrückstände im Bereich Konstruktion und systemübergreifendes Denken bei der Werkstoffauswahl. Genau in diesem Bereich können wir die Stärken von Wood K plus nutzen. Die enorme Menge an überaus neuen, kreativen Werkstoffen und Fügetechniken wollen wir gemeinsam als Partnerschaft für die Wirtschaft so entwickeln, dass es effizient im Bereich Ausnutzung und Stabilität und wirtschaftlich umsetzbar ist. Deshalb liegt der Schwerpunkt der Forschung und Entwicklung im Themenschwerpunkt „Simulation von Hybridelemente“. Durch diese kooperative Zusammenarbeit sollen ökologische Werkstoffe effizient und schneller in der Wirtschaft eingesetzt werden. Wir sehen in der Kooperation einen sehr guten Wissenstransfer und hoffen auf großartige Synergien.

As a new research and development partner of Wood K plus, we see an excellent fusion of business and research expertise. As an innovative civil engineering office, we recognise the potential in the market with regard to development backlogs in the area of design and cross-system thinking in the selection of materials. It is precisely in this area that we can make use of the strengths of Wood K plus. We want to develop the enormous amount of extremely new, creative materials and joining techniques together as a partnership for the economy in such a way that it is efficient in terms of utilisation and stability and can be implemented economically. For this reason, the main focus of research and development is on „Simulation of hybrid elements“. Through this cooperative collaboration, ecological materials are to be used efficiently and faster in the economy. We see a very good transfer of knowledge in the cooperation and hope for great synergies.





GERO
20-2000°C

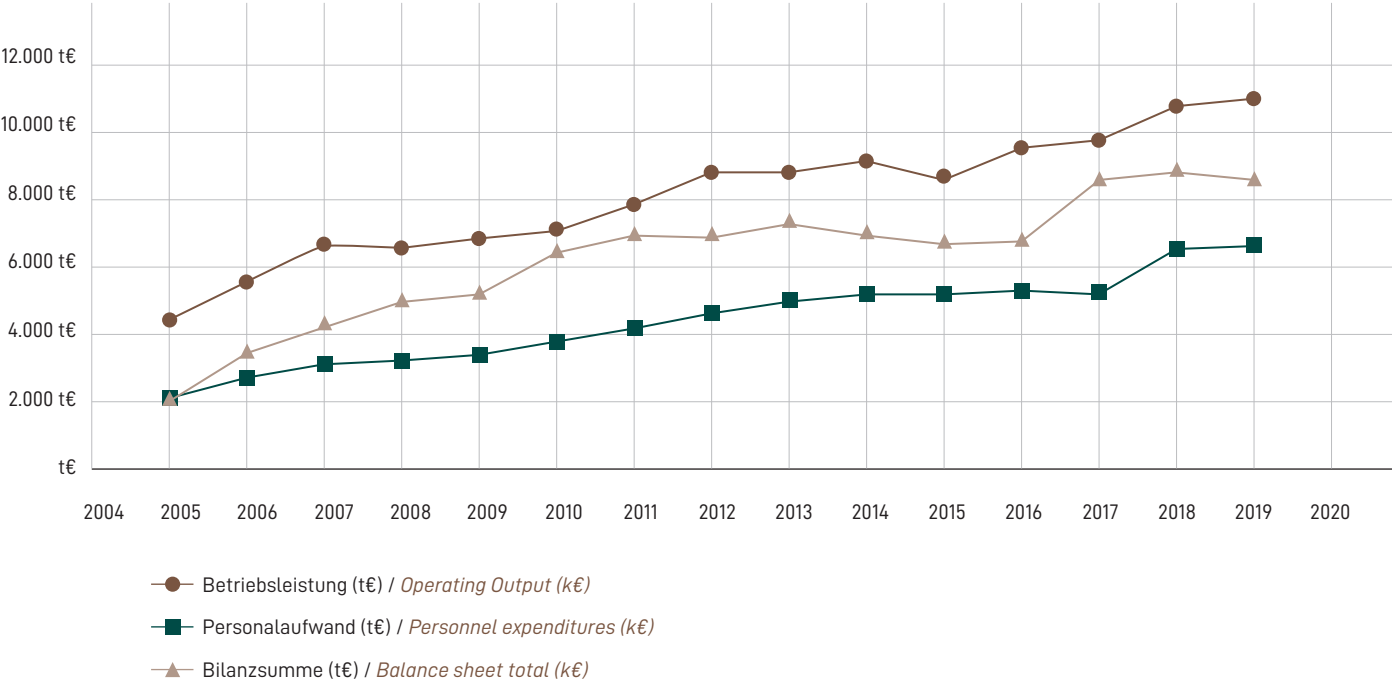
6

Monitoring-Bericht
Monitoring Report

Kennzahlen

Key Figures

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Betriebsleitung (t€) <i>Operating Output (k€)</i>	4.363	5.609	6.742	6.651	6.940	7.304	7.925	8.740	8.741	9.288	8.455	9.590	9.931	10.987	11.014
Personalaufwand (t€) <i>Personnel expenditure (k€)</i>	2.082	2.681	3.243	3.244	3.580	3.809	4.152	4.705	4.999	5.311	5.227	5.468	5.350	6.391	6.579
Bilanzsumme (t€) <i>Balance sheet total (k€)</i>	2.072	3.718	4.108	5.003	5.284	6.311	7.048	6.955	7.469	6.970	6.710	6.721	8.552	8.977	8.533
Personal <i>Employees</i>	48	65	75	72	77	84	95	103	104	115	110	119	125	133	129



Kennzahlen <i>Key Figures</i>	Wert 2019 <i>Value 2019</i>	Kumuliert seit 2001 <i>Accumulated since 2001</i>
Patenteinreichungen aus Forschungsprojekten <i>patents</i>	4	55
Beiträge in Refereed Scientific Journals <i>articles in refereed scientific journals</i>	54	635
Beiträge in Conference-Papers, Buchbeiträge <i>articles in conference papers and book contributions</i>	75	1.149
Fachzeitschriften, Berichte in Zeitungen, Studien, Berichte in TV-Medien <i>scientific journals, newspaper articles, studies, broadcasting articles</i>	40	702
Diplom-, Master und Bakkalaureatsarbeiten <i>diploma, master and bachelor theses</i>	26	233
Dissertationen / dissertations: laufend / ongoing abgeschlossen / finished	48 11	84

Veranstaltungen Events



Student Camp „Biorefineries and Biobased Industrial Products“

Vom 25.-28. Jänner 2019 wurde bei Wood K plus in Linz und Lenzing ein Student Camp zum Thema „Biorefineries and Industrial Processes and Products“ im Rahmen des EU Projektes Bioenergytrain durchgeführt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer reisten aus neun Europäischen Ländern, Nordamerika und Afrika an.

Student Camp „Biorefineries and Biobased Industrial Products“

From January 25th – 28th a student camp on „Biorefineries and Industrial Processes and Products“ took place at Wood K plus in Linz and Lenzing. The student camp was performed within the EU project Bioenergytrain. Attendees came from nine European countries, North America and Africa.



Quelle/Source: EFI Forest Policy Research Network

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des 50. Forstpolitiktreffens in Wien
Participants of the 50th forest policy meeting in Vienna



Erster Wood K plus Jahrmarkt

Am 8. Mai 2019 fand der erste Wood K plus Jahrmarkt beim Firmenpartner Lenzing AG statt. Es wurden wissenschaftliche Arbeiten und Highlights als Jahrmarktstände präsentiert.

1st Wood Fairground

On May 8th the first Wood K plus fairground took place at the site of the industrial partner Lenzing AG. Scientific work and highlights have been presented as fairground booths.



Quelle/Source: Fotostudio W. Bichler

Preisverleihung des BOKU Talent Awards im Rahmen der Akademischen Feier am 14.03.2019
Presentation of the BOKU Talent Award during the academic ceremony on 14.03.2019



„Wood K plus as an example of a successful Austrian COMET Center und SusBind“ – Vorstellung von Wood K plus und Susbind als Beispiel von Niederländisch-Österreichischer wissenschaftlicher Zusammenarbeit auf Initiative der österreichischen Botschaft in den Niederlanden, gemeinsam mit dem BMBWF zur Vernetzung österreichischer und niederländischer Universitäten, Wissenschaft und Forschung. 21.-22.03.2019.
„Wood K plus as an example of a successful Austrian COMET Center und SusBind“ – Presentation of Wood K plus and Susbind as an example of Dutch-Austrian scientific cooperation on the initiative of the Austrian Embassy in the Netherlands, together with the BMBWF for networking Austrian and Dutch universities, science and research. 21.-22.03.2019.



Klaus Fischer Innovationspreis für Technik und Umwelt für Wood K plus Mitarbeiter DI Christoph Preimesberger, 22.05.2019
Klaus Fischer Innovation Award for Technology and Environment for Wood K plus employee DI Christoph Preimesberger, 22.05.2019





Unsere im Juni 2019 veröffentlichte Bewertung formaldehydfreier Bindemittel, eine Zusammenarbeit zwischen Egger, Metadynea, BOKU und Wood K plus, wurde 2019 zum am häufigsten heruntergeladenen Artikel des International Journal of Adhesion and Adhesives. Published in June 2019, our evaluation of formaldehyde free binders, a cooperation between Egger, Metadynea, BOKU and Wood K plus, became the most downloaded paper of the International Journal of Adhesion and Adhesives in 2019.



Eröffnungsfeier der LIT Factory am 5. Juni 2019 an der JKU in Linz
Opening ceremony of the LIT Factory on 5 June 2019 at the JKU in Linz



35. Wissenschaftliches Seminar am 12.06.2019 in Tulln, im Rahmen des Vienna Polymer Group Meetings 2019
35th Scientific Seminar on 12.06.2019 in Tulln, in the framework of the Vienna Polymer Group Meeting 2019



Besuch Landesrat Martin Gruber am 11.09.2019
Visit of the territorial council Martin Gruber on 11.09.2019



OÖ Zukunftsforum 2019, 30.09. – 02.10.2019, Linz, Vereinshaus
Upper Austrian Future Forum 2019, 30.09. – 02.10.2019, Linz, Vereinshaus



Vortrag von Prof. Rupert Wimmer bei der Landesinnungstagung der Tischler und Holzgestalter am 04.10.2019 in St. Pölten: „Reduktion der Feinstaubbelastung durch tribologische Aufladung“.
Lecture by Prof. Rupert Wimmer at the regional guild conference of carpenters and wood designers on 04.10.2019 in St. Pölten: „Reduction of fine dust pollution through tribological charging“.



Vertreter und Vertreterinnen von MAIF, BOKU, BFW, UBA und Moderatorin Margareta Patzelt, bei der Präsentation des CareforParis Projekts im Festsaal der BOKU am 23.10.2019
Representatives from MAIF, BOKU, BFW, UBA and moderator Margareta Patzelt at the CareforParis workshop at BOKU University on 23rd of October 2019



Teilnahme von Wood K plus an der 5th International Conference on Structural Adhesive Bonding in Porto mit vier Vorträgen am 11. und 12. Juli 2019
Participation of Wood K plus in the 5th International Conference on Structural Adhesive Bonding in Porto with four lectures at 11 and 12 July 2019



Aktive Teilnahme am Forschungsfest NÖ am 27.09.2019 im Palais NÖ in Wien
Active participation in the Lower Austrian Research Festival on 27.09.2019 in the palace NÖ in Vienna



Gewinn des „Young Student Talent“ Awards von Stefan Breitenbach bei der CESEP'19 Konferenz (8th International Conference on Carbon for Energy Storage and Environment Protection) von 20.-24.10.2019 in Alicante, Spanien. Das Thema war „Cellulose-based activated carbon fibers for use as supercapacitor electrodes“
Winning of the CESEP'19 CONFERENCE (8th International Conference on Carbon for Energy Storage and Environment Protection) from October 20th to 24th in Alicante, Spain. The topic was „Cellulose-based activated carbon fibers for use as supercapacitor electrodes“



Teilnahme am ETH-Kolloquium, 4.-5. November 2019, Zürich
Participation in the ETH colloquium, 4-5 November 2019, Zurich



Am 4. und 5. November 2019 wurde beim 15. Waldökonomischen Seminar mit Beteiligung von Wood K plus über eine Bioökonomie Strategie für die Schweiz diskutiert
Wood K plus participating in the discussion about a bioeconomy strategy for Switzerland at the 15th forest economic seminar on the 4th and 5th of November

20
19



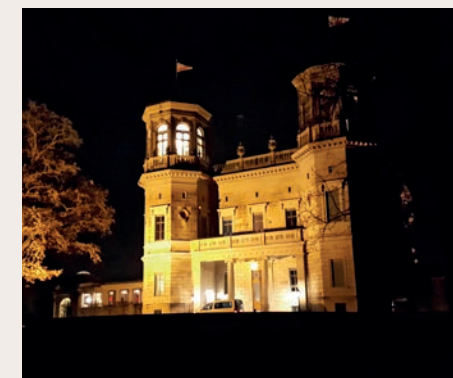
Scientreprenuer – modulare Schulung,
 Oktober – November 2019
*Scientreprenuer – modular training,
 October – November 2019*



Verleihung des GEORG HABERHAUER ADMINISTRATION AWARD 2019
 am 12.12.2019, an ein gemeinsames Team der BOKU und Wood K plus für
 Innovative Sicherheitseinführung für Anfänger im Chemielabor.
*Receipt of the GEORG HABERHAUER ADMINISTRATION AWARD 2019 on
 12.12.2019, to a joint team of BOKU and Wood K plus for Innovative Safety
 Introduction for Beginners in Chemical Laboratories.*



Teilnahme an „ARTificial Intelligence – The Art of Intelligence“, 15.11. – 17.11.2019, Grand Garage,
 Tabakfabrik Linz mit einem Stand, Live 3D-FLM-Druck sowie „Expert talk“
*Participation at „ARTificial Intelligence – The Art of Intelligence“, 15.11. – 17.11.2019, Grand Garage,
 Tabakfabrik Linz with a stand, live 3D-FLM printing and „Expert talk“*



Beteiligung des Bereichs Massivholz und Holzwerkstoffe mit zwei Vortragenden
 am 13. Holzwerkstoffkolloquium in Dresden, 12-13.12.2019
*Area Wood Materials Technologies participated with two speakers
 at the 13th wood-based materials colloquium in Dresden, 12-13.12.2019*



Zusammen mit der Grand Garage: Ausrichtung einer Veranstaltung mit dem Titel „Into the Woods“.
 Am Vormittag ein „Tech-Brunch“ zu Biocompositen allgemein und am Nachmittag ein „Deep Dive“
 mit dem Schwerpunkt 3D-Druck von Biocompositen, 22.11.2019, Grand Garage, Tabakfabrik Linz,
 zusätzlich mit einem Stand und live 3D-FLM-Druck.
*Organisation of an event together with the Grand Garage with the title „Into the Woods“. In the
 morning a „Tech-Brunch“ about general topics related to biocomposites, in the afternoon a „Deep-
 Dive“ with the focus on 3D-printing of biocomposites, 22.11.2019, Grand Garage, Tabakfabrik Linz,
 additionally with a stand and live 3D-FLM-printing.*



Besuch einer Delegation von Wissenschaftler und
 Wissenschaftlerinnen und Unternehmen aus Slowe-
 nien am 29.11.2019 am Standort in Linz an der JKU.
 Besichtigung der LIT-Factory, des neuen Technikums
 sowie des Science Parks.
*Site visit of a Slovenian delegation of scientists and
 companies on 29.11.2019 in Linz at the JKU. Visit of
 the LIT-Factory, the new pilot plant station and the
 Science Park.*



Das Projektteam „Dendromass4Europe“ beim
 erfolgreichen Reviewmeeting in Brüssel
*The project team of „Dendromass4Europe“ at
 the successful review meeting in Brussels*



Die Österreich-Delegation auf der IUFRO 2019
The Austrian delegation at the IUFRO 2019

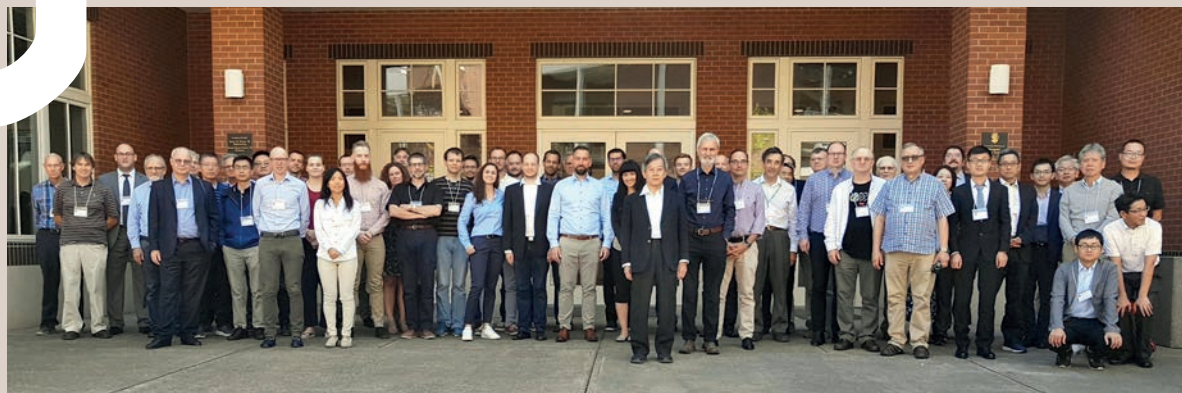


Energy Globe Niederösterreich 2019,
Sieger Kategorie Luft, Projekt: Staub-
frei – Mit TRIBOWOOD gegen gefähr-
lichen Holz-Feinstaub
Energy Globe Lower Austria 2019,
winner category air, Project: Dust-free
– With TRIBOWOOD against dangerous
wood fine dust

20
19



Gäste aus Kroatien, Slowenien und Österreich (FAST Ossiach) zum Thema Bioökonomie im Rah-
men des Projekts VET4BioECONOMY – Innovative VET for key competences in the emerging field of
forest bioeconomy (<http://vet4bioeconomy.sumins.hr/>) – Erasmus+Programm
Guests from Croatia, Slovenia and Austria (FAST Ossiach) on the topic of the bio-economy within
the project VET4BioECONOMY – Innovative VET for key competences in the emerging field of
forest bioeconomy (<http://vet4bioeconomy.sumins.hr/>) – Erasmus+Programme



Teilnahme am 24. International Wood Machining Seminar, Oregon State University, Oregon
Participation in the 24th International Wood Machining Seminar, Oregon State University, Oregon

Publikationen 2019

Publications 2019

Fachzeitschriften (reviewed)

Reviewed Scientific Journals

Accastello, Ch., Bieniasz, A., Blaška, R., Lula, M., Pszenny, D., Sallustio, L., Šimunović, N., Vošvrđová, N., Speelman, E.N.: **Conflicting demands on the natural resources in Northern Sweden: a participa-tory scenario develop-ment study.** *Journal of Environmental Assess-ment Policy and Management*, 31.10.2019, veröffentlicht

Alzagameem, A., Klein, S.E., Bergs, M., Xuan-Tung, Do., Korte, I., Dohlen, S., Hüwe, C., Kreyen-schmidt, J., Kamm, B., Larkins, M., Schulze, M.: **Antimicrobial Activity of Lignin and Lignin-Derived Cellulose and Chitosan Composites Against Selected Pathogenic and Spoilage Microorganisms.** *Polymers*, Vol 11, 09.04.2019, veröffentlicht online

Anusic, A., Resch-Fauster, K., Mahendran, A.R., Wuzella, G.: **Anhydride Cured Bio-Based Epoxy Resin: Effect of Moisture on Thermal and Mechanical Properties.** *Macromolecu-lar Materials and Engineering*. DOI: 10.1002/mame.201900031, 25.04.2019, veröffentlicht

Arminger, B., Gindl-Altmutter, W., Keckes, J., Hansmann, C.: **Facile preparation of super-hydrophobic wood surfaces via spraying of aqueous alkyl ketene dimer dispersions.** *RSC Advances*. 9, 54, 24357–24367, 06.08.2019, ver-öffentlicht

Bliem, P., Konnerth, J., Frömel-Frybort, S., Gartner, C., Mauritz, R., van Herwijnen, H.W.G.: **Influence of drying and curing param-eters on phenol-formaldehyde impregnated wood veneers.** *The Journal of Adhesion*, DOI: <https://doi.org/10.1080/00218464.2019.1657015>, 22.08.2019, veröffentlicht online

Bliem, P., Frömel-Frybort, S., van Herwijnen, H.W.G., Pinkl, S., Krenke, T., Mauritz, R., Konnerth, J.: **Engineering of material properties by adhesi-ve selection at the example of a novel structur-al wood material.** *The Journal of Adhesion*, DOI: <https://doi.org/10.1080/00218464.2019.1664301>, 11.09.2019, veröffentlicht online

Bober, B., Minisy, Islam M.M., Nemanja Gavrilov, N., Acharya, U., Morávková, Z., Unterweger, Ch., Mičušík, M., Filippov, S.K., Kredatusová, J., Pošti, I.A., Breitenbach, S., Čirić-Marjanović, G., Stejskal, J.: **Tailoring of carbonized polypyrrole nanotubes core by different polypyrrole shells for oxygen reduction reaction selectivity modification.** *Journal of Colloid and Interface Science*, 551, 184–194, Mai 2019, veröffentlicht

Burzic, I., Pretschuh, C., Kaineder, D., Eder, G., Smilek, J., Másilko, J., Wöss, K.: **Impact modifi-cation of PLA using biobased biodegradable PHB bio-polymers.** *European Polymer Journal*, 114, 32–38, 15.02.2019, veröffentlicht

Ecker, J., Burzic, I., Hild, S., Haider, A., Rennhofer, H.: **Improving the impact strength of PLA and its blends with PHA in fused layer modelling.** *Polymer Testing*, 78, 105929, 25.06.2019, ver-öffentlicht

España Orozco, S., Fitz, E., Ritzberger, J., Mö-derl, S., Bischof, R.H.: **Pine resin components are de-graded at different rates during outdoor seasoning for dissolving wood pulp produc-tion.** *Lenzing Berichte*, Vol. 95, akzeptiert

Friebel, C., Bischof, R.H., Schild, G., Fackler, K., Gebauer, I.: **Effects of Caustic Extraction on Properties of Viscose Grade Dissolving Pulp.** *Processes MDPI*, Vol. 7, Issue 3, 27.02.2019, ver-öffentlicht

Gindl-Altmutter, W., Köhnke, J., Unterweger, Ch., Gierlinger, N., Keckes, J., Zalesak, J., Rojas, O.: **Lignin-based multiwall carbon nanotubes.** *Composites Part A*, 121, 175–179, 01.03.2019, ver-öffentlicht

Hassan, A., Minimi, V., Schild, D., Rinner, U., Bacher, M., Pottthast, A., Rosenau, T.: **Gram-scale econo-mical synthesis of selectively protected trans-coniferyl alcohol and its corresponding thiol.** *Holzforschung*, 01.03.2019, veröffentlicht online

Hinterreiter, A.P., Duchoslav, J., Kehrer, M., Truglasm, T., Lumetzberger, A., Unterweger, Ch., Fürst, Ch., Stifter, D.: **Determination of the surface chemistry of ozone-treated carbon fibers by highly consistent evaluation of X-ray photoelectron spectra.** *Carbon*, 146, 97–105, 01.02.2019, veröffentlicht

Hogger, E.M., van Herwijnen, H.W.G., Moser, J., Kantner, W., Konnerth, J.: **Influence of cold tack properties on bond performance of cured urea formaldehyde resin.** *European Journal of Wood and Wood Products*, 77, 487–490, 01.03.2019, veröffentlicht

Jaxel, J., Fontaine, L., Krenke, T., Hansmann, C., Liebner, F.: **Bio-inspired lipophilization of wood for scCO₂-assisted colouring with disperse dyes.** *Journal of Supercritical Fluids*, 147, 116–125, Mai 2019, veröffentlicht

Jaxel, J., Rodriguez, J., Rerat, A., Rosenau, T., Hansmann, C., Liebner, F., Böhmendorfer, S.: **Robust and fast absolute quantification of a wood surface coating by densitometry.** *Applied Surface Science*, <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2019.144568>, 144568 (article number), 13.11.2019, veröffentlicht

Jaxel, J., Amer, H., Bacher, M., Roller, A., Gug-genberger, M., Zwirchmayr, N., Hansmann, C., Liebner, F.: **Facile synthesis and characterisa-tion of various anthraquinone-based disperse dyes for supercritical carbon dioxide dyeing.** *Dyes and Pigments*. <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2019.107991>, 173, 107991 (article number), 23.10.2019, veröffentlicht

Khalifa, M., Mahendran, A.R., Anandhan, S.: **Synergism of graphitic-carbon nitride and electrospinning on the physico-chemical characteristics and piezoelectric properties of flexible poly(vinylidene fluoride) based nanogenerator.** *Journal of Polymer Research*, online: DOI: 10.1007/s10965-019-1738-0, März 2019, 26:73, veröffentlicht

Köhnke, J., Gierlinger, N., Prates Mateu, B., Unterweger, Ch., Solt, P., Mahler, K., Liebner, F., Gindl-Altmutter, W.: **Comparison of four technical lignins as resource for electrically conductive carbon particle.** *Bioresources*, DOI: 10.15376/biores.14.1.1091-1109, 1091-1109, 01.02.2019, veröffentlicht

Lems, E., Winklehner, S., Hansmann, C., Gindl-Altmutter, W., Veigel, S.: **Reinforcing effect of poly(furfuryl alcohol) in cellulose based porous materials.** *Cellulose*, 26, 7, 4431–4444, Mai 2019, veröffentlicht

Lindemann, M., Kuncinger, T., Rieder-Gra-dinger, C., Srebotnik, E.: **Selective recovery of polyphenols from MDF process waters by adsorption on a macroporous, cross-linked pyrrolidone-based resin.** *Holzforschung*, DOI: <https://doi.org/10.1515/hf-2018-0229>, 15.03.2019, veröffentlicht online

Lorke, S., Müller, U., Meissl, R., Brüggemann, O.: **Covalent cross-linking of polymers at room temperature.** *International Journal of Adhesion and Adhesives*. 91, 150–159, <https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2019.03.011>, Juni 2019, veröffentlicht

Lucia, A., van Herwijnen, H.W.G., Oberlerchner, J., Rosenau, T., Beaumont, M.: **Resource-saving Production of Dialdehyde Cellulose: Optimi-zation of the Process at High-consistency.** *ChemSusChem*, 12, 20, 4679–4684, 21.10.2019, veröffentlicht

Merela, M., Turicnik, V., Oven, P., Vek, V.: **Ana-tomical, chemical and sorption properties of sapwood and heartwood of scots pine.** *Acta Silvae et Ligni*, akzeptiert

Mihalic, M., Sobczak, L., Pretschuh, C., Unter-weger, Ch.: **Increasing the Impact Toughness of Cellulose Fibre Reinforced Polypropylene Composites – Influence of Different Impact Modifiers and Production Scales.** *Journal of Composites Science*, 3, 82, 1 bis 13, 08.08.2019, veröffentlicht

Mihalic, M., Soares de Sousa, F., Burzic, I., Hin-terreiter, A., Stifter, D., Fürst, Ch.: **Morphology and Characterisation of Novolac-LDPE-Ba-sed Mixtures as Matrix for Injection Moulded Green Bodies for Bio-Based SiC Ceramics.** *Ceramics*, 2(3), 536–550, 09.09.2019, <https://doi.org/10.3390/ceramics2030041>, veröffent-licht

Mimini, V., Sykacek, E., Hashim, S.N.A.S., Holzweber, J., Hettegger, H., Fackler, K., Potthast, A., Mundigler, N., Rosenau, T.: **Compatibility of kraft lignin, organosolv lignin and lignosulfonate with PLA in 3D printing.** *Journal of Wood Chemistry and Technology*, Vol. 39, Issue 1, 14-30, 31.01.2019, veröffentlicht

Minimi, V., Hassan, A., Hettegger, H., Bacher, M., Bischof, R.H., Fackler, K., Potthast, A., Rosenau, T.: **Lignosulfonate-based polyurethane materials via cyclic carbonates – preparation and characterization.** *Holzforschung*, 01.05.2019, veröffentlicht online

Nopens, M., Riegler, M., Hansmann, C., Krause, A.: **Simultaneous change of wood mass and dimension caused by moisture dynamics.** *Scientific Reports*, 9:10309, 16.07.2019, veröffentlicht

Partl, G.J., Huemer, K., Bischof, R.H., Aigner, D., Sperger, C., Schottenberger, H.: **Convenient preparation of methyl cellulose using trimethylsulfonium hydroxide electrolytes.** *Lenzing Berichte*, Vol. 95, 15-22, akzeptiert

Pernkopf, M., Riegler, M., Gronalt, M.: **Profitability gain expectations for computed tomography of sawn logs.** *European Journal of Wood and Wood Products*, 77, 619–631, 24.04.2019, veröffentlicht

Ranacher, L., Wallin, I., Homgren, S., Valsta, L. (Guest Editors): **Socio-political dimensions of forest-based bioeconomies in Europe: competing perspectives and regional disparities.** *Ambio – A Journal of the Human Environment*, 01.09.2019, veröffentlicht

Ranacher, L., Ludvig, A., Schwarzbauer, P.: **Depicting the peril and not the potential of forests for a biobased economy? A qualitative content analysis on online news media coverage in German language articles.** *Forest Policy and Economics*, 01.09.2019, veröffentlicht

Rehm, K., Jocham, Ch.: **Entwurf Pulverbeschichtung von MDF und anderen Holzwerkstoffen.** *VDI 2015, Blatt 1*, 2019-07, VDI-RICHTLINIE, <https://www.beuth.de/technische-regel-entwurf/vdi-2015-blatt-1/3034385>, 18.07.2019, veröffentlicht

Rieder-Gradinger, C., Lindemann, M., Milovanovic, A., Forneck, A., Hansmann, C.: **Regulation of extractives content within oak wood used for barrique by specific variation of raw material- and pro-cess parameter.** *Wood Research*, 64, 3, 30.06.2019, veröffentlicht

Riegler, M., Pinkl, S., Schindler, A., Gindl-Alt-mutter W.: **Funktionsorientierte Holzwerkstoffe durch „intelligente“ Additive.** *Holztechnologie*, 60, 3, 10-14, Mai 2019, veröffentlicht

Rindler A., Vay, O., Hansmann, C., Konnerth, J.: **Adhesive related warping intensity of wooden bi-layers.** *Wood Science and Technology*, 53, 1015-1033, 12.09.2019, veröffentlicht

Rindler, A., Hansmann, C., Konnerth, J.: **The effect of moisture on the mechanical response of wood, adhesive and their interphase by means of nanoindentation.** *Wood Science and Technology*, 53, 729–746, 15.05.2019, veröffentlicht

Rößler, C., Breitenecker, F., Riegler, M.: **Simulation in Wood Science: a Novel Model for the Process Gluing.** *ARGESIM*, 56, 253-258, 06.10.2018, veröffentlicht

Sarannya, V., Rishwana, S.S., Mahalakshmy, R., Mahendran, A.R., Vijayakumar, R.S.C.T.: **Synthesis and thermal studies of bis(isomal-eimide)/bisphenol A and ortho novalac blends.** *Journal of Elastomers & Plastics*, <https://doi.org/10.1177/0095244319871683>, 15.09.2019, veröffentlicht

Schäfer, H., Pretschuh, C., Brüggemann, O.: **Reduction of cycle times in injection molding of PLA through bio-based nucleating agents.** *European Polymer Journal*, 115, 11.03.2019, veröffentlicht

Schlackl, K., Herchl, R., Samhaber, W.: **Nano-filtration of Succinic Acid in Strong Alkaline Conditions.** *MDPI Membranes*, Vol. 9, 08.11.2019, veröffentlicht

Simunovic, N., Stern, T., Hesser, F.: **Is sustainable forest management enough? Insights from a frame analysis of European environmental non-governmental organizations.** *Austrian Journal of Forest Science*, 01.01.2019, veröffentlicht

Sobczak, L., Jerabek, M., Lummerstorfer, T., Salaberger, D., Renner, K., Haider, A.: **Pseudo-ductile behaviour of Poly(vinyl alcohol) fibre reinforced Polypropylene.** *Composites Part A*, 40, 10, 4067-4078, 06.03.2019, veröffentlicht

Solt, P., Konnerth, J., Gindl-Altmutter, W., Kantner, W., Moser, J., Mitter, R., van Herwijnen, H.W.G.: **Technological performance of formaldehyde-free adhesive alternatives for particle board industry.** *International Journal of Adhesion and Adhesives*, DOI: 10.1016/j.ijadhadh.2019.04.007, 99-131, 11.06.2019, veröffentlicht

Solt, P., van Herwijnen, H.W.G., Konnerth, J.: **Thermoplastic and moisture-dependent behavior of lignin phenol formaldehyde resins.** *Journal of Applied Polymer Science*, DOI: 10.1002/app.48011, 14.05.2019, veröffentlicht

Süss, R., Leitner, V., Paulik, Ch., Putz, R., Kamm, B.: **Quantifizierungsmethoden für die Produktion von PHB mittels Halomonas halophila.** *Biospektrum*, Vol. 25, Issue 2, 226-228, 29.03.2019, veröffentlicht

Urdl, K., Weiss, S., Brodbeck, B., Kandelbauer, A., Zikulnig-Rusch, E., Müller, U., Kern, W.: **Homogeneous, Monodispersed Furan-Melamine Particles Performing Reversible Binding and Forming Networks.** *European Polymer Journal*, <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2019.04.006>, online: 04.04.2019, veröffentlicht

Urdl, K., Weiss, S., Hesser, F., Kandelbauer, A., Zikulnig-Rusch, E., Müller, U., Kern, W.: **Data on production and characterization of melamine-furan-formaldehyde particles and reversible reactions thereof.** *Data in Brief*, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104056>, 25.05.2019, veröffentlicht

Vardai, R., Lummerstorfer, T., Pretschuh, C., Jerabek, M., Gahleitner, M., Pukanszky, B., Renner, K.: **Impact modification of PP/wood composites: A new approach using hybrid fibers.** *Express Polymer Letters*, 13 (3) 2019, 223-234, 2019, <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2019.19>, veröffentlicht

Wang, M., Zhang, H., Hu, Q., Liu, D., Lammer, H.: **Research and implementation of a non-supporting 3D printing method based on 5-axis dynamic slice algorithm.** *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, Volume 57, 496-505, Juni 2019, akzeptiert

Weiss, S., Urdl, K., Mayer, H.A., Zikulnig-Rusch, E., Kandelbauer, A.: **IR Spectroscopy: Suitable Method for Determination of Curing Degree and Crosslinking Type in Melamine-Formaldehyde Resins.** *Journal of Applied Polymer Science*, März 2019, DOI:10.1002/app.47691, akzeptiert

Zhang, H., Sun, Z., Hu, Q., Lammer, H.: **Research and Implementation of Integrated Methods of Unsupported Printing and Five-Axis CNC Machining Technology.** *Technical Gazette, Technical Gazette* 26, 5(2019), 1267-1274, 01.09.2019, veröffentlicht

Zikulnig, J., Hirschl, Ch., Rauter, L., Krivec, M., Lammer, H., Riemelmoser, F., Roshanghias, A.: **Inkjet printing and characterisation of a resistive temperature sensor on paper substrate.** *Flexible and Printed Electronics*, Februar 2019, akzeptiert

Fachzeitschriften Scientific Journals

Halupczok, U.: **Life Cycle Management und Interoperabilität der Holzschwelle.** *Holzentratblatt*, 16, 341, 18.04.2019, publiziert

Jocham, C., Peters, J.: **Aktuelle Forschungsprojekte im Fokus: Entwicklung eines Verfahrens zur witterungsbeständigen Beschichtung von Holz- und Holzfaserverbundwerkstoffen.** *BES-SER LACKIEREN*, 02.08.2019, veröffentlicht

Pretschuh, C., Steidl, E., Müller, N., Steinbichler, G.: **Eine Kombination mit ungeahntem Potenzial – Spritzgießen mit Recycling-Carbonfasern in Polypropylen.** *Kunststoffe*, 3, 103-105, März 2019, publiziert

Teischinger, A., Ritter, S., Huber, C., Hansmann, C.: **Laubholzaufkommen, Laubholzverarbeitung in Österreich und Ansätze für Konzepte von Innovationsstrategien.** *Lignovisionen*, 34, 2019, publiziert

Konferenz- und Buchbeiträge Conference Papers and Books

Aigner, D., Bammer, D., Bischof, R.H.: **Adsorption of inhibitors from simulated moving bed chromatography separated sulfite spent liquor on polymeric resins.** 15th International Conference on Renewable Resources and Biorefineries 2019, 03.06.2019

Altmann, D.: **Grid Generation and Process Simulation of an Injection Moulding Plasticizing Unit with Focus on Barrier Screws.** *PPS-35*, 21.05.2019

Alzagameem, A., Bergs, M., Hüwe, C., Dahlen, S., Kreyenschmidt, J., Larkins, M., Kamm, B., Schulze, M.: **Antioxidant and Antimicrobial Capacity of Unmodified Kraft Lignin and Lignin-Based Composites.** *GDCh-Wissenschaftsforum Chemie 2019*, 15.09.2019

Anusic, A., Resch-Fauster, K., Mahendran, A.R.: **High-performance epoxy-thermoset with 100% bio-based carbon content.** *BIOPOL-2019*, Stockholm, 17.-19.06.2019

Anusic, A., Resch-Fauster, K., Mahendran, A.R.: **Curing reactions in epoxidized plant oils.** *European Polymer Congress (EPF) 2019*, Creta/ Greece, 09.-14.06.2019

Arminger, B., Gindl-Altmutter, W., Hansmann, C.: **Facile Preparation of Superhydrophobic Wood Surfaces via Spraying of Aqueous Alkyl Ketene Dimer Dispersions.** *ICASS2019, 3rd International Conference on Applied Surface Science*, Pisa, 17.-20.06.2019

Arminger, B., Gindl-Altmutter, W., Hansmann, C.: **Facile preparation of superhydrophobic solid wood surfaces.** *Marcus Wallenberg Prize Event – Young Researchers' Program*, Stockholm, 06.-09.10.2019

Aufischer, G., Süss, R., Kamm, B., Paulik, C.: **Depolymerization of Kraft-Lignin Avoiding Coke-Formation by Radical Scavengers.** 18. Österreichische Chemietage 2019, 27.09.2019

Averina, E., van Herwijnen, H.W.G., Konnerth, J.: **Wood adhesives based on domestic plant proteins.** 18. Österreichische Chemietage, Linz, 24.-27.09.2019

Bliem, P., Frömel-Frybart, S., van Herwijnen, H.W.G., Krenke, T., Mauritz, R., Konnerth, J.: **Engineering of material properties by adhesive selection at the example of a novel structural wood material.** *AB2019, 5th International Conference on Structural Adhesive Bonding*, Porto, 11.-12.07.2019

Bliem, P., Frömel-Frybart, S., Gartner, C., Konnerth, J., Mauritz, R., van Herwijnen, H.W.G.: **Optimisation Of Drying And Curing Parameters Of PF Impregnated Wood.** *AB2019, 5th International Conference on Structural Adhesive Bonding*, Porto, 11.-12.07.2019

Bliem, P., Gartner, C., Konnerth, J., Solt, P.,

Mauritz, R., van Herwijnen, H.W.G.: **Knowledge-based Curing of Phenolic Wood Adhesives.** 18. Österreichische Chemietage, Linz, 24.-27.09.2019

Braun, M., Lapin, K., Schwarzbauer, P., Koller, T., Hesser, F., Dobes, C., Schüler, S.: **Modelling Austrian forest seedling demand under different adaptation management strategies.** *European Geosciences Union General Assembly*, Vienna, AUSTRIA, 07.-12.04.2019

Breitenbach, S., Unterweger, Ch., Fürst, Ch., Hassel, A.W.: **Bio-based activated carbon fibers for use as supercapacitor electrodes.** *ACS – Am. Chem. Soc. National Meeting & Expo*, 31.03.-04.04.2019

Breitenbach, S., Unterweger, Ch., Fürst, Ch., Hassel, A. W.: **Cellulose-based activated carbon fibers for use as supercapacitor electrodes.** 2nd Vienna Polymer-Group Symposium, 12.06.2019

Breitenbach, S., Unterweger, Ch., Fürst, Ch., Hassel, A.W.: **Cellulose-based activated carbon fibers for use as supercapacitor electrodes.** 8th International Conference on Carbon for Energy Storage and Env. Protection – CESEP19, 20.-24.10.2019

Dvoracek, O., Frömel-Frybart, S., Krenke, T., Sebek, F., Kubik, P., Tippner, J., Haas, F.: **Measuring Device Development for a Hardwood High-Speed Disintegration Process Analysis.** *SWST2019, 62nd International Convention of Society of Wood Science and Technology*, Tenaya Lodge, Yosemite, 20.-25.10.2019

España Orozco, S., Bischof, R.H.: **Characterization and quantification of lipophilic wood extractives during sulfite pulping and TCF bleaching.** *Principle and challenges of research in socio-economic, natural resources and lifesciences*, 13.03.2019

España Orozco, S., Bischof, R.H., Potthast, A.: **Analysis of extractable compounds in pulp after sulfite pulping and total chlorine free bleaching.** *Principle and challenges of research in socio-economic, natural resources and lifesciences*, 01.07.2019

España Orozco, S., Barbini, S., Fackler, K., Bischof, R.H., Potthast, A.: **Analysis of oxidized lipophilic wood extractives after ozone bleaching during pulp manufacturing with HT-GC-FID/MS and SFC-QToF.** 17th Euro Fed Lipid Congress and Expo Seville, 23.10.2019

Fitz, E., Espana-Orozco, S., Bischof, R.H.: **Enzymatic removal of truncated and reconfigured wood extractives from dissolving pulp.** *Industrial Biotechnology for Lignocellulose Based Processes*, 01.11.2019

Frömel-Frybart, S., Dvořáček, O., Mösele, B., Emsehner, G., Haas, F., Krejci, P., Tippner, J.: **Novel Test Method Enabling Detailed Analysis of Wood Cutting Processes.** *IWMS2019, 24th International Wood Machining Seminar*, Eugene, 26.-27.08.2019

Gattermayr, F., Leitner, V., Distler, T.: **Applying design of experiments (DOE) to study effects of feed on butanol production of Clostridium saccharoperbutylacetonicum.** 15th International Conference on Renewable Resources and Biorefineries 2020, 03.06.2019

Haider, A., Burzic, I., Putz, R.: **PLA/PHA bio-based blends for injection molding and 3D printing process.** 8th Biocompsite Conference, 14.-15.11.2019

Hedeler, B., Hellsmark, H.: **Pilot and demonstration projects for biorefineries: The impact of geographical proximity on interaction quality.** 2019 EU-SPRI Conference – Science Technology and Innovation Policies for Sustainable Development Goals. Actors, Instruments and Evaluation, Rome, Italy, 05.-07.06.2019

Hogger, E., van Herwijnen, H.W.G., Kantner, W., Moser, J., Konnerth, J.: **The importance of cold tack of urea formaldehyde in plywood production.** *WSE2019, 15th Annual Meeting of the Northern European Network for Wood Science and Engineering*, Lund, 09.-10.10.2019

Hogger, E., van Herwijnen, H.W.G., Kantner, W., Moser, J., Konnerth, J.: **Einfluss der Kaltklebrigkeit auf die Vernetzung von Harnstoff-Formaldehyd-Harzen.** 13. Holzwerkstoffkolloquium, Dresden, 12.-13.12.2019

Hoheneder, R., Bischof, R.H., Sauer, M.: **Microbial upgrading of a side stream from cellulose fiberproduction.** *SIMB 2019 – Society for Industrial Microbiology and Biotechnology Annual Meeting – Washington*, 24.07.2019

Janesch, J., Czabany, I., Hansmann, C., Gindl-Altmutter, W.: **Sunscreen for Wood: Thin Film Deposition of Inorganic Particles on Spruce.** *ICASS2019, 3rd International Conference on Applied Surface Science*, Pisa, 17.-20.06.2019

Jaxel, J., Rodriguez, J., Rerat, A., Rosenau, T., Hansmann, C., Liebner, F., Böhmendorfer, S.: **How to Quantify and Evaluate the Homogeneity of a Wood Surface Coating.** *ISWFFC2019, 20th International Symposium on Wood, Fiber and Pulping Chemistry*, Tokyo, 09.-11.09.2019

Jocham, C., Sinic, J., Schöffmann, E.A., Leßlhuber, J., Müller, U., Kandelbauer, A.: **Entwicklung von Substratmaterialien und Prozessen für die Pulverbeschichtung von Leichtbauplatten und Holz-Polymer Verbundwerkstoffen (WPC).** 2. Jahresforum Pulverbeschichtung 2019, Wien, Österreich, 13.-14.03.2019

Kamm, B.: **Grünlandaufwuchs als Rohstoff für die Bioeconomie.** *Nachhaltige Instrumente und Visionen zur Offenhaltung der Landschaft*, Evangelische Akademie Bad Boll, 03.07.2019

Kamm, B., Süss, R., Aufischer, G., Putz, R., Paulik, C.: **Biorefineries: Lignin Depolymerization with Heterogeneous Catalysts and Radical Scavengers.** 18. Österreichische Chemietage 2019, 24.09.2019

Khalifa, M., Mahendran, A.R., Lammer, H., Anandhan, S.: **Synergism of Graphitic-carbon nitride and Electrospinning on the Physico-chemical characteristics and Piezoelectric Properties of Flexible Poly(vinylidene fluoride) based Nanogenerator.** *European Polymer Comgress (EPF) 2019, Creta/Greece, 09.-14.06.2019*

Köpplmayr, T., Altmann, D., Steinbichler, G.: **Barrier screw design fo rhigh-performance plasticizing in injection molding.** *IKV-Symposium „Int. Symposium on Plastics Technology“ in Aachen, Oktober 2019*

Lapin, K., Braun, M., Schwarzbauer, P., Koller, T., Hesser, F., Dobes, Ch., Kindermann, G., Schüler, S.: **Implications of Forest Mast Seeding for the Projected Supply of Forest Seeds and Seedlings of the Austrian Forest-Based Sector.** *20. Österreichischer Klimatag, 24.-26.04.2019*

Lapin, K., Braun, M., Schwarzbauer, P., Koller, T., Hesser, F., Dobes, C., Schüler, S.: **Is climate change adaptation in alpine mountain forests constrained by forest seed production and its climatic triggers?** *XXV IUFRO World Congress, Curitiba, PR, Brazil, 29.09.-05.10.2019*

Leßthumer, J., Wipplinger, K., Jocham, C., Sinic, J.: **Weathering-resistant powder coating of WPC – challenges and results.** *8th Biocomposites Conference Cologne, 14.-15.11.2019*

Lettner, M., Hesser, F.: **Integration of market-related and environmental aspects into technical-driven R&D via the concept of sustainable innovation readiness level – The case of lignin-based resins.** *Life Cycle Management Conference, Poznan, Poland, 01.-04.09.2019*

Lettner, M., Hesser, F.: **Iterative Ökobilanz entlang der Entwicklung von Technologien.** *Ökobilanzwerkstatt, Stuttgart, Deutschland, 17.-19.09.2019*

Lindemann, M., Widhalm, B., Rieder-Gradinger, C., Kuncinger, T., Srebotnik, E.: **Valorization of effluents from wood processing industry by removal of bioactive polyphenols and subsequent fermentation.** *ECCE 12 / ECAB 5, European Congress of Chemical engineering / applied Biotechnology, Florence, 15.-19.09.2019*

Lucia, A., van Herwijnen, H.W.G., Oberlerchner, J., Rosenau, T., Beaumont, M.: **Model for Enhanced Mechano-Chemical Oxidation of Cellulose by Experimental design.** *ISWFPC2019, 20th International Sympoium on Wood, Fiber and Pulping Chemistry, Tokyo, 09.-11.09.2019*

Lucia, A., van Herwijnen, H.W.G., Oberlerchner, J. T., Beaumont, M., Rosenau, T.: **Optimized periodate oxidation of cellulose in resource-saving pathway.** *18. Österreichische Chemietage, Linz, 24.-27.09.2019*

Mahendran, A.R., Wuzella, G., Pichler, S., Lammer, H.: **Biobased thermoset resins from vegetable oil for natural fiber reinforced composite.** *BIOPOL-2019, Stockholm, 17.-19.06.2019*

Mahendran, A.R., Lammer, H., Sebotnik, E., Rieder-Gradinger, C.: **Fungal Degradation Of Flax Fibre Reinforced Composites Made Using Vegetable Oil Based Epoxy Resin.** *ICNF 2019 - 4th International Conference on Natural Fibers, 01.-03.07.2019*

Mihalic, M., Soares de Sousa, F., Burzic, I., Hinterleiter, A., Stifter, D., Fürst, Ch.: **Morphology And Characterisation Of Novolac-LDPE Based Mixtures As Matrix For Injection Moulded Green Bodies For Bio-Based Sic Ceramics.** *12th International Conference on Composite Science and Technology - ICCST12, 08.05.2019*

Müller, U.: **Printed impedance sensors – the frugal way to study the cross-linking of resins and glues for different applications through in-line detection.** *5th International Conference on Str. Adhesive Bonding (AB2019), 11.-12.07.2019*

Perić, M., Putz, R., Paulik, C.: **Production of nanofibrillated cellulose by using steam explosion and enzymatic hydrolysis coupled with a twin screw extrusion.** *18. Österreichische Chemietage 2019, 27.09.2019*

Pülzl, H., Ranacher, L.: **What'all about the fuss? Bioeconomy as perceived by Austrian next generation stakeholders.** *XXV IUFRO World Congress, Curitiba, PR, Brazil, 29.09.-05.10.2019*

Ranacher, L., Pülzl, H.: **A win-win situation? Forest-base bioeconomy perceived by next generation stakeholders.** *50. Forstpolitiktreffen, Vienna, AUSTRIA, 10.-12.04.2019*

Rindler, A., Vay, O., Hansmann, C., Konnerth, J.: **Adhesive related warping of thin wooden bi-layers.** *AB2019, 5th International Conference on Structural Adhesive Bonding, Porto, 11.-12.07.2019*

Sailer-Kronlachner, W., Thoma, C., Solt, P., Konnerth, J., van Herwijnen, H.W.G.: **Development of novel carbohydrate-based binders for wood composites.** *18. Österreichische Chemietage, Linz, 24.-27.09.2019*

Sarosi, O., Bischof, R.H., Potthast, A.: **Alternative Methods for the Production of Dissolving Pulp.** *Principle and challenges of research in socio-economic, Natural ressources and life-sciences, 13.03.2019*

Sarosi, O., Bischof, R.H., Potthast, A.: **Alternative pulp bleaching methods.** *Principle and challenges of research in socio-economic, Natural ressources and lifesciences, 01.07.2019*

Sarosi, O., Bischof, R.H., Potthast, A.: **Molecular mass reduction of cellulose by electron beam irradiation of pulp.** *6th EPNOE International Polysaccharide Conference, 23.10.2019*

Savandaiah, Ch., Albrecht, H., Lepschi, A., Löw-Baselli, B., Haider, A.: **Parametric study in co-extrusion-based additive manufacturing of continous fiber-reinforced plastic composites.** *Sim-AM 2019 – II Int. Conference on Simulation for Additive Manufacturing, 24.09.2019*

Schäfer H., Burzic I., Sedenkova, I., Lepschi, A., Brüggemann, O.: **Mechanical Properties of Polylactide in Dependence of Crystallinity.** *GCNPM 2019 – The Conference on Green Chemistry and Nanotechnologies in Polymetric Materials, 09.-11.10.2019*

Schlackl, K., Bischof, R.H., Herchl, R., Samhaber, W.: **Impact of concentration and temperature on the nanofiltration of succinic acid in caustic solution.** *ProcessNet – Fluid-verfahrenstechnik und Membrantechnik 2019, 29.03.2019*

Schlackl, K., Schulze, K., Fackler, K., Samhaber, W.: **Membrane filtration of spent sulfite liquor model compounds as an upstream process for fermentation.** *Minisymposium der Verfahrens-technik 2019, 29.04.2019*

Schlackl, K., Schulze, K., Bischof, R.H., Samhaber, W.: **Nanofiltration of spent sulphite liquor model solutions with a focus on the role of lignosulfonates.** *PERMEA 2019 – Membrane Conference of Visegrad Countries – Budapest, 29.08.2019*

Sinic, J.: **Plasma treatment on biobased materials.** *Student Camp Biorefineries and Biobased Industrial Products, 25.-28.02.2019*

Sinic, J., Strauss, G., Jocham, C., Müller, U., Weinberger, N., Schöffmann, E.A.: **Abscheiden von Leitfähigkeitsschichten auf holzbasierte Substrate mittels PVD.** *14. ThGOT Thementage Grenz- und Oberflächentechnik, Zeulenroda, 12.-14.03.2019*

Sparlinek, L.: **PHB-co-HV polymer production by halophilic organisms from organic acid.** *International Conference on Biosystems Engineering 2019 (BSE), 01.05.2019*

Stern, T., Braun, M., Hesser, F., Schwarzbauer, P.: **Effects of changing conditions for biomass use: Results of system-dynamics based scenarios in Austria.** *International Microsimulation Association 7th World Congress, Galway, Ireland, 19.-21.06.2019*

Süss, R., Aufischer, G., Arnezeder, D., Kamm, B., Paulik, C.: **Depolymerization of Organosolv Lignin in Ethanol/Water Mixtures.** *18. Österreichische Chemietage 2019, 27.09.2019*

Thoma, C., Sailer-Kronlachner, W., Solt, P., Konnerth, J., van Herwijnen, H.W.G.: **Hydroxymethylfurfural: production and application in binder-systems.** *18. Österreichische Chemietage, Linz, 24.-27.09.2019*

Tretzmüller, F., Ranacher, L., Hesser, F., Schwarzbauer, P.: **Wood mobilisation for new forest owners: The need for „post-purchase marketing“.** *Österreichische Gesellschaft für Agrarökonomie, Perspektiven wertebasierter Wertschöpfungsketten, Innsbruck, 19.09.2019*

Unterweger, Ch.: **Bio-Based Carbon Materials.** *AG Biocomposite, 17.10.2019*

Unterweger, Ch., Katzenberger, O., Duchos-

lav, J., Stifter, D., Fürst, Ch.: **Cellulose-Based Carbon Fibers: Increasing Tensile Strength and Carbon Yield.** *Add-It – Aachen-Dresden-De-kendorf Int. Textile Conference, 28.-29.11.2019*

Urdl, K., Weiss, S., Zikulnig-Rusch, E., Müller, U., Kandelbauer, A.: **Self-Healing Strategies for Thermosetting Coating Systems.** *Decorative Surface Conference, 2019, 10.04.2019*

Urdl, K., Weiss, S., Zikulnig-Rusch, E., Müller, U., Kandelbauer, A.: **Furan-Functionalised Melamine-Formaldehyde Particles – From a Diels-Alder Reaction to a Self-Healing Coating.** *7th International Conference on Self-Healing Materials, 04.06.2019*

Wöss, K., Olschowski, P., Golitsyna, Y., Weber, H., Weber, H.K.: **Improvement of fermentation of process lyes from pulp industry by its detoxification by UV irradiation.** *15th International Conference on Renewable Resources and Biorefineries 2019, 03.06.2019*

Wuzella, G., Mahendran, A.R., Beuc, C., Lammer, H.: **Isoconversional cure kinetics of a novel thermosetting resin based on linseed oil.** *2nd Journal of Thermal Analysis and Calorimetry Conference (2nd JTACC+V4 2019), 18.-21.06.2019*

Wuzella, G., Mahendran, A.R., Beuc, C., Lammer, H.: **Nachhaltige Alternativen zu/bei GFK für den Bau von Windrädern.** *Branchentreff IVK – Nachhaltigkeit in der GFK-Produktion, 26-27.09.2019*

Wuzella, G., Jaksche, F.: **Entwicklung textiler Biocomposite als ökologische Alternative zu glasfaserverstärktem Kunststoff.** *Stakeholderdialog Biobased Industry, 05.12.2019*

Dissertationen PhD Theses

Altmann Dominik: **Analytische und Numerische Methoden zur Optimierung von Schneckengeometrien im Spritzgießprozess.** *abgeschlossen 2019*

Ecker Josef Valentin: **3D-FLM-Druck von NFC und hybriden Materialien.** *abgeschlossen 2019*

Herzele Sabine: **New Interfaces.** *abgeschlossen 2019*

Khalifa Mohammed: **Synthesis, structure, properties and application of electrospunpoly-functional nanofiller composites.** *abgeschlossen 2019*

Mimini Vebi: **Lignofoams.** *abgeschlossen 2019*

Pinkl Stefan: **Engineering of wood bonding with additives.** *abgeschlossen 2019*

Rindler Axel: **The significance of bond region micromechanics on the moisture related dimensional stability of thin wooden multi-layered panels.** *abgeschlossen 2019*

Solt Pia: **Alternative adhesive systems for wood panel application – bio-based and formaldehyde-free adhesives.** *abgeschlossen 2019*

Urdl Katharina: **Self-Healing Approaches for Melamine-Based Surfaces.** *abgeschlossen 2019*

Widhalm Bernhard: **Terpenreduktion mit Prozesswässern: Verfahrensentwicklung bis zum Industriemaßstab.** *abgeschlossen 2019*

Ziegler Wolfgang: **Polyurethan-Nanocomposite als Werkstoffe zur Schwingungsisolierung.** *abgeschlossen 2019*

Arminger Benjamin: **Hard-wearing surfaces for high quality solid wood materials.** *laufend*

Aufischer Gottfried: **Depolymerisation von Lignin zur Generierung von Produkten mit Mehrwert.** *laufend*

Averina Elena: **Holzklebstoffe aus heimischen Proteinen.** *laufend*

Bartuska Birger: **Digitale Technologien in der Holzindustrie.** *laufend*

Biris Ioana: **Anforderungen an Papierverpackungen f. Hygiene- und Lebensmittelverpackungen.** *laufend*

Bliem Peter: **Binden von neuen Holzwerkstoffen.** *laufend*

Breitenbach Stefan: **Entwicklung von hochporösen Kohlenstoffmaterialien aus verschiedenen biobasierten Rohstoffen.** *laufend*

Busquets-Ferrer Maria: **Porous structures.** *laufend*

Dvořáček Ondřej: **Developing of Method and Measuring Machine for Wood High-Speed Disintegration Process Analyses.** *laufend*

Egger Florian: **Sensoren auf Holz.** *laufend*

Espana Orozco Sebsatian: **Charakterisierung und Quantifizierung von Holzextraktstoffen im Sulfitzellstoffprozess und in der TCF Bleiche.** *laufend*

Fürtner Daniela: **Socio-economic assessment of bio-based value chains from short rotation coppice.** *laufend*

Gattermayr Florian: **Produktion von Butanol aus volatilen Rohstoffströmen. Entwicklung eines optimierten Verfahrenskonzeptes.** *laufend*

Goto Takaki: **Oxidized sugar and hemicellulose as complexing agents for bleaching stages.** *laufend*

Hedeler Barbara: **Netzwerkanalyse in der Bioraffinerieforschung.** *laufend*

Hogger Elfriede: **Verklebungstechnologien von Holzwerkstoffen.** *laufend*

Hoheneder Robin: **Microbial upgrading of a side stream from cellulose fibre production.** *laufend*

Janesch Jan: **Functionalized Wood.** *laufend*

Jaxel Julien: **Tailoring of supercritical carbon dioxide technologies for homogeneous, crack-free coloration of solid wood.** *laufend*

Klein Christine: **Polyhydroxyalkanoates bio-produced by halophiles from lignocellulosic streams.** *laufend*

Kovacevic Marko: **VOC optimized production process for pineXlam (cross laminated timber).** *laufend*

Kumpenza Cedou: **Fügetechnik von Multimerialstrukturen mit Holzkomponenten – Mechanik, Verfahren und Technologien.** *laufend*

Latzelsperger Florian: **Analysis of correlations between pulp and paper properties.** *laufend*

Ledl Caroline: **Bioraffinierie.** *laufend*

Lindemann Martin: **Charakterisierung und weitere Nutzung von Prozesswasser bei der MDF-Platten-Herstellung.** *laufend*

Lucia Arianna: **Alternative binder for mineral wool.** *laufend*

Luger Hans-Jürgen: **Dehnströmungen in Ein- und Doppelschneckenextrudern.** *laufend*

Möslinger Christoph: **Advanced combined Lactic-Acid and Biomethane fermentation for CO₂ reduction.** *laufend*

Myna Roman: **Neues Verfahren zur Abscheidung von Holzfeinstaub auf Grundlage der triboelektrischen Aufladung.** *laufend*

Perdomo Alejandro: **Environmental assessment of bio-based value chains from short rotation coppice.** *laufend*

Peric Matea: **Nanofibrillierte Cellulose und Modifizierung derselben.** *laufend*

Pfeffer Christian: **Fasercharakterisierung.** *laufend*

Pötscher Christoph: **Development of analytical methods for monitoring and determining the production process of impregnated paper.** *laufend*

Preimesberger Christoph: **Brandverhalten von nachwachsenden Rohstoffen.** *laufend*

Rößler Carina: **Modelling Synthesis of Lattice Gas Cellular Automata and of Random Walk and Application to Gluing of Bulk Material.** *laufend*

Sailer-Kronlachner Wilfried: **Vernetzung von Sacchariden.** *laufend*

Sarosi Oliver: **Alternative Methoden zur Herstellung von Dissolving Pulp.** *laufend*

Savandaiah Chethan: **3D-FLM-Druck von endlosfaser-verstärkten Polymeren.** *laufend*

Schäfer Hendrik: **Performance und Verarbeitung von Biopolymeren.** *laufend*

Schlackl Klaus: **Membranverfahren für die Hemi-Cellulose Abtrennung aus Viskoseprozess Laugen.** *laufend*

Schöffmann Elisabeth: **Non-destructive analytical determination of coated wood, paper and composite surfaces by combining AFM with spectroscopic methods.** *laufend*

Seidl Regina: **Entwicklung einer Reaktionskontrolle für die Harzsynthese.** *laufend*

Silbermann Stephan: **Evaluation of new cellulosic raw materials for dissolving pulp production.** *laufend*

Simunovic Nenad: **Sustainable Wood sourcing.** *laufend*

Sparlinek Laura: **PHBV fermentation of mixed VFA streams.** *laufend*

Strach Michael: **Novel, ionic liquid-based extraction method for upgrading pulp to high-purity dissolving pulp as used for the manufacture of high-tenacity technical viscose yarns.** *laufend*

Thoma Catherine: **Holzklebstoffe aus Zucker.** *laufend*

Weiss Stephanie: **Development of process analytical methods for reaction control systems and surface characterization of advanced coating systems.** *laufend*

Diplom- und Masterarbeiten

Diploma and Master Theses

Altenhofer Tanja: **Propionsäurefermentation aus vorbehandeltem Baum- und Strauchschnitt.** *abgeschlossen 2019*

Derflinger Christoph: **Synthese von einem biobasierten Vernetzer zur Substitution von Formaldehyd in Hydrogelen.** *abgeschlossen 2019*

Distler Tom: **Medienoptimierung für die Butanolfermentation mit Clostridium saccharoperbutylace-tonicum.** *abgeschlossen 2019*

Egger Florian: **Papiersensoren.** *abgeschlossen 2019*

Engleder Philip: **Vergleich österreichisches Forstgesetzt und Zertifizierungen für nachhaltige Forstwirtschaft.** *abgeschlossen 2019*

Filzmaier Lisa: **Multi-Stakeholder-Initiativen zur methodischen Fortentwicklung der Ökobilanz biobasierter Produktsysteme – Netzwerk-analyse der Wirkungskategorien Klimawandel, Wassernutzung und Landnutzung.** *abgeschlossen 2019*

Fleischhacker Josef: **Performanceportfolio über Verbundwerkstoffe mit biobasierten Carbonfasern und deren Einsatzzwecke.** *abgeschlossen 2019*

Fuhrmann Marilene: **Identifikation potenzieller Märkte und erforderlicher Produkteigenschaften zur Optimierung eines neuen Holzwerkstoffes.** *abgeschlossen 2019*

Jöckel Dirk: **Auslegung eines Extrusionswerkzeugs zur Faserimprägnierung von Natur- bzw. Carbon Faserfilamenten mittels Thermoplasten.** *abgeschlossen 2019*

Lehr Maximilian: **CE – und UL – Konformität des Lenzing Grenzviskositätsanalysators.** *abgeschlossen 2019*

Milovanovic Alexander: **Optimierung einer Batch und Fed-Batch Fermentation von Pseudomonas putida mit Prozesswässern aus der Holzindustrie.** *abgeschlossen 2019*

Stadler Vitkor: **Barrieren für den mehrgeschossigen Holzbau im urbanen Raum aus Perspektive von Nutzerinnen und Nutzern.** *abgeschlossen 2019*

Stelzer Christoph: **Wahrnehmung der Bioökonomie durch Forststudierende der BOKU Wien.** *abgeschlossen 2019*

Süß Raphaela: **Quantifizierung von Polyhydroxybutyrat in Biomasse.** *abgeschlossen 2019*

Tretzmüller Florian: **Nachverkaufsmarketing als Mittel zur Holzmobilisierung im Waldviertel.** *abgeschlossen 2019*

Turecek Cornelia: **Barrieren für den mehrgeschossigen Holzbau im urbanen Raum aus Perspektive von Nutzerinnen und Nutzern.** *abgeschlossen 2019*

Zellweger Jonas: **Perception and acceptance of the forest-based bioeconomy among urban consumers in Germany and Sweden: A comparative study.** *abgeschlossen 2019*

Almhofer Lukas: **Einflussfaktoren und Beeinflussungsarten der Reaktivität von Furfural in Bioraffinerieanlagen.** *laufend*

Buber Konrad: **Incentives and Barriers for short rotation coppice on marginal lands in Austria.** *laufend*

Donis Philipp: **Etablieren einer Feuchtheitsmessmethode für naturfaserverstärkte Polymere.** *laufend*

Gansch Michael: **Ökobilanzierung von Kurzumtriebsplantagen – Aufarbeitung von Forschungsergebnissen.** *laufend*

Jiricek Carolina: **Sulfitkochen lipophiler Holzextraktstoffe und Analyse der Reaktionsprodukte.** *laufend*

Kaisergruber Theresa: **Verbesserung der**

Verklebungsqualität von Spanplatten durch Nanozellulose. *laufend*

Koller Leonhard: **Optimierung der Bildauswertung zur Kontaminationserkennung in der kontinuierlichen Viskoseproduktion.** *laufend*

Kopp David: **Biobasierte Industrie: Rahmenbedingungen für den Wechsel von fossil-basierte auf biobasierte Rohstoffe.** *laufend*

Krause Viktoria: **Recyclingoptionen von Naturfaserdämmstoffen als Entscheidungskriterium für Kunden.** *laufend*

Lauberger Florian: **Zündverhalten von Holz.** *laufend*

Malashka Alina: **Stammscreening für C5-Zuckerverwertung.** *laufend*

Mayrhofer Tina: **Rheologie von Lignincompounds.** *laufend*

Pichler Hubert: **Arbeitstitel: Imprägniereigenschaften von Kernpapieren.** *laufend*

Pluta Florian: **Coffe skins for thermal insulation.** *laufend*

Pollakova Barbora: **Incentives and Barriers for short rotation coppice on marginal lands in Slovakia.** *laufend*

Prechern Benedikt: **Innovative Plattenwerkstoffe aus Zuckerrübenschnitzel.** *laufend*

Schultermandl Michael: **Analyse des Forstpflanzenmarktes in Deutschland. Strukturen und Einflussgrößen.** *laufend*

Shah Raj: **Faserverstärkte Composite.** *laufend*

Soares de Sousa Fernanda: **Development of polymeric matrices for injection-mouldable, themoset-based composites as green bodies for bio-based SiC ceramics.** *laufend*

Toni Lisa: **Gezielte tribologische Aufladung von Holzstäuben.** *laufend*

Wurmitzer Christoph: **Dry Prepregs – Entwicklung neuartiger duromerer Prepregs mit verbesserten Lager-, Transport-, Handling- und Verarbeitungseigenschaften.** *laufend*

Bachelorarbeiten

Bachelor Theses

Arnezeder David: **Basenkatalysierte Depolymerisation von Organosolv-Lignin.** *abgeschlossen 2019*

Bugelnig Niklas Paul: **Einseitige Imprägnierung von Eichenfurnieren mit Polyethylenglykol.** *abgeschlossen 2019*

Mayrhofer Tina: **PP-CF-Composite.** *abgeschlossen 2019*

Mayerhofer Anna: **Untersuchung des Eindringverhaltens von Harzen und Modellflüssigkeiten mittels Ultraschall und Kontaktwinkelmessungen.** *abgeschlossen 2019*

Meixner Roman: **Systematische Untersuchung von Protein-Vorbehandlung zur Verwendung als Klebstoff.** *abgeschlossen 2019*

Nüssel Luca: **Plattenwerkstoffe mit Seetang.** *abgeschlossen 2019*

Punz Benjamin: **Trennverfahren im Umfeld einer Nadelholz Bioraffinerie.** *abgeschlossen 2019*

Schnepps Julian: **Verdichtetes Superholz.** *abgeschlossen 2019*

Zikulnig-Rusch Edith: **CSR: Integraler Teil der Wood K plus Strategie 2030.** *abgeschlossen 2019*

Fiebiger Sebastian: **Ermittlung von Zündpunkten bei Holz.** *laufend*

Schneider Alexander: **Einfluss der Belastungsrichtung auf das Versagensbild von Holzverklebungen.** *laufend*

Wette Martin: **Abbau von heimischen Proteinen.** *laufend*

sonstige Publikationen

other publications

3D-Drucken wird härter denn je (MM03D). *Kleine Zeitung, 31.08.2019, veröffentlicht*

Aus Stärke wird Klebstoff. *Chemie Report, 01.04.2019, erschienen*

Barth, R.: Die Oberflächenwelt wird vielfältiger und funktionaler. *Material+Technik Möbel, 01.04.2019, veröffentlicht*

Dobernig, A.: Der Leichte Hanf. *Factory, 01.04.2019, erschienen*

Europatag NoWaste Projekt. *Kleine Zeitung, 09.05.2019, erschienen*

FunderMax expandiert. *ORF Kärnten heute, 02.02.2019, ausgestrahlt*

Fürst, Ch., Unterweger, Ch.: Linzer brennen für die Zukunft. *Kronen Zeitung, 04.11.2019, publiziert*

Girls' Day 2019 in Kärnten: Berufsorientierung frei von Klischees. *Kleine Zeitung – Online-Inserat, 08.04.2019, veröffentlicht*

Girls' Day 2019: Win-Win für weiblichen Berufsnachwuchs und Wirtschaft. *News Homepage Frauenreferat, 25.04.2019, veröffentlicht*

Girls' Day Auftaktveranstaltung. *Radio Kärnten Mittagsjournal, 25.04.2019, ausgestrahlt*

Girls' Day Kärnten. *ORF Kärnten heute, 25.04.2019, ausgestrahlt*

Girls' Day 2019: Win-Win für weiblichen Berufsnachwuchs und Wirtschaft. *Mein Klagenfurt, https://www.mein-klagenfurt.at/frauenportal-frauenanliegen-frauenthemen/girls-day-2019, 25.04.2019, erschienen*

„Girls' Day in St. Veit | Volksschülerinnen besuchten Fundermax und Wood K plus. *Kleine Zeitung, https://www.kleinezeitung.at/kaernten/5618013/Girls-Day-in-St-Veit_Volksschuelerinnen-besuchten-Fundermax, 25.04.2019, erschienen*

Girls' Day – Pressekonferenz Auftaktveranstaltung am 25.04.2019. *Infotext Pressemappe Girls' Day, 25.04.2019, veröffentlicht*

Haider, A.: Advanced Applications in NFC – from raw material to product. *Plattformtreffen LaNDER³, 03.12.2019, publiziert*

Halupczok, U.: Life Cycle Management un interoperabilität der Holzschwelle. *Holzzentralblatt, 18.04.2019, erschienen*

Hanke, K.: NoWaste. Woche (St Veit, Spittal), 27.02.2019, veröffentlicht

Hanke, K.: NoWaste. SPITTALER Kärntner Regionalmedien, 29./31.05.2019, veröffentlicht

Hultsch, B.: Biobasierte Carbon-Werkstoffe aus Oberösterreich. *ABA Invest in Austria, Mai 2019, publiziert*

Isopp, A., Teischinger, A., Schwarzbauer, P., Schadauer, K.: Wald – Holz – Klima Eine Zeit des Umbruchs. *Zuschnitt, Juni 2019, publiziert*

Jäder, A.: EU-Millionen fließen auch nach Kärnten. *Kleine Zeitung, 07.05.2019, erschienen*

Jauk, G.: Unser Wald im Wandel der Zeit: Bestattung der Fichte – Aufschrei der Industrie? *Holzkurier, Mai 2019, publiziert*

Jocham, Ch.: Decorative functional coating and/or printing of natural fibre/wood-based lightweight composites used for eco-friendly furniture applications. *M-era.Net Success Stories, Jänner 2019, veröffentlicht*

Jocham, Ch.: ECOFURN-Umweltfreundliche Pulverlackierung für Möbel. *Broschüre „Produktion der Zukunft“, 20.03.2019, akzeptiert*

Lerchbaumer, P.: Ein Tag macht Mädchen Lust auf Forschung. *Kleine Zeitung, 26.04.2019, erschienen*

Leßlthumer, J., Haider, A.: Biocomposite im 3D Druck. *Into the Woods, 22.11.2019, publiziert*

„Mädchen werden früh für Technik interessiert – Am „Girls' Day“ sollen Volksschülerinnen Einblick in verschiedenste Berufe erhalten. Sie sollen schon früh erfahren, dass es mehr als die traditionellen Frauenberufe gibt und so mehr Chancen und ein besseres Einkommen erhalten.“ *Radio Kärnten, https://kaernten.orf.at/news/stories/2978008/, 25.04.2019, veröffentlicht*

Morgenstern, Ch.: Science4Girls! Pädagogische Hochschule Kärnten, 13.02.2019, erschienen

Müller, U.: Smart Wood Impedanz-Papiersensor. *Plattformtreffen LaNDER³, 03.12.2019, publiziert*

Pagit, K.: No Waste Route: Bewusstsein für Müllvermeidung. *St. Veiter (Kärnten Regionalmedien), 11.03.2019, erschienen*

Stabilere Werkstücke aus dem 3D Drucker. *Der Standard, 12.04.2019, erschienen*

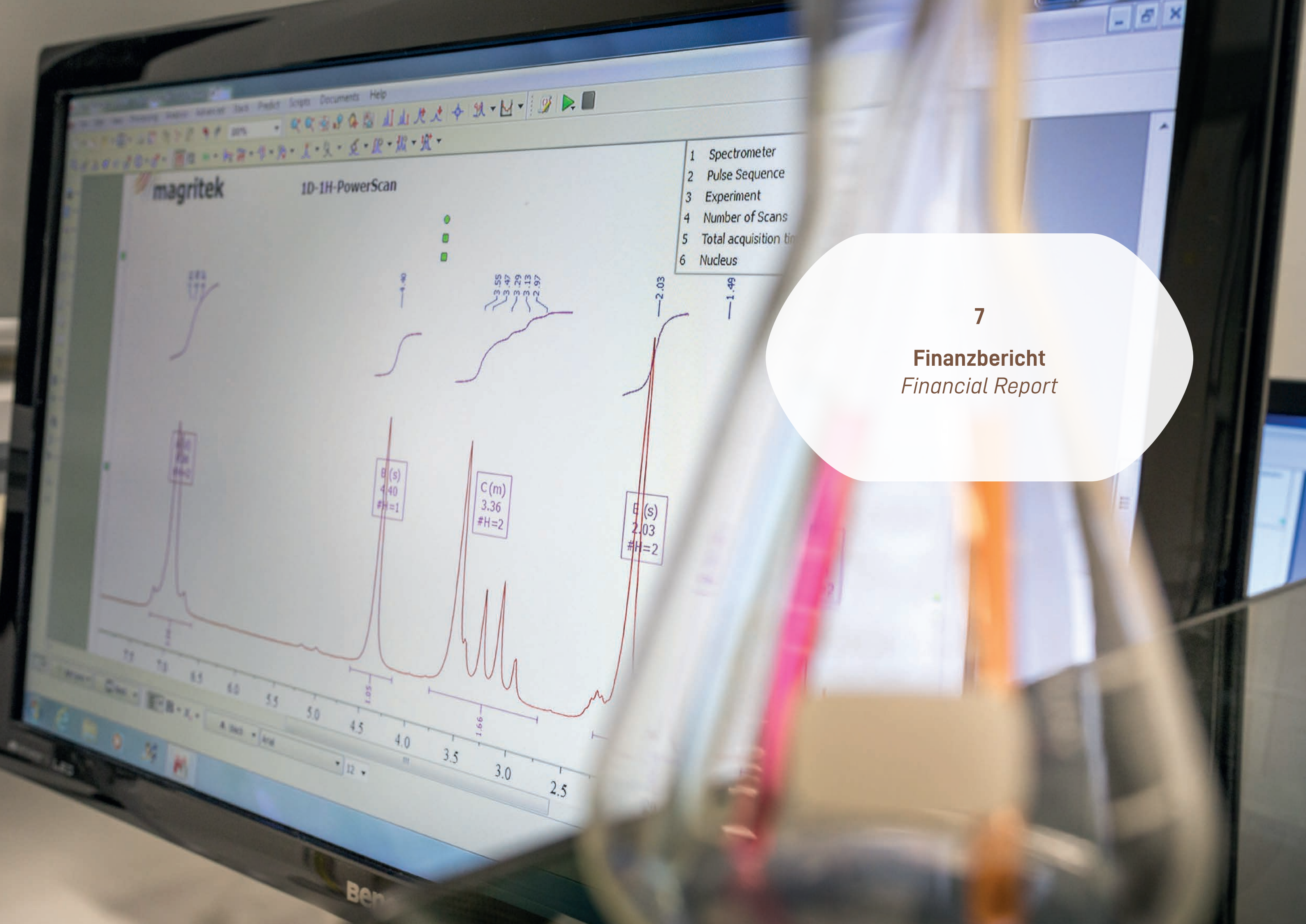
Turicnik, V.: Start Circles – Vision für unsere Zukunft. *St. Veiter (Kärnten Regionalmedien), 06.02.2019, erschienen*

Wipplinger, K., Haider, A.: Biocomposite im 3D Druck. *Artificial Intelligence, 16.11.2019, publiziert*

Wuzella, G.: MM03D – Ein neuartiges 3D-Druckverfahren für Faserverbundwerkstoffe. *Advamtage, Juli 2019, veröffentlicht*

Zikulnig-Rusch, E.: Interview zum Thema Holzforschung in Kärnten. *Radio Kärnten, 27.03.2019, ausgestrahlt*

Zikulnig-Rusch, E.: Diskussionsrunde „Forschung für klimafitte Wälder und künftige Holzanwendungen“. *Radio Kärnten, 27.03.2019, ausgestrahlt*



Finanzbericht

Financial Report

Bilanz zum 31. Dezember 2019

AKTIVA	Stand: 31.12.2019			Stand: 31.12.2018
	EUR	EUR	EUR	TEUR
A. ANLAGEVERMÖGEN				
I. Immaterielle Vermögensgegenstände				
Konzessionen, Rechte		58.093,78		14
II. Sachanlagen				
1. Investitionen in fremden Gebäuden	22.848,76			26
2. Technische Anlagen und Maschinen	1.342.134,74			1.353
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	19.414,89			20
4. Geleistete Anzahlungen und Anlagen in Bau	5.462,83			0
		1.389.861,22		1.399
			1.447.955,00	1.413
B. UMLAUFVERMÖGEN				
I. Vorräte				
1. Noch nicht abrechenbare Leistungen	1.237.146,44			1.079
2. Geleistete Anzahlungen	0,00			1
		1.237.146,44		1.080
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände				
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	71.515,31			109
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>				
2. Forderungen gegenüber Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht	2.697,60			5
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>				
3. Sonstige Forderungen und Vermögensgegenstände	3.359.053,05			3.266
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>				
		3.433.265,96		3.380
III. Guthaben bei Kreditinstituten		2.372.848,95		3.076
			7.043.261,35	7.535
C. RECHNUNGSABGRENZUNGSPOSTEN			16.997,34	9
D. AKTIVE LATENTE STEUERN			24.664,40	20
			8.532.878,09	8.977

PASSIVA	Stand: 31.12.2019		Stand: 31.12.2018
	EUR	EUR	TEUR
A. EIGENKAPITAL			
I. Übernommenes, eingefordertes und eingezahltes Stammkapital	200.000,00		200
II. Gewinnrücklagen (Andere (freie) Rücklagen)	496.897,55		498
III. Bilanzgewinn	3.282.945,04		2.963
<i>davon Gewinnvortrag EUR 2.963.458,08 (2018 TEUR 2.543)</i>		3.979.842,59	3.661
B. SONDERPOSTEN FÜR INVESTITIONSZUSCHÜSSE			
Investitionszuschüsse öffentlicher Hand		712.881,54	525
C. RÜCKSTELLUNGEN			
1. Rückstellungen für Abfertigungen	187.671,86		164
2. Sonstige Rückstellungen	342.735,75		331
		530.407,61	495
D. VERBINDLICHKEITEN			
1. Erhaltene Anzahlungen auf Forschungsvorhaben	1.438.367,68		3.284
<i>davon mit einer Restlaufzeit von bis zu einem Jahr EUR 1.438.367,68 (2018 TEUR 3.284)</i>			
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>			
2. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	338.692,87		560
<i>davon mit einer Restlaufzeit von bis zu einem Jahr EUR 338.692,87 (2018 TEUR 560)</i>			
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>			
3. Verbindlichkeiten gegenüber Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht	55.261,37		56
<i>davon mit einer Restlaufzeit von bis zu einem Jahr EUR 55.261,37 (2018 TEUR 56)</i>			
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>			
4. Sonstige Verbindlichkeiten	386.462,26		384
<i>davon mit einer Restlaufzeit von bis zu einem Jahr EUR 386.462,28 (2018 TEUR 384)</i>			
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>			
<i>davon aus Steuern EUR 99.815,24 (2018 TEUR 83)</i>			
<i>davon mit einer Restlaufzeit von bis zu einem Jahr EUR 99.815,24 (2018 TEUR 83)</i>			
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>			
<i>davon im Rahmen der sozialen Sicherheit EUR 149.171,46 (2018 TEUR 140)</i>			
<i>davon mit einer Restlaufzeit von bis zu einem Jahr EUR 149.171,46 (2018 TEUR 140)</i>			
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>			
Summe Verbindlichkeiten		2.218.784,18	4.284
<i>davon mit einer Restlaufzeit von bis zu einem Jahr EUR 2.218.784,18 (2018 TEUR 4.284)</i>			
<i>davon mit einer Restlaufzeit von mehr als einem Jahr EUR 0,00 (2018 TEUR 0)</i>			
E. RECHNUNGSABGRENZUNGSPOSTEN			
		1.090.962,17	12
		8.532.878,09	8.977

Gewinn- und Verlustrechnung
für den Zeitraum vom 1. Jänner 2019 bis 31. Dezember 2019

	2019		2018	
	EUR	EUR	TEUR	TEUR
1. Umsatzerlöse		3.547.492,56		3.917
2. Veränderung des Bestands an fertigen und unfertigen Erzeugnissen sowie an noch nicht abrechenbaren Leistungen		158.233,02		-475
3. Sonstige betriebliche Erträge				
a) Erträge aus dem Abgang vom und der Zuschreibung zum Anlagevermögen mit Ausnahme der Finanzanlagen	1.050,00		0	
b) Erträge aus der Auflösung von Rückstellungen	0,00		1	
c) Auflösung von Investitionszuschüssen aus öffentlichen Mitteln	209.414,97		177	
d) Übrige				
Zuschüsse aus öffentlicher Hand	7.116.072,39		7.060	
davon für Investitionen EUR -397.682,20 (2018 TEUR -56)	-397.682,20		-56	
Sonstige	379.438,78	7.308.293,94	363	7.545
4. Anwendungen für Material und sonstige bezogene Herstellungsleistungen				
a) Materialaufwand	1.272.229,62		1.084	
b) Aufwendungen für bezogene Leistungen	1.107.614,38	-2.379.844,00	1.438	-2.522
5. Personalaufwand				
a) Gehälter	5.064.419,56		4.871	
b) soziale Aufwendungen	1.514.331,03		1.519	
davon Aufwendungen für Altersversorgung EUR 0,00 (2018 TEUR 0				
aa) Aufwendungen für Abfertigungen und Leistungen an betriebliche				
Mitarbeiterversorgungskassen EUR 94.513,97 (2018 TEUR 96)				
bb) Aufwendungen für gesetzlich vorgeschriebene Sozialabgaben				
sowie vom Entgelt abhängige Abgaben und Pflichtbeiträge				
EUR 1.398.506,79 (2018 TEUR 1.403)		-6.578.750,59		-6.390
6. Abschreibungen auf immaterielle Gegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen		-602.468,70		-576
7. Sonstige betriebliche Aufwendungen				
a) Steuern, soweit sie nicht unter Z 13 fallen	984,21		22	
b) Übrige	1.136.403,83	-1.137.388,04	1.061	-1.083
8. Zwischensumme aus Z 1 bis 7 (Betriebserfolg)		315.568,19		416
9. Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge		425,80		1
davon aus verbundenen Unternehmen EUR 0,00 (2018 TEUR 0)				
10. Zwischensumme aus Z 9 (Finanzerfolg)		425,80		1
11. Ergebnis vor Steuern (Zwischensumme aus Z 8 und Z 10)		315.993,99		417
12. Steuern vom Einkommen und vom Erfolg		2.327,73		1
davon Erträge aus Steuergutschriften EUR 0,00 (2018 TEUR 0)				
davon Auflösung von nicht bestimmungsgemäß				
verwendeten Steuerrückstellungen EUR 0,00 (2018 TEUR 0)				
davon latente Steuern EUR -4.077,73 (2018 TEUR -3)				
13. Ergebnis nach Steuern		318.321,72		418
14. Ergebnis nach Steuern = Jahresüberschuss/-fehlbetrag		318.321,72		418
15. Auflösung von Gewinnrücklagen		1.165,24		2
Jahresgewinn/-verlust		319.486,96		420
16. Gewinnvortrag aus dem Vorjahr		2.963.458,08		2.543
17. Bilanzgewinn		3.282.945,04		2.963



STECKBRIEF
CHARACTERISTICS

ADRESSE / ADDRESS:
Kompetenzzentrum Holz GmbH
A-4040 Linz, Altenberger Straße 69
Tel. +43-732 2468 6750
Fax +43-732 2468 6755
E-Mail: zentrale@wood-kplus.at
Web: www.wood-kplus.at

RECHTSFORM / LEGAL STATUS:
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Company with limited liability

FIRMENBUCH / BUSINESS REGISTER:
FN 202854 s

GERICHT / COURT:
Landesgericht Linz

ZAHLBAR UND KLAGBAR / LEGAL BASE:
Linz

UID-NUMMER / VAT NUMBER:
ATU 51264108

GESCHÄFTSFÜHRUNG /
MANAGING DIRECTOR:
DI Boris Hultsch

WISSENSCHAFTLICHE LEITUNG /
SCIENTIFIC DIRECTOR:
Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Gindl-Altmutter

STANDORTE / LOCATIONS:
Linz, Lenzing, St. Veit an der Glan, Tulln

GESELLSCHAFTER / COMPANY MEMBERS:
Upper Austrian Research GmbH (48 %)
BABEG Kärntner Betriebsansiedlungs- und
Beteiligungsgesellschaft m.b.H. (26 %)
Johannes Kepler Universität Linz (13 %)
Universität für Bodenkultur Wien (13 %)

