

UMWELTCLUSTER BAYERN 2021

# Erfolge. Projekte. Veranstaltungen.

## Kooperationen

Vernetzen und Innovieren für eine nachhaltige und sichere Zukunft.

## Circular Economy

2021 zeigt der Umweltcluster, dass zirkuläres Wirtschaften als Zukunftsmodell keine Theorie ist.

## Elektromobilität

Zukunftstrend nachhaltige Elektrofahräder?

## Bioökonomie

Reststoffe als Innovationsmotor für die Bioökonomie in Bayern.



## KOOPERATIONEN

Umwelttechnologie in Bayern – Kooperieren, Vernetzen und Innovieren	5
Substances of concern in products in der Praxis	6
Expand meets Umweltcluster	7
German-French Cleantech 2021	8
GreenTech - Chancen aus dem Green Deal nutzen	10
Die Sieben Prinzipien der Circular Economy	12
Bayerisch-Niederländische Kooperation	14
Netzwerk Kreislaufwirtschaft	14
Geschäftschancen für die Abfall- und Recyclingwirtschaft in ASEAN	15
Bavarian Green Technologies Congress	15
Nachhaltiges Bauen durch Wiederverwendung und Baustoffrecycling	16

## LEUCHTTURM-GEWINNER 2021

Geothermisch aktivierte Mixed-in-Place-Wand	18
---	----

## FACHMESSE

6. Süd- und Ostbayerische Wassertagung 2021	22
---	----

## CIRCULAR ECONOMY

Kreislaufwirtschaft ist mehr als Recycling	24
reGIOcycle Citizen Innovation Lab 2021	28
Halbzeit bei Interreg Europe Projekt PLASTEKO	30
Mehrweg-Lösungen für Take-away	31
Vermeidung von Einweg-Kunststoffen in Unternehmen und Institutionen	32
Study Visit 2021	33
Zirkulär & Digital - Ein Konzept für die nachhaltige Stadt der Zukunft?	34
Erster Workshop im Rahmen des Projekts CIRCULAR4.0	36
Zweiter Workshop im Rahmen des Projekts CIRCULAR4.0	37
Zirkuläre Geschäftsmodelle – Instrumente und Herausforderungen	38
wellianceHOSPITALITY - Sustainable & Social Tourism Summit in Cancun, Mexiko	40

## ELEKTROMOBILITÄT

Zukunftstrend nachhaltige Elektrofahräder?	43
--	----

## BIOÖKONOMIE

Reststoffe als Innovationsmotor für die Bioökonomie in Bayern	44
Online-Seminare „WeReLaNar“ zeigen Best Practices auf regionaler Ebene	46
Polsterverpackungen aus Spelzen als Styropor-Ersatz	47
Biokunststoffe aus Lebensmittelresten	47
Phy2Climate virtual kick-off meeting 2021	48

## UMWELTCLUSTER BAYERN

Mitglieder-Café - Lockdown oder Knockdown - wie geht es eigentlich Ihrer Marke?	52
Mitglieder-Café - Personalgewinnung – Die richtigen Mitarbeiter einfach selber gewinnen	53
Auszeichnung mit dem europäischen Qualitätslabel in Silber	54
Umweltcluster Bayern wieder am Umwelt- und Klimapakt Bayern beteiligt	54
Herzlich Willkommen im Umweltcluster	55
Projekte, Netzwerke und Cluster-Arbeitskreise	56
Organisation des Umweltcluster Bayern	58
Ansprechpartner im Umweltcluster Bayern / Impressum	60

# Erfolge, Projekte und Veranstaltungen 2021

Auch 2021 durften wir wieder zahlreiche neue Mitglieder im Umweltcluster Bayern begrüßen und spannende Projekte akquirieren. Das unterstreicht den wichtigen Beitrag unserer Arbeit zur Stärkung der bayerischen Umweltwirtschaft.

Trotz der Einschränkungen durch Corona konnten wir fast 50 zumeist virtuelle Veranstaltungen mit insgesamt über 2.700 Teilnehmenden erfolgreich durchführen und damit unseren Mitgliedern ein attraktives Leistungsspektrum anbieten. Besonders freut uns, dass wir die 6. Süd- und Ostbayerische Wassertagung in Landshut im Juli 2021 wieder als Präsenz-Veranstaltung mit über 100 Ausstellern und mehr als 1.000 Teilnehmenden anbieten konnten.

Unsere seit Jahren erfolgreiche Kooperation mit dem BIHK e.V. wurde auch 2021 in bewährter Art und Weise fortgeführt. Unter anderem mit der erfolgreichen bayernweiten Online-Reihe zur Circular Economy, bei der wir in neun Web-Seminaren in 2021 über 750 Teilnehmende begrüßen durften.

Im Jahr 2021 war der Umweltcluster bei insgesamt 7 Förderprojekten beteiligt, u.a. zu den Themen Abfallvermeidung, Substitution durch biobasierte Alternativen und zirkuläres Wirtschaften. Auch im Jahr 2022 erwarten Sie zwei neue Cross-Cluster-Projekte zu den Themen KI für die Circular Economy (KICE) und Transferpotenziale von regionalen Ansätzen der Bayerischen Bioökonomiestrategie (reba).

Außerdem durften wir im Jahr 2021 wieder einen Leuchtturmprojekt-Gewinner auszeichnen. Das Gütesiegel ging an die BAUER Resources GmbH für eine besonders nachhaltige Form der Energiegewinnung. Ob bei der Umschließung von Altlasten, der statischen Sicherung von Baugruben oder im Hochwasserschutz – mit seiner Mixed-in-Place-Wand (MIP) hat die BAUER Resources GmbH gemeinsam mit der BAUER Spezialtiefbau GmbH eine ressourcenschonende Methode zur Gewinnung geothermischer Energie entwickelt.

Wir bedanken uns ausdrücklich bei allen, die mit Ihrem Einsatz und Ihrem Know-how im Jahr 2021 zu diesen Erfolgen maßgeblich beigetragen haben – insbesondere bei Vorstand und Beirat sowie bei allen Clustermitgliedern und Partnern.

Informieren Sie sich auf den folgenden Seiten über unsere Arbeit und entdecken Sie das breite Leistungsspektrum, das wir unseren Mitgliedern bieten.

### Ein Vorwort von:

**Dr. Stephanie Kauf-Schraml**  
Clustersprecherin  
Umweltcluster Bayern

**Alfred Mayr, Dipl.-Kfm. (Univ.)**  
Geschäftsführer  
Umweltcluster Bayern

# Umwelttechnologie in Bayern – Kooperieren, Vernetzen und Innovieren

Der Wirtschaftsstandort Bayern zeigte sich in den letzten Jahren immer mehr als vielseitiger Innovationsgeber, vor allem für KMU und Start-Ups. Besonders in den Bereichen Kunststoff-Vermeidung, Substitution und Recycling wurden zukunftsfähige Lösungen entwickelt.

Bayern ist mit all seinen Kerndisziplinen der Umwelttechnologie (Abfall & Recycling, Alternative Energiegewinnung, Boden- & Altlastensanierung, Luftreinhaltung, Ressourceneffizienz & Stoffstrommanagement, Wasser & Abwasser) ein weltweit führender Wirtschaftsstandort und besitzt eine ähnlich hohe Bedeutung wie die großen Leitmärkte Fahrzeug- oder Maschinenbau.

In den letzten Jahren zeigte sich der Wirtschaftsstandort Bayern beispielsweise in den Bereichen Kunststoff-Vermeidung, Substitution und Recycling als vielseitiger Innovationsgeber, vor allem für KMU und Start-Ups. So zeigen auch Projekte wie reGIOcycle, Innovationsforum BIOVERPACKT und CIRCULAR4.0 des Umweltcluster Bayern, dass sich die Mitglieder den Herausforderungen stellen und eine innovative Basis für nachhaltige Lösungen schaffen. Herausragend zu erwähnen ist die langjährige Kooperation der bayerischen Industrie- und Handelskammern (IHKs) mit dem Umweltcluster Bayern. Seit 2006 entwickelte sich aus intensiver Zusammenarbeit ein Netzwerk aus Trendsettern und Innovationsgebern der Umwelttechnologie. So realisierte der Umweltcluster gemeinsam mit den bayerischen IHKs erfolgreiche Veranstaltungen.

## Gemeinsame Akzente setzen

Besonders hervorzuheben ist dabei die Webinar-Reihe „Die 7 Prinzipien der Circular Economy“, die der Umweltcluster gemeinsam mit allen bayerischen IHKs organisierte. Die Veranstaltungsreihe startete im Oktober 2020 und vermittelte jeden Monat relevante Kenntnisse, u.a. anhand von Best practices. Die Web-Seminare wurden von Experten geleitet und fanden hohen Anklang – insbesondere bei Mitgliedern des Clusters, aber auch außerhalb des festen Mitgliederstamms.

Projektreferentin Daniela Ratzinger über das Ergebnis der Netzwerkarbeit und die fachübergreifende Zusammenarbeit: „Mehr als 380 Teilnehmer:innen in den ersten vier Webinaren, das war ein großartiger Erfolg und das unterstreicht auch nach den Seminaren die Bedeutung, stets aktuelle Fragestellungen zu behandeln! Seit über 15 Jahren beweist der Umweltcluster in der Kooperation mit den bayerischen IHKs seine Innovationskraft und vertieften Kenntnisse in den Bereichen Vernetzung, Forschung/Projektentwicklung und Internationalisierung. Diese Ziele und den stetigen Austausch von Erfahrung, Wissen und Ideen wollen wir auch in den nächsten Jahren verfolgen.“

*“Ohne Innovation gibt es keinen Fortschritt. Das ist ein wichtiger Erfolgsfaktor in unserem Netzwerk.”*

Alfred Mayr  
Geschäftsführer Umweltcluster Bayern



# Substances of concern in products in der Praxis

Die Datenbank Substances of concern in products (SCIP) der Europäischen Chemikalienagentur enthält Informationen über besorgniserregende Stoffe in Erzeugnissen oder in komplexen Gegenständen. Umweltcluster und BIHK e.V. beantworteten Fragen zu den Meldepflichten in einem Web-Seminar.

Seit 5. Januar 2021 besteht die Meldepflicht für besonders besorgniserregende Stoffe an die Europäische Chemikalienagentur (ECHA). SCIP (Substances of concern in products) ist die Datenbank, in der Informationen über diese Stoffe mit einer Konzentration von mehr als 0,1 Gewichtsprozent für die ECHA dokumentiert werden sollen. Davon betroffen sind gewerblich vertriebene Erzeugnisse im Sinne der REACH-Verordnung.

Derzeit bestehen in der Wirtschaft erhebliche Unsicherheiten über die Meldepflichten und bei der Benutzung dieser SCIP-Datenbank. Es besteht daher ein hoher Bedarf nach praktischer Anleitung. Diese Herausforderungen haben wir gemeinsam mit den bayerischen IHKs und externen Referenten im Rahmen eines Webinars näher beleuchtet die vielschichtigen Fragen der Teilnehmenden beantwortet.

Nach der Begrüßung durch Dr. Norbert Ammann (Leitung Referat Umwelt, Energie, Rohstoffe, IHK für München und Oberbayern) führte Daniela Ratzinger unter den Teilnehmenden eine Kurz-Umfrage zu den Themen Artikel 33(1) und SCIP-Meldepflicht durch.

Die Umfrage ergab, dass rund 90 % der Teilnehmer Waren an Unternehmen außerhalb Deutschlands liefern. Rund ein Viertel wurde bereits mit konkreter Aufforderung tätig zu werden auf SCIP angesprochen und rund ein Fünftel unverbindlich darauf angesprochen. Die Software IUCLID wurde von über 80 % der Teilnehmer:innen noch nicht genutzt.

Zur Einführung gab Ferdinand Zotz einen Überblick zum Verständnis der chemikalienrechtlichen Pflichten mit Blick auf Fragen der Anwendung von Artikel 33(1) der EU-REACH-Verordnung und von Artikel 9 der EU-Abfallrahmenrichtlinie. Ferdinand Zotz ist Senior Managing Consultant bei Ramboll und Leiter der Abteilung Abfallwirtschaft und Ressourcenmanagement in München sowie zugelassener Rechtsanwalt mit den Schwerpunkten deutsches und europäisches Abfallrecht. In diesem Kontext bearbeitet er Projekte im Auftrag öffentlicher Kunden und Industriekunden.

Anschließend gab der Chemiker Dr. Dominik Höhne einen vertieften Einblick in die praktische Nutzung der SCIP-Datenbank.

Dr. Dominik Höhne ist bei Ramboll als Senior Consultant Teil des Health Sciences Teams und befasst sich mit Fragestellungen rund um das Thema Chemikalienregulierung. Dies umfasst beispielsweise die Ausarbeitung von sozioökonomischen Analysen, Analysen von Alternativen im Rahmen von REACH-Zulassungsprojekten oder die Bewertung der Gesundheitsgefährdung von bestimmten Stoffen gemäß dem global harmonisierten System (GHS/CLP). Zum Abschluss des Webinars gab es einen intensiven Austausch über rechtliche und praktische Themen in der Umsetzung der SCIP-Meldepflicht.

## Expande meets Umweltcluster



### Nachhaltige Lösungen für den Bergbau

Durch die weiterhin große Rohstoffnachfrage, die Bedeutung des Kupferbergbaus für die chilenische Wirtschaft und die wachsende Aufmerksamkeit für Nachhaltigkeitsfragen in globalen Lieferketten bestehen vielfältige Potenziale für innovative umwelttechnische Lösungen. Gleichzeitig nimmt die Rohstoffausbeute ab, sodass aufwändigere Verfahren zur Extraktion notwendig werden. Die Stiftung "Fundación Chile" hat daher ein Online-Tool entwickelt, über das Bergbauunternehmen ihre "Challenges" veröffentlichen und geeignete Partner finden können.

Zu diesen Themen fand am 29.04.2021 ein virtuelles Treffen von Akteuren des chilenischen Bergbaus und Mitgliedern des Umweltcluster Bayern statt. Nach der Begrüßung durch Pamela Valdivia (Bayerische Repräsentantin in Südamerika) stellten Vertreter chilenischer Bergbauunternehmen ihre Herausforderungen und Pläne für die Zukunft im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit vor. Im Anschluss zeigten Mitglieder des Umweltcluster Bayern ihre Lösungen und tauschten sich mit chilenischen Akteuren aus.

#### Organisation:

Bayerische Industrie- und  
Handelskammern  
Umweltcluster Bayern

#### Referent:innen:

**Dr. Norbert Ammann** *Leitung Referat  
Umwelt, Energie, Rohstoffe, IHK für  
München und Oberbayern*

**Ferdinand Zotz** *Senior Managing Consultant  
bei Ramboll und Leiter der Abteilung Abfall-  
wirtschaft und Ressourcenmanagement in  
München*

**Dr. Dominik Höhne** *Chemiker bei Ramboll*

#### Organisation:

Bayerische Repräsentanz Südamerika  
Umweltcluster Bayern

#### Mitglieder des Umweltclusters:

**Martin Spitznagel**, Bind-X

**Robert Klug**, Flottweg SE

**Alireza Derakhshan**, Grino Water

**Ana-Lisa Bachmann**, Fraunhofer IWKS

**Dr.-Ing. Andrés Alfonso Peña Olarte**, TUM

**Christian Blothe**, HPC AG

## KOOPERATIONEN

# German-French Cleantech 2021

Bayern und die Region PACA (Provence-Alpes-Côte-d'Azur) pflegen seit vielen Jahren eine enge Partnerschaft. Die gute Kooperation wurde in unserer Online-Veranstaltung vertieft.

Der Umweltcluster Bayern und sein französisches Pendant Éa éco-entreprises organisierten gemeinsam mit dem Deutsch-Französischen Wirtschaftsclub CAFAP ein Web-Seminar, bei dem Geschäftschancen und Fördermöglichkeiten für bilaterale Projekte vorgestellt wurden. Darüber hinaus konnten sich Mitglieder und weitere Interessierte mit themenspezifischen Berichten vorstellen und sich zu Kooperationsangeboten und -gesuchen austauschen.

Das Web-Seminar wurde von Wolfgang Thoran, deutscher Generalkonsul in Marseille, und Pierre Lanapats, französischer Generalkonsul in München, eröffnet. Beide betonten die langjährigen guten Beziehungen zwischen Deutschland und Frankreich sowie das Innovationspotenzial im Umweltbereich. Dies bestätigten auch Eva Apfel (Invest in Bavaria) und Mathias Merle (Rising SUD), die in ihren Vorträgen auf

die Geschäftschancen im Cleantech-Sektor in Bayern und Région SUD eingingen. Auch stellte Marie Gonzales Unterstützungsmöglichkeiten für KMU durch das Enterprise Europe Network vor. Dass außerdem interessante Förderinstrumente und Garantien für den Export zur Verfügung stehen, zeigten die Präsentationen von Peter Buerstedde (GTAI) und Tiny Doucende-Ramirez (BPI France). Anschließend gab Dr. Thomas Ammerl von der Bayerischen Forschungsallianz einen Einblick in das EU-Antragswesen und stellte hilfreiche Informationen zur erfolgreichen Antragstellung im Umweltbereich zur Verfügung. Romane Bilbault von BPI France erklärte, dass neben EU-Mitteln auch Fördergelder aus dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand für F&E-Projekte deutscher und französischer KMU zur Verfügung stehen.

Im zweiten Block der Veranstaltung konnten die teilnehmenden Unternehmen ihre Produkte, Dienstleistungen und Kooperationsgesuche vorstellen und erste gemeinsame Projektideen diskutieren. Sowohl unter den deutschen als auch unter den französischen Teilnehmenden gab es zahlreiche innovative Technologien und Services. Es zeigte sich, dass die Digitalisierung als Querschnittsthema auch im Wasser- und Abfallsektor zunehmend eine bedeutende Rolle spielt.

Wir sind gespannt, welche Kooperationen aus unserer Gemeinschaftsinitiative hervorgehen. Mitglieder des Umweltcluster Bayern profitieren dabei von der Unterstützung durch die Geschäftsstelle – zum Beispiel bei der Beratung zu Projektanträgen oder Vermittlung weiterer Geschäftskontakte im In- und Ausland.



### Organisation:

**Soizic Carée** und **Christine Jobert**  
CAFAP Deutsch-Französischen  
Wirtschaftsclub  
**Sandy Argaud** und **Cristina Cassian**  
éco-entreprises organisierten  
**Alfred Mayr** und **Laura Jantz-Klinkner**  
Umweltcluster Bayern

### Referent:innen:

**Wolfgang Thoran** *deutscher Generalkonsul in Marseille*  
**Pierre Lanapats** *französischer Generalkonsul in München*  
**Eva Apfel** *Invest in Bavaria*  
**Mathias Merle** *Rising SUD*  
**Marie Gonzales** und **Peter Buerstedde** *GTAI*  
**Tiny Doucende-Ramirez** und **Romane Bilbault** *BPI France*  
**Dr. Thomas Ammerl** *Bayerische Forschungsallianz GmbH*

## KOOPERATIONEN

# GreenTech - Chancen aus dem Green Deal nutzen

Mit dem European Green Deal sollen die Netto-Emissionen von Treibhausgasen in der Europäischen Union bis 2050 auf null reduziert werden. Damit soll Europa als erster Kontinent klimaneutral werden. Ein Web-Seminar des Umweltclusters informierte über die Grundlagen und Chancen.

Gemeinsam mit der IHK Würzburg-Schweinfurt und der IHK Schwaben organisierten wir am 21. Oktober das Web-Seminar "GreenTech – Chancen aus dem Green Deal nutzen". Rund 50 Teilnehmende erhielten einen Einblick in die Grundlagen und Möglichkeiten des Konzepts, das zentraler Bestandteil der Klimapolitik der Europäischen Union werden soll. Die Vorstellung zweier Best-Practice-Beispiele gab zusätzlich einen Anstoß für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und für den Export von neuen Technologien.

Nach der Begrüßung durch Patrick Augustin (IHK Schwaben) und Daniela Ratzinger (Umweltcluster Bayern) gaben die Teilnehmenden im Rahmen einer Kurz-Umfrage an, wie vertraut sie bereits mit dem Green Deal sind. Rund 80 % hatten bereits davon gehört, waren aber noch nicht vertraut mit den Inhalten. Rund 20 % waren im Vorfeld der Veranstaltung mit dem Thema bereits vertraut bzw. sehr vertraut.

EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen bezeichnete den Europäischen Green Deal als Europas „Man on the Moon Moment“. In der Tat ist die Zielsetzung

ambitioniert: Bis 2050 soll Europa der erste klimaneutrale Kontinent werden. Um dieses Ziel zu erreichen, sieht der Europäische Green Deal zahlreiche Maßnahmen vor, die viele Bereiche des Lebens und Wirtschaftens berühren. Nach der Einigung auf eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 55 Prozent bis 2030 legte die EU-Kommission im Juli dieses Jahres eine Reihe von konkreten Gesetzesvorschlägen vor, die den Green Deal umsetzen sollen. Diese Vorschläge befinden sich nun im europäischen Gesetzgebungsprozess.

Dr. Renke Deckarm von der Regionalvertretung der Europäischen Kommission in München gab einen Überblick über den Europäischen Green Deal und den aktuellen Stand der Umsetzung. Im Anschluss an den Vortrag gab es im Rahmen einer Diskussionsrunde die Möglichkeit, Feedback aus Sicht der bayerischen Unternehmen zu geben. So kann auch die Sicht aus der bayerischen Wirtschaft auf den Green Deal mit seinen Chancen und Herausforderungen in der EU wahrgenommen werden.

Anschließend zeigte Dr. Stefan Möhringer die Entwicklung eines neuen Geschäftsmodells. Der Geschäftsführer der Simon Möhringer



Anlagenbau GmbH erklärte eine Verfahrensweise, um aus Stämmen der Ölpalmen – einem Abfallprodukt – werthaltige Produkte zu erzeugen. Millionen von Stämmen der Ölpalme, die zur Erzeugung von Palmöl verpflanzt wurden, verrotten jährlich. Der Grund: nach 30 Jahren lässt der Ölertrag nach und alte Palmen werden durch neue Pflanzen ersetzt. Für die Stämme gab es bisher jedoch keine sinnvolle Verwendung. Möhringer entwickelte gemeinsam mit Partnerfirmen ein Verfahren, um aus den alten Stämmen wertvolle Holzprodukte für die Möbel- und Bauindustrie herzustellen. So werden CO<sub>2</sub> eingespart, die Naturwälder in Asien geschont und neue Wertschöpfung erzeugt.

Zum Abschluss des Web-Seminars gab Drita Schneider (Geschäftsführerin Schneider Kunststofftechnik GmbH) einen Einblick in einen Wasserfilter, der entwickelt wurde, um Menschen ohne Wasserleitungen und Elektrizität mit sauberem Trinkwasser zu versorgen und ein zusätzliches Standbein zum Kerngeschäft der Schneider Kunststofftechnik zu etablieren (Stichwort: Unabhängigkeit). Der Name des Wasserfilters "Ujeta" ist ein zusammengesetztes Wort aus der kosovarischen Sprache und bedeutet "Wasser ist Leben".

Das Web-Seminar endete mit einer regen Diskussionsrunde, in der die Teilnehmenden noch einmal die Möglichkeit hatten, Fragen an die Referenten zu richten und dadurch Tipps zur Entwicklung eines neuen Geschäftsmodells zu erhalten.

### Organisation:

IHK Würzburg-Schweinfurt (J. Escher)  
IHK Schwaben (P. Augustin)  
Umweltcluster Bayern (D. Ratzinger)

### Referent:innen:

**Dr. Renke Deckarm** Regionalvertretung der Europäischen Kommission in München  
**Dr. Stefan Möhringer** Geschäftsführer Simon Möhringer Anlagenbau GmbH  
**Drita Schneider** Geschäftsführerin Schneider Kunststofftechnik GmbH

## KOOPERATIONEN

# Die Sieben Prinzipien der Circular Economy

Dr. Eva Schichl blickt zurück auf eine erfolgreiche Kooperation der bayerischen Industrie- und Handelskammern und dem Umweltcluster Bayern



Der von Prognos und INFA Institut vorgelegte „Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft 2020“ belegt die zunehmende Bedeutung von Circular Economy für Unternehmen in Deutschland. Demzufolge zählt diese Branche mit einer stetig wachsenden Bruttowertschöpfung (im Jahr 2017 mit rund 28 Milliarden Euro 31 % höher als 2010) zu den Schwergewichten und verfügt über ein beachtliches Zukunftspotenzial. Befragungen des Umweltcluster Bayern während des ersten Online-Seminars zur Circular Economy im Oktober 2020 ergaben, dass etwa 40 % aller Befragten zirkuläre Produkte oder Dienstleistungen im Einsatz haben. Als Hürden für die Umsetzung wurden vor allem fehlendes Know-how, Kosten oder Zeitmangel genannt. Diesem Status Quo begegnete die Seminarreihe „Die Sieben Prinzipien der Circular Economy“, die der Umweltcluster Bayern gemeinsam mit den bayerischen IHKs organisierte. Die Online-Seminare zeigten, dass Circular Economy eine wirtschaftlich erfolgreiche Investition für Unternehmen sein kann.

In jeder Veranstaltung erläuterten Expert:innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung in unterschiedlichen Impulsvorträgen, wie zirkuläres Wirtschaften möglich ist und worauf es bei einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft ankommt: vom kreislauffähigen Produktdesign über Verlängerung von Produktlebens bis hin zu zirkulären Geschäftsmodellen. Warum es sich um „sieben“ Prinzipien handelt, erklärt Dr. Eva Schichl, Projektreferentin beim Umweltcluster Bayern: „Für die Bezeichnung unserer Online-Seminarreihe haben wir uns an der Klassifizierung von ‚Circle Economy‘ angelehnt - einer namhaften CE-Organisation. Zum Zeitpunkt unserer Recherchen definierte die Organisation anhand verschiedener Analysen sieben Prinzipien, die wir als Anregung für unsere Themengestaltung nutzten.“ Die Veranstaltungsreihe belegte, dass einige Akteure den Trend bereits erkannt haben und mit innovativen Produkten, Dienstleistungen und Projekten europaweit und international überzeugen.

So verdeutlichte Tim Janssen, Mitbegründer des gemeinnützigen Cradle to Cradle e.V., in einem Vortrag über regenerative Ressourcen & Produktgesundheit, wie wichtig das Cradle-to-Cradle-Prinzip als Denkschule und Design-Prinzip ist. Gleichzeitig betonte er, dass man vom Denken ins Handeln kommen und Produkte so verändern muss, dass sie nicht als „weniger schlecht“ bewertet werden, sondern insgesamt einen positiven Fußabdruck hinterlassen. In einem weiteren Impulsvortrag über kreislauffähiges Produktdesign erklärte der Nachhaltigkeitsberater Dr. Mateusz Wielopolski, dass Produkte und Produktionsprozesse neu definiert werden müssen, um Rohstoffe über mehrere Lebenszyklen in gleicher oder höherer Qualität dauerhaft zu erhalten. So können durch kreislauffähiges Materialdesign und neue Geschäftsmodelle viele Abfälle eliminiert und die Nachfrage nach Primärrohstoffen minimiert werden.

Die Seminarreihe vermittelte nicht nur theoretisches Wissen. Sie zeigte auch mit Best-Practice-Beispielen, wie zirkuläres Wirtschaften im eigenen Unternehmen erfolgreich angewendet werden kann. So wurde das Unternehmen „Lorenz GmbH & Co. KG“ vorgestellt – ein spezialisierter Hersteller von Wasserzählern. Sein Geschäftsmodell für einen geschlossenen Kreislauf ermöglicht signifikante Energie-, CO<sub>2</sub>- und Materialeinsparungen und wurde 2020 mit dem Deutschen Innovationspreis für Klima und Umwelt ausgezeichnet. Als weiteres erfolgreiches Beispiel wurde „AfB social&green IT“ genannt. Das gemeinnützige Unternehmen übernimmt gebrauchte IT- und Mobilgeräte, um sie für die Wiedervermarktung aufzuarbeiten und wurde dafür 2021 mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis ausgezeichnet. „Die Sieben Prinzipien der Circular Economy“ entwickelten sich seit der ersten Online-Veranstaltung zu einer festen Größe in der Branche. Wachsende Teil-

nehmerzahlen und eine positive Resonanz im Internet und in Social Media bestätigen die Arbeit des Umweltclusters. „Die Verbindung von Wissensvermittlung mit Best Practice sprach alle Teilnehmer:innen an“, erklärt Dr. Eva Schichl. So hatten sie die Möglichkeit, CE-Botschafter:in im eigenen Unternehmen zu werden, mit persönlichem Leitfaden zur selbständigen Weiterbildung. Auch Fördermöglichkeiten und Finanzierungsoptionen für CE-Projekte waren gefragte Themen.“

**“Theoretische Konzepte direkt in der Praxisanwendung aufzeigen, Expert:innen befragen und den Wissensstand verbessern – das war auch für Entscheider:innen äußerst wichtig.”**

Alle Seminare waren aufgrund ihres praxisnahen Wissenstransfers von Anfang an so gut besucht, dass sie nach dem letzten Termin nahtlos weitergeführt wurden. Die Kooperation zwischen dem Umweltcluster und den bayerischen IHKs führte damit zu einem großen Erfolg. Viele Teilnehmer:innen wünschten sich noch mehr Best-Practice-Modelle und fragten nach weiteren Themen, wie zum Beispiel Win-Win-Situationen durch Circular Economy, Vertiefung des Zusammenhangs mit Nachhaltigkeit, durchgängige Digitalisierung und die konkrete Entwicklung zirkulärer Geschäftsmodelle. So schrieb ein Teilnehmer nach den Seminaren: „Die bisherigen Seminare waren super spannend und die vielen Praxis-Beispiele sind klasse. Bitte bringen Sie noch weitere Beispiele. Auch möchte ich wissen, welche Potenziale in der Zusammenarbeit bestehen – insbesondere in der Bau- und Immobilienwelt.“

## Bayerisch-Niederländische Kooperation



In Kooperation mit dem niederländischen Cluster Water Alliance organisierte der Umweltcluster Bayern am 09.06.2021 ein Online-Seminar und Matchmaking.

Neben Informationen über aktuelle und künftige Herausforderungen und Potenziale des Wassersektors in beiden Ländern erhielten Mitglieder die Möglichkeit, innovative Technologien vorzustellen.

Im Fokus standen smarte, digitale Lösungen und Mikroverunreinigungen sowie die Wiedergewinnung von Ressourcen aus Abwasser. Bei einem virtuellen Matchmaking konnten anschließend die begonnenen Diskussionen vertieft und neue Geschäftskontakte geknüpft werden.

Der persönliche Austausch wird auf der IFAT 2022 in München weitergeführt.

## Netzwerk Kreislaufwirtschaft

Im Netzwerk Kreislaufwirtschaft der IHK Schwaben befinden sich zur Zeit 130 Unternehmensvertreter. Die Gruppe besteht schwerpunktmäßig aus Entsorgungsdienstleistern und Abfallbeauftragten. Ein wesentlicher Bestandteil der Sitzungen ist der Erfahrungsaustausch zu aktuellen Fragestellungen in Unternehmen. Das Netzwerk ist offen für Vertreter von bayerisch-schwäbischen IHK-Mitgliedsunternehmen, die an der Abfallwirtschaft interessiert sind.

Im Rahmen eines Netzwerktreffens im April stellte Christina Zegowitz vom Umweltcluster das Projekt PLASTEKO vor.

Im Fokus stand das Thema "Plastikmüllvermeidung in Unternehmen" mit der Vorstellung verschiedener Maßnahmen und Initiativen. Im Anschluss konnten sich die teilnehmenden Unternehmen in einem Breakout-Room dazu austauschen.

Das Thema "Plastikmüllvermeidung in Unternehmen" wird im Rahmen des Projektes PLASTEKO adressiert, da in vielen Betrieben beachtliche Menge an Einwegkunststoffen anfallen, die oft vermeidbar sind.

## Geschäftschancen für die Abfall- und Recyclingwirtschaft in ASEAN

Die Abfall- und Recyclingwirtschaft ist ein weltweiter Wachstumsmarkt. Insbesondere die asiatischen Länder bieten der deutschen Umwelttechnikbranche sehr gute geschäftliche Perspektiven.

Im Webinar "ASEAN - Geschäftschancen in der Abfall- und Recyclingwirtschaft" informierte der Umweltcluster gemeinsam mit der IHK Nürnberg und der AHK Indonesien am 02.03.2021 während eines Webinars über Geschäftschancen und Markttrends in Asien.

Zunächst gab Quentin Blommaert (Branchenexperte Umwelttechnik bei Germany Trade and Invest) einen Überblick über die Abfall-

und Recyclingbranche in der ASEAN-Region. Anschließend informierte Kevin Negoro Kasih (CEO und Gründer der BlackForest Solutions GmbH) über globale Trends und lokale Chancen im Bereich Kunststoffrecycling in Indonesien. Abschließend präsentierte Stephan Blocks von der deutschen Auslandshandelskammer in Indonesien das Angebot einer digitalen Geschäftsreise in die Region.

In der Diskussionsrunde wurden Fragen zu Ausschreibungen beantwortet, die Notwendigkeit lokaler Partner erläutert und neue Geschäftschancen für die bayerische Deponietechnik in Indonesien thematisiert.

## Bavarian Green Technologies Congress

Unter dem Motto "Innovation and Technology Towards Smart & Circular Economy in Latin America" fand vom 15. - 17.06.2021 der Bavarian Green Technologies Congress mit ca. 800 Teilnehmenden statt.

Der Umweltcluster Bayern war als Kooperationspartner aktiv mit der Moderation von Panels, Breakout-Sessions und einem Vortrag über umwelttechnologische Schwerpunktthemen beteiligt. Darüber hinaus fanden am virtuellen Messestand Gespräche mit potenziellen Geschäftspartnern statt. Auch Mitglieder des Umweltclusters nutzten die Gelegenheit, um ihre Lösungen und Technologien dem lateinamerikanischen Publikum vorzustellen.



Neben Alfred Mayr und Marco Geiger nahmen auch die Cluster-Mitglieder Flottweg SE und Econ Industries am Umwelttechnik-Panel teil, das vom Umweltcluster moderiert wurde. An weiteren Sessions waren Grino Water Solutions GmbH, HUBER SE und HPC AG beteiligt.

# Nachhaltiges Bauen durch Wiederverwendung und Baustoffrecycling

Laut Umweltbundesamt verursachen Bau- und Abbruchabfälle den größten Abfallstrom in Deutschland. Damit spielen sie eine wichtige Rolle für zirkuläres Wirtschaften. Um Baustoffe im Kreis zu halten, muss der Rückbau nachhaltiger gestaltet werden, beispielsweise durch selektiven Rückbau von Gebäuden und die Wiederverwendung der gewonnenen Betonbauteile.

### Organisation:

IHK Aschaffenburg (S. Mantel)  
IHK Würzburg-Schweinfurt (J. Escher)  
Umweltcluster Bayern (D. Ratzinger)

### Referent:innen:

**Prof. Dr. Angelika Mettke** (BTU Cottbus - Senftenberg - Arbeitsgebiet Bauliches Recycling)

**Stefan Schmidmeyer** (Baustoffrecycling Bayern e.V.)

**Stefan Dragoschy** (OWA – Odenwald Faserplattenwerk GmbH)

Gemeinsam mit der IHK Aschaffenburg und der IHK Würzburg-Schweinfurt sowie mit Unterstützung des BIHK e.V. organisierte der Umweltcluster Bayern das Web-Seminar "Nachhaltiges Bauen durch Wiederverwendung und Baustoffrecycling".

Rund 40 Zuhörer waren am 06.12.21 anwesend, als Prof. Dr. Angelika Mettke von der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg über den selektiven Rückbau von Gebäuden und die Wiederverwendung der gewonnenen Betonbauteile informierte. Ihr Arbeitsgebiet "Bauliches Recycling" ermöglichte die Darstellung vieler aktueller Beispiele.

Nach ihrer Einführung beleuchtete Stefan Schmidmeyer (Baustoffrecycling Bayern e.V.) das Thema Recyclingbaustoffe im Kontext des Abfall-, Bau-, Produkt- und Vergaberecht. Er ging auf rechtliche Rahmenbedingungen, Bautechnik und Umweltverträglichkeit, Qualitätssicherung und Zertifizierung sowie Einsatzmöglichkeiten ein.

Zum Abschluss stellte Stefan Dragoschy (Odenwald Faserplattenwerk GmbH) den OWA Green Circle vor, ein Rücknahmesystem für gebrauchte Deckenplatten zur Produktion neuer Platten. Daniela Ratzinger (Umweltcluster) und Jacqueline Escher (IHK Würzburg-Schweinfurt) moderierten gemeinsam das Web-Seminar.

Das hochaktuelle Thema wurde auf der IFAT 2022 in München besprochen. Im Rahmen des Thementages "Baustoffrecycling" organisierte der Umweltcluster Bayern einen Vertiefungs-Workshop über den Einsatz von Sekundärbaustoffen in Bayern und weiteren ARGE ALP-Regionen.



## LEUCHTTURM-GEWINNER 2021

# Geothermisch aktivierte Mixed-in-Place-Wand

Seit 2008 fördert der Umweltcluster visionäre Umwelttechnologien. Sein Prädikat „Umweltcluster Leuchtturmprojekt“ zeichnet jedes Jahr ein Projekt aus, das einen vorbildlichen Beitrag zur Entwicklung der Umwelttechnologie in Bayern leistet und dadurch zur Verbesserung der Klima- und Umweltsituation beiträgt. Das Gütesiegel geht 2021 an die BAUER Resources GmbH für eine besonders nachhaltige Form der Energiegewinnung.

Ob bei der Umschließung von Altlasten, der statischen Sicherung von Baugruben oder im Hochwasserschutz - mit seiner Mixed-in-Place-Wand (MIP) hat die BAUER Resources GmbH gemeinsam mit der BAUER Spezialtiefbau GmbH eine ressourcenschonende Methode zur Gewinnung geothermischer Energie entwickelt. Anders als bei konventionellen Spezialtiefbauverfahren erfolgt beim MIP-Verfahren die Herstellung des Baustoffs vor Ort. Eine weitere Besonderheit ist die zweifache Nutzung des vorhandenen Bodens zum Heizen und Kühlen. So wird im Sommer die Wärme aus thermischen Dachkollektoren in das Erdreich eingebracht. Im Winter wird die gespeicherte Wärme dem Boden entzogen.

„Das MIP-Verfahren ermöglicht die Erschließung geothermischer Wärmequellen mit geringem Zusatzaufwand. Geothermie-Bohrungen und deren Ausbau mit Erdwärmesonden können dabei oft entfallen. Dadurch reduzieren sich der Ressourcenverbrauch, die Investitionshöhe und der Energieaufwand ganz erheblich“, erklärt Alfred Mayr, Geschäftsführer des Umweltclusters.

„Auch in seiner Nachhaltigkeit hat uns MIP überzeugt, denn sowohl die Anlieferung von Baustoffen als auch der Abtransport der Aushubmasse verringern sich deutlich. Diese ressourcenschonende, energieeffiziente und umweltverträgliche Technologie beweist in allen Kriterien Leuchtturmcharakter.“ Dass Geothermie eine zukunftsfähige Technologie ist, zeigen auch Studien wie der vom Umweltbundesamt veröffentlichte Abschlussbericht über Flexibilitätsoptionen der Strom- und Wärmeerzeugung mit Geothermie.

Die BAUER Spezialtiefbau GmbH hat die Entwicklung des Spezialtiefbaus maßgeblich geprägt und führt weltweit Baugruben, Gründungen, Dichtwände und Baugrundverbesserungen aus. Das System der MIP-Wand wird seit 25 Jahren erfolgreich eingesetzt.

„Umweltschutz, Umwelttechnologie, Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung sind für uns keine Branchentrends, sondern zählen zu unserem Selbstverständnis“, betont Geschäftsführer Alfred Mayr und ergänzt: „Unsere Aufgaben liegen in der Vernetzung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen und in der Förderung ihrer Wettbewerbsfähigkeit, Innovationskraft und Internationalisierung.“

Mit umwelttechnologischen Projekten und Arbeitskreisen verbindet der Umweltcluster Bayern die Kompetenzen seiner Mitglieder und entwickelt Lösungen zur Abfallvermeidung, Substitution durch biobasierte Alternativen und zirkuläres Wirtschaften.

**“Die Auszeichnung des Umweltclusters bestätigt den Leuchtturmcharakter unseres Projekts und ist uns Ehre und Ansporn zugleich.”**

Dr. Frank Tidden  
BAUER Resources GmbH

Um Innovationen zu generieren, können etablierte Technologien kombiniert werden. Noch besser wird es, wenn die Technologieinhaber kooperieren. Genau dies ist bei der „Geothermisch aktivierten Mixed-in-Place (MIP) – Wand“ der Fall.

Bauer Resources und Bauer Spezialtiefbau haben ein bestehendes, ressourcenschonendes Verfahren, das anstehenden Boden als Baustoff für die Sicherung von Baugruben verwendet oder zur Abdichtung von Altlastenstandorten mit Geothermie ergänzt. Dazu werden in die Verbauwand Geothermieschlaufen eingestellt und mit der Wärmepumpenanlage des Objektes zur Wärmeabgewinnung und Kühlung verbunden.

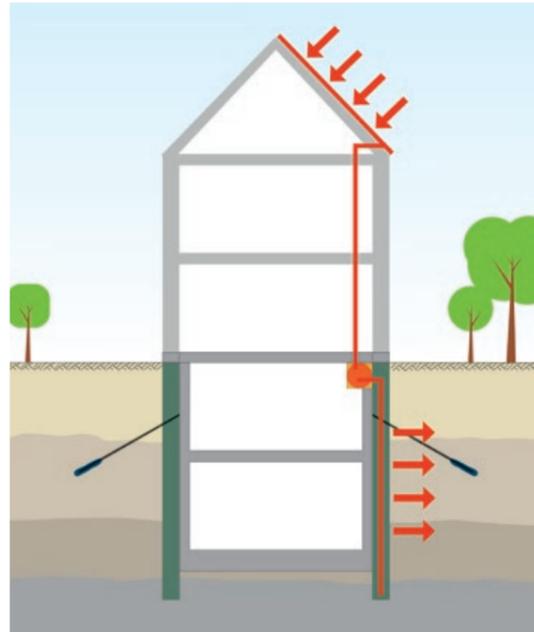
Mit dem Umweltcluster Leuchtturm 2021 wird ein bereits an zwei Standorten umgesetztes, innovatives Verfahren ausgezeichnet, bei dem geothermische Energie gewonnen wird ohne dass zusätzliche Bohrungen oder aufwändige Bauarbeiten notwendig werden.

Von der ursprünglichen Idee über die Entwicklung bis hin zur Umsetzung der geothermisch aktivierten MIP-Wand waren viel Weitblick, höchste Ingenieurskunst sowie enge Zusammenarbeit zwischen Bauer Resources und Bauer Spezialtiefbau nötig. Dabei wurde die geothermische Nutzung im Detail betrachtet, die Heiz- und Kühlleistung modelliert und baupraktische Fragestellungen wie z.B. der Einbau der Sonden und das Design der MIP-Wand untersucht und geklärt.

Insbesondere die mit Stahlträgern oder Bewehrungskörben versehenen MIP-Verbauwände sind aufgrund ihrer verfahrens- und bodenbedingten Ausprägung für eine geothermische Aktivierung sehr gut geeignet. Durch die deutlich profilierte Oberfläche der MIP-Wand entsteht eine kleinteilige Verzahnung mit dem umgebenden Erdreich. Diese vergrößert die effektive Wandoberfläche signifikant und ermöglicht dadurch einen sehr effizienten Energieaustausch. Zum Einbau und zur Fixierung der benötigten Erdwärmesonden werden diese an die Bewehrungsträger oder -körbe montiert. Hierfür wurden patentierte Varianten entwickelt. Durch die Verwendung als Energieträger erfährt die MIP-Baugrubenverbauwand eine weit über ihre eigentliche Funktion hinausgehende, langjährige Nutzung und Aufwertung.

#### Das Verfahren im Detail

Das patentierte Verfahren wurde anhand eines Mehrfamilienhauses mit 14 Wohneinheiten in Füssen erprobt. Dabei wurde mit einem von Bauer entwickelten MIP-Gerät, einer Dreifach-Mischschnecke, eine 40 cm dicke Verbauwand hergestellt. In die noch frische Bodenmischung wurden die an Stahlträgern fixierten Geothermieschlaufen in die Wand eingestellt. Nachfolgend wurden diese über ein Rohrleitungsnetz an die Wärmepumpenanlage des Hauses angeschlossen.



Das Highlight des Systems: Die Energie im Boden kann zweifach genutzt werden, d. h. sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen des Gebäudes. Im Sommer wird die Wärme aus thermischen Dachkollektoren in das Erdreich eingebracht, im Winter wird die gespeicherte Wärme dem Boden wieder entzogen. Eine einfache Funktionsweise, die wirkt: Durch die geothermische Aktivierung des Bodens über die MIP-Wand mit der installierten Wärmepumpe können bei einem Strombedarf von 1 kW rund 5,5 kW Wärme erzeugt werden.



#### Leuchtturm Projekt

Hinweise zur Bewerbung  
und Bewerbungsunterlagen  
finden Sie auf:

[www.umweltcluster.net/  
leuchtturm](http://www.umweltcluster.net/leuchtturm)

## Bisherige Leuchtturmprojekt Gewinner

#### Gewinner 2020

Entwicklung einer digitalen Integralen Sanierungsstrategie (DISS) für Abwasserpumpwerke beim AmperVerband

Lecksuchsystem für Trinkwasserleitungen

#### Gewinner 2018

Kanalnetzbewirtschaftung 4.0 bei der Stadtentwässerung Nürnberg (SUN)

Biologisch abbaubares feuchtes Toilettenpapier mit der Viskose-Spezialfaser VILOFT®

#### Gewinner 2016

Industrieabwasser als Treibstoff für die Kläranlage Ammersee durch Einsatz stoffstromspezifischer Behandlungstechnologien

Benchmarktool zum Erkennen von Abfallvermeidungs- und Abfallverwertungspotenzialen in Produktionsunternehmen weltweit

#### Gewinner 2015

FIBALON® Polymerfaserfilter für kristallklares Wasser

#### Gewinner 2014

Energetische Optimierung der Kläranlage Bad Abbach durch Nachrüstung einer anaeroben Klärschlammbehandlung

#### Gewinner 2012

Energieeffiziente Abwärmernutzung für das Tropenhaus Klein Eden in Oberfranken







**“Für die Entwicklung kreislauffähiger Produkte spielt intelligentes Design eine entscheidende Rolle”**

Dr. Mateusz Wielopolski

## CIRCULAR ECONOMY

# Kreislaufwirtschaft ist mehr als Recycling

Dass zirkuläres Wirtschaften als Zukunftsmodell keine Theorie ist, beweist der Umweltcluster mit umwelttechnologischer Expertise. Insbesondere in der Kreislaufwirtschaft zeigen seine Projekte das Potenzial und die Dynamik eines zukunftsfähigen Marktmodells.

Produzieren, konsumieren, wegwerfen. Was in fast allen Lebensbereichen dominiert, ist mit globalen Herausforderungen nicht mehr vereinbar. Das lineare Wirtschaftsmodell entwickelt sich immer mehr zum Auslaufmodell und muss durch nachhaltige Prinzipien wie beispielsweise Kreislaufwirtschaft ersetzt werden. Auch zeigt der vom Bundesumweltministerium in Auftrag gegebene GreenTech-Atlas 2021 eine Dynamik in der ökologischen Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft, die sowohl zu radikal veränderten Geschäftsmodellen führt, als auch zu Wachstums-Chancen für Unternehmen, die in nachhaltige Technologien und Dienstleistungen investieren. Doch was bedeutet zirkuläres Wirtschaften für Unternehmen?

Nach Angaben des Statistischen Bundesamts wurden im Jahr 2019 in Deutschland pro Person 72 Kilogramm Verpackungsmüll eingesammelt und damit durchschnittlich 4 Kilogramm mehr als im Vorjahr. Doch nicht nur im Verpackungsbereich nimmt der Verbrauch stetig zu. Laut Umweltbundesamt verursachen Bau- und Abbruchabfälle den größten Abfallstrom in Deutschland – im Jahr 2018 rund 54 % des Brutto-Abfallaufkommens – und spielen damit eine wichtige Rolle für zirkuläres Wirtschaften.

Es liegt auf der Hand, dass Lösungen nicht in der Beseitigung des Mülls liegen. So definiert auch die Änderung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes von 2020 als wichtigste Ziele die Verringerung des Ressourcenverbrauchs, Erhöhung der Recyclingquoten und Stärkung der Abfallvermeidung. Kreislaufwirtschaft als neues Denkmodell ist also ein richtiger Lösungsansatz für nachhaltigen Ressourcenschutz. Der Circular Economy Action Plan der EU-Kommission sowie die ab 2022 anzuwendende EU-Taxonomie machen deutlich, dass der Übergang zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen, nachhaltigen und ressourceneffizienten Circular Economy in Europa bereits im Gange ist.

Im Mai 2021 beschrieb die Circular Economy Initiative Deutschland in einer neu veröffentlichten Roadmap, mit welchen konkreten Maßnahmen Deutschland eine systemische Circular Economy entwickeln und Klimaneutralität erreichen kann. Auch dadurch wird klar, dass die Umsetzung einer zukunftsfähigen Kreislaufwirtschaft kein Selbstzweck ist. Für Unternehmen gibt es also triftige Gründe, das Prinzip der Kreislaufwirtschaft in ihre Geschäftsmodelle zu integrieren. Aktuell wird dieses Marktmodell noch mit Zurückhaltung gelebt, was jedoch nicht an mangelnder Bereitschaft liegt.

Der Nachhaltigkeitsberater Dr. Mateusz Wielopolski referierte in der Seminar-Reihe „Die sieben Prinzipien der Circular Economy“ über Möglichkeiten des Circular Design und wie sich kreislauffähige Produkte in der Realität umsetzen lassen.

diesem Modell weit vor dem Recycling. Das Prinzip ist besonders dann sinnstiftend, wenn Produkte so gestaltet werden, dass sie in einen biologischen oder technologischen Kreislauf rückgeführt werden können. Dieses sogenannte „Cradle-to-Cradle-

#### Bietet Ihr Unternehmen zirkuläre Produkte oder Dienstleistungen?



#### Welche Hürden bestehen bei der Entwicklung zirkulärer Produkte?



Befragt wurden 70 Teilnehmer:innen eines Online-Seminars zur Circular Economy 2021

„Für die Entwicklung kreislauffähiger Produkte spielt intelligentes Design eine entscheidende Rolle, da bis zu 80 % der Umweltauswirkungen bereits bei diesem Schritt festgelegt werden. Nicht nur Performance und Ästhetik sind hier ausschlaggebend. Auch müssen Produktionsprozesse so definiert werden, dass Rohstoffe über mehrere Lebenszyklen ohne Qualitätsverluste erhalten bleiben. Eine ganz besondere Rolle spielt die Auswahl geeigneter Materialien und wie diese miteinander verbunden sind bzw. wieder voneinander getrennt werden können. Materialien in durchgängigen, konsequenten und gesunden Kreisläufen zu führen, stellt jedoch hohe Anforderungen an ihre Herstellung. Um kreislauffähige Produkte zu entwickeln, müssen alle Fragen bereits vor der Entwicklungsphase beantwortet werden.“

Kreislaufwirtschaft bedeutet also mehr als nur Recycling. Es ist ein gesamtheitlicher interdisziplinärer Ansatz, der Know-how über Prozesse, Technologien und Materialien verbindet. Der Fokus liegt auf langer Nutzungsdauer und Reparatur. Abfallvermeidung und Wiederverwendung stehen bei

Design“ erfüllt den Bedarf nach zukunftsfähigen Verfahrensweisen. Gleichzeitig setzt es Materialgesundheit voraus, damit schädliche Stoffe nicht den biologischen Kreislauf belasten und am Ende in der Nahrungskette landen.

Für mittelständische Unternehmen ist der Übergang in die Kreislaufwirtschaft jedoch oft eine große wirtschaftliche Herausforderung, die nur dann funktioniert und Akzeptanz erfährt, wenn wirtschaftliche und soziale Aspekte im Einklang stehen. Umfassendes Know-how und der unbürokratische Zugang zu nationalen wie internationalen Förderprogrammen und Märkten sind in diesem Kontext ebenfalls von großer Bedeutung.

Hilfe und wirksame Unterstützung bieten dabei die bayerischen Cluster. So ist der Umweltcluster Bayern mit seinem Experten-Netzwerk aus Unternehmen, Universitäten, Hochschulen, Forschungsinstituten und kommunalen Betrieben eine wichtige Informationsplattform. Im Mittelpunkt seiner Arbeit steht der Transfer in praxistaugliche Anwendungen.

*„Umweltschutz, Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung sind für uns keine Branchentrends, sondern zählen zu unserem Selbstverständnis.“*

**Alfred Mayr**  
Geschäftsführer des  
Umweltcluster Bayern

Sein Hauptaugenmerk setzt der Umweltcluster auf die Optimierung aller Komponenten innerhalb einer Wertschöpfungskette, wie zum Beispiel Ressourceneffizienz, Produktdesign, Produktnutzung, nachwachsende Rohstoffe und Digitalisierung.

„Interreg Alpine Space Circular4.0“ ist ein gutes Beispiel für seine Projekte. Hier stärken 15 Projektpartner aus verschiedenen Ländern des Alpenraums die Digitalisierung von KMU, um Innovationsprozesse zu fördern und den Übergang zur Kreislaufwirtschaft im Alpenraum zu beschleunigen. Im Rahmen dieses Projekts konnten sich für die Pilotphase (Dezember 2021 bis März 2022) interessierte KMU in Bayern bewerben, die mit Hilfe digitaler Technologien die Einführung zirkulärer Wertschöpfung in ihrem Unternehmen vorantreiben wollen.

Auch sektorübergreifend agieren die bayerischen Cluster, um Stakeholder entlang der Wertschöpfungskette und Netzwerke zu verbinden. So dient das vom Umweltcluster gemeinsam mit dem Chemie-Cluster Bayern

und dem Cluster Ernährung initiierte Projekt „WeReLaNa“ als Impulsgeber für die Bioökonomie. Es wird im Rahmen der Förderinitiative „Cross-Cluster-Bayern Bioökonomie“ vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie gefördert und eröffnet in verschiedenen Phasen neue Innovationsräume für die Nutzung von Reststoffen aus Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie.

Die bayerischen Cluster bieten dem Mittelstand damit viele Chancen für Wachstum, Vernetzung und die erfolgreiche Implementierung von zirkulärem Wirtschaften im eigenen Unternehmen. Besonders der Umweltcluster mit seiner Verbindung von Wissenstransfer mit Best Practices ist eine vielseitige Informationsplattform. Er führt theoretische Konzepte direkt in die Praxisanwendung, pflegt Kontakte zu Expert:innen und verbessert den Wissensstand seiner Mitglieder. So können sie selbst CE-Botschafter:in eigenen Unternehmen werden und aktuelle Fördermöglichkeiten und Finanzierungsoptionen nutzen.

# reGIOcycle Citizen Innovation Lab 2021

Kunststoffe im Bioabfall sind ein zentrales Problem der Müllentsorgung. Im Rahmen von reGIOcycle werden Reallabore genutzt, um das Problem zu lösen. So können Impulse aus der Bürgergesellschaft integriert und für eine nachhaltige Entwicklung der Region gewonnen werden.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt „reGIOcycle“ behandelt das Thema Kunststoffabfälle in der Region Augsburg auf mehreren Ebenen. Die Ziele des Projekts dienen dazu, Plastik zu vermeiden, wenn möglich durch nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen und ein umsetzbares Konzept einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft zu entwickeln.

Ein wichtiges Thema des Projekts sind Kunststoffe im Bioabfall. Sie stellen seit Jahren ein zentrales Problem der Müllentsorgung dar. Insbesondere in Großwohnanlagen konnte der Projektpartner „aws“ (Abfallwirtschafts- und Stadtreinigungsbetrieb der Stadt Augsburg) feststellen, dass es immer wieder sogenannte „Fehlwürfe“ gibt, welche die Qualität des Biomülls stören. Dieser muss dann unter hohem Ressourceneinsatz nachsortiert werden, damit der Biomüll einer höherwertigen Verwertung wie Kompost oder Biogas zugeführt werden kann. Im Rahmen von reGIOcycle wird im Arbeitspaket D.3 der Ansatz der Reallabore genutzt, um das Problem zu lösen. Reallabore sind zeitlich und räumlich begrenzte Testräume, in denen innovative Technologien oder Geschäftsmodelle unter

realen Bedingungen erprobt werden. Dadurch sollen Ideen aus der Zivilgesellschaft ins Projekt aufgenommen und für eine nachhaltige Entwicklung der Region gewonnen werden.

## Vorgehensweise

1. Ermittlung der aktuellen Situation:  
Wie ist der Biomüll zusammengesetzt. Analyse der Gründe für das schlechte Trennverhalten in Großwohnanlagen
2. Definition von Maßnahmen, die dazu geeignet sind, die Reinheit des Biomülls zu verbessern. Evaluierung der Umsetzbarkeit von Maßnahmen.
3. Umsetzung der Maßnahmen und Evaluierung der Effektivität

Die Schritte 1 und 2 konnten 2021 umgesetzt werden. Dabei wurden zunächst repräsentative Großwohnanlagen in der Region ausgewählt, in denen die Befragungen zur Ermittlung des Status quo (Schritt 1) stattfinden konnten. Die Auswahl erfolgte aufgrund von Empfehlungen des AWS und den Abfallwirtschaftsbetrieben der Landkreise. Dabei wurden zwei Anlagen innerhalb der Stadt Augsburg, eine

in Aichach sowie eine weitere in Gersthofen ausgewählt. An diesen Standorten wurden im September und Oktober 2021 Umfragen durchgeführt, die zum einen den aktuellen Status mit dem Umgang mit Biomüll ermittelten und zum anderen die Einschätzungen der Situation durch die Bewohner der Anlagen abfragen sollten. Aus den Umfragen konnte folgende Ergebnisse ermittelt werden.

Die Mehrheit der Befragten äußerte wenig Kritik zum bestehenden Müllsystem und der Infrastruktur vor Ort. Die Mülltonnen galten in der Regel als gut erreichbar und leicht zu öffnen. Die meisten empfanden sie als ausreichend groß bemessen. Das Trennsystem war der Mehrheit der Befragten gut bekannt und wurde als verständlich empfunden.

Kritik wurde vorwiegend an der individuellen Nutzung seitens der Bewohner der Großwohnanlagen geäußert. So wird der Restmüll, sobald der entsprechende Behälter voll ist, vielfach in die anderen Tonnen entsorgt oder der Müll neben die Behälter gestellt. Viele Bewohner achten zudem von vornherein nicht auf die richtige Trennung.

Gleichzeitig wurde aber oft angegeben, dass zur Entsorgung des Biomülls eine Plastiktüte verwendet wird, und das teilweise trotz besseren Wissens. Die Begründung lautete häufig, dass dies als sauber und hygienischer empfunden wird.

In einer weiteren Runde im Rahmen des Innovation Labs wurde im Dezember 2021 mithilfe der Delphi-Methode eine Online-Expertenbefragung durchgeführt, innerhalb derer zunächst die Ergebnisse der Umfragen vorgestellt wurden und dann gemeinsam mit den Experten aus der regionalen Abfallwirtschaft mögliche Ansatzpunkte zur Lösung der Problematik gesucht wurden. Das Ziel war,

eine möglichst hohe Praxistauglichkeit der gewählten Lösungen zu gewährleisten.

## Im Ergebnis wurden die folgenden Maßnahmen als besonders wirksam und gut umsetzbar festgelegt:

### 1. Öffentlichkeitsarbeit

Aufklärung über Nichtverwertbarkeit von kompostierbaren Plastiktüten.  
Jugendarbeit, z. B. auf Festivals.  
Aufklärung über die Wichtigkeit des Trennens. Benefits für die Umsetzenden.  
Spezifische Tipps, wie z.B. Küchenkrepp, Bäckertüte oder Zeitungspapier verwenden, anstelle von Plastiktüten.

### 2. Sanktionen

Mülltonnen nicht abholen

### 3. Unterstützende Maßnahme

Bereitstellung von „Biotonis“  
(Vorsortierbehälter für die Küche)

Für das Frühjahr 2022 ist geplant, die vorgeschlagenen Maßnahmen mit den Bewohnern der befragten Großwohnsiedlungen zu diskutieren. Im Anschluss an diesen Prozess erfolgt die Umsetzung, die durch eine wissenschaftliche Evaluierung begleitet wird.



Ein Bericht von:

**Dr. Viktor Klein**  
Referent für  
Forschung und  
Projektentwicklung

# Halbzeit bei Interreg Europe Projekt **PLASTEKO**

Im August 2018 mandatierte die Stadt Augsburg den Umweltcluster mit dem Interreg Europe Projekt „PLASTEKO“. Zur Halbzeit im Juli 2021 blickte das Projektteam zurück auf einen intensiven Erfahrungsaustausch und erste Maßnahmen für die Stadt Augsburg.

Im Projekt zur Vermeidung von Kunststoffabfällen und Reduzierung der Vermüllung durch Plastik – bei dem der Umweltcluster einer von acht Projektpartnern aus acht europäischen Ländern ist – stand der regionale und interregionale Wissensaustausch mit relevanten Akteuren stets an erster Stelle. Wichtiges Projektelement waren regelmäßige Treffen und Workshops, die wegen der Pandemie hauptsächlich als Online-Veranstaltungen stattfanden. Hauptziel des Austauschs war die Erarbeitung von Maßnahmen zur Eindämmung von Kunststoffabfällen in den jeweiligen Regionen.

So fanden drei internationale Workshops und vier regionale Stakeholder-Treffen statt. Im November 2020 organisierte der Umweltcluster Bayern einen internationalen Workshop mit 70 Teilnehmer:innen zum Thema „Mikroplastik im Abwasser“. In allen Treffen wurden Akteure über relevante Themen informiert und zukunftsfähige Maßnahmen entwickelt. So wurden Gastronom:innen über Mehrweg-Poolsystem-Lösungen für Take-away Essen informiert, da in dieser Branche vermeidbarer Verpackungsmüll in großen Mengen anfällt. Auch wurden weitere Themen identifiziert, die in Maßnahmen für die

Stadt Augsburg münden sollen. Beispielsweise sollte ein verbindliches Mehrweggebot für Veranstaltungen auf öffentlichem Grund forciert werden. Das vierte Stakeholder-Treffen fand im Juli 2021 statt und widmete sich mit Maßnahmen und Initiativen der Vermeidung unnötiger Einweg-Kunststoffe in Unternehmen und Institutionen.

Das Projekt des EU-Programms „Interreg Europe“ wird kofinanziert durch den „European Regional Development Fund“. Das Förderprogramm ist ein „Policy-Learning“-Programm im Bereich der Regionalentwicklung. Neben dem Umweltcluster Bayern sind auf lokaler Ebene auch das Referat für Nachhaltigkeit, Umwelt, Klima und Gesundheit der Stadt Augsburg eng beteiligt, sowie das Forum Plastikfrei in Augsburg und der Abfallwirtschafts- und Stadtreinigungsbetrieb der Stadt Augsburg.

Die Einweg-Plastik-Richtlinie der EU sowie die mediale und politische Aufmerksamkeit zum Thema Plastikmüll bildeten von Anfang an eine gute Basis für eine erfolgreiche Projektarbeit.



## Mehrweg-Lösungen für Take-away

Um Gastronom:innen und andere interessierte Stakeholder über Mehrweg-Lösungen zu informieren, veranstaltete die PLASTEKO-Projektsteuerungsgruppe (Stadt Augsburg, Umweltcluster Bayern, AWS, Forum Plastikfreies Augsburg) am 20. Januar 2021 das virtuelle 3. Stakeholder-Treffen zum Thema „Mehrweg-Lösungen für Take-away-Essen im Raum Augsburg“. Das Treffen mit insgesamt 50 Teilnehmer:innen stand im Zeichen von Einweg- und Mehrweg-Verpackungen in Zeiten von „ToGo“ und „Take-Away“.

Nach der Begrüßung durch Reiner Erben (Nachhaltigkeitsreferent der Stadt Augsburg) stellten die Systemanbieter RECUP/ REBOWL, VYTAL, reCIRCLE und Boxbote ihre Mehrweg-Lösungen vor. Im Anschluss berichteten die Gastronomen Martin Scherer (Kolpings 2er Café) und Daniel Debus (Nude Food) über ihre Erfahrungen mit Mehrweg-Schalen.

Die Veranstaltung kam genau zum richtigen Zeitpunkt. Am gleichen Tag hatte das Bundeskabinett ein Gesetz beschlossen, welches Cafés und Restaurants, die ihre Waren zum Mitnehmen anbieten, ab Januar 2023 verpflichtet, auch Mehrweg-Lösungen für Becher und Behälter anzubieten.



Ein Bericht von:

**Christina Zegowitz, M.Sc.**  
Referentin Projekte



## Vermeidung von Einweg-Kunststoffen in Unternehmen und Institutionen

Das 4. PLASTEKO Stakeholder-Treffen widmete sich dem Thema "Vermeidung von Einweg-Kunststoffen in Unternehmen und Institutionen". In der Online-Veranstaltung wurden rechtlichen Rahmenbedingungen, konkrete Maßnahmen in Unternehmen sowie Initiativen und Beratungsangebote vorgestellt, wie unnötige Einweg-Kunststoffe vermeidbar sind.

Zunächst erklärte Frau Bielloch (Bayerisches Landesamt für Umwelt) den 25 Teilnehmer:innen die gesetzlichen Regelungen im Bereich Einwegkunststoffe. Im Anschluss stellte Sylvia Schaab das Forum Plastikfrei in Augsburg vor. Auch zeigte sie Angebote für Unternehmen im Bereich „Weniger Plastik - Mehr Nachhaltigkeit“, beispielsweise im Büroalltag.

Samuel Drews vom Verein "Gemeinsam Wandel gestalten e.V." erläuterte, was sich hinter der Initiative „Plastikfreie Stadt“ verbirgt: ein

ganzheitliches Konzept mit einem Siegel für Unternehmen, die unnötigen Kunststoff einsparen möchten.

Ein Unternehmen, das schon viele Maßnahmen im Bereich „zero waste“ umgesetzt hat, ist "HAWE Hydraulik". Werksleiter Josef Schweiger präsentierte verschiedene Beispiele stellte das Zero-Waste-Netzwerk vor, in dem sich aktuell zwölf Organisationen zu „zero waste“ Maßnahmen austauschen. Gerne können sich weitere Unternehmen dem Netzwerk anschließen.

Nach den interessanten und inspirierenden Vorträgen tauschten sich die Teilnehmer:innen über verschiedene Aspekte rund um die Vermeidung von Einweg-Kunststoffen in Unternehmen und Institutionen aus.

## Study Visit 2021

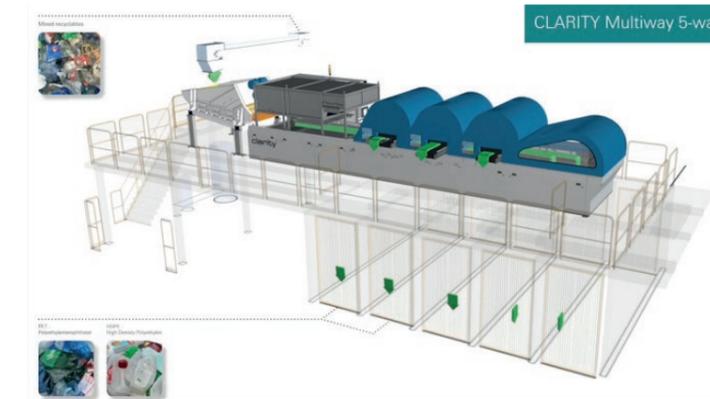
### Abfallmanagementstrategien und Maßnahmen zur Reduzierung der Deponierung und Verbrennung von Kunststoffabfällen

Am 23. und 24. November 2021 fand der erste interregionale "study visit" innerhalb des Interreg Europe Projekts PLASTEKO statt. Vom österreichischen Projektpartner „Das Land Steiermark“ wurde er mit dem Titel „study visit on effective waste management policies and measures to reduce plastic waste landfilling and incineration“ ausgetragen. Anders als geplant und sehr kurzfristig wurde der Workshop wegen des österreich-weiten Lock-downs nicht in Graz, sondern online durchgeführt. Ziele des Workshops waren neben dem internationalen Austausch auch die Vorstellung des Abfallmanagements der Steiermark in Bezug auf Kunststoffabfälle.

Der Workshop startete mit Informationen zur rechtlichen Umsetzung der EU-Richtlinien 2008/98/EG (Waste Framework Directive - WFD) und 2019/904 (Single-Use Plastic directive - SUP) sowie der Erweiterten Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility - ERP) in Österreich durch die Behörden. Dabei wurden verschiedene Maßnahmen vorgestellt, wie beispielsweise die Reduzierung von Einweg-Plastikverpackungen um 20 % bis zum Jahr 2025 sowie die Nutzung von Gebühren aus dem Abfallrecycling und -sammeln für Projekte 'zur Abfallvermeidung.

Auch wurden Maßnahmen des Landes Steiermark vorgestellt, welche die Umsetzung der Maßnahmen zum Kunststoffabfall in der Region verbessern. Dazu soll ein Kreislauf-

wirtschaftsgesetz ausgearbeitet werden, dem als zentrales Element eine Abfallhierarchie zu Grunde liegt. Das Recycling der anfallenden Abfälle soll durch bessere Sortiermaßnahmen und getrenntes Sammeln verbessert werden. Ein Fokus liegt außerdem auf der Eindämmung des sogenannten „Litterings“.



Abschließend folgte ein Beitrag zum Recycling von Mehrschichtverpackungen, die u.a. in der Lebensmittelindustrie häufig verwendet werden. Dabei ist es im ersten Schritt wichtig, diese zu erkennen. Im Vortrag wurden neben Möglichkeiten zur Identifizierung der verschiedenen Materialien auch Recyclingrouten und positive Resultate der Studie dargestellt.

Der zweite Tag begann mit Möglichkeiten des Recyclings von Kunststoffabfällen und der Erhöhung der Rezyklat-Quoten. Anschließend wurden österreichische Firmen und Initiativen aus der Abfallwirtschaftsmanagement und dem Recycling vorgestellt.



Ein Bericht von:

**Stephanie Lizak, M.Sc.**  
Referentin Projekte

## CIRCULAR ECONOMY

# Zirkulär & Digital Ein Konzept für die nachhaltige Stadt der Zukunft?

Im Rahmen von CIRCULAR4.0 organisiert der Umweltcluster gemeinsam mit den Partnern des Interreg Alpenraum Projekts sowie bwcon GmbH und der Technischen Hochschule Rosenheim Veranstaltungen zum Wissenstransfer über Circular Economy und die Rolle der Digitalisierung.

Im ersten Workshop mit dem Titel „Zirkulär & Digital – Ein Konzept für die nachhaltige Stadt der Zukunft?“ erfuhren knapp zwanzig Akteure aus dem städtischen und kommunalen Umfeld mehr über Circular Economy im städtischen Kontext. Der zweite Workshop vertiefte das erarbeitete Thema und ermöglichte den Wissensaustausch über „Bau & Cradle to Cradle“.

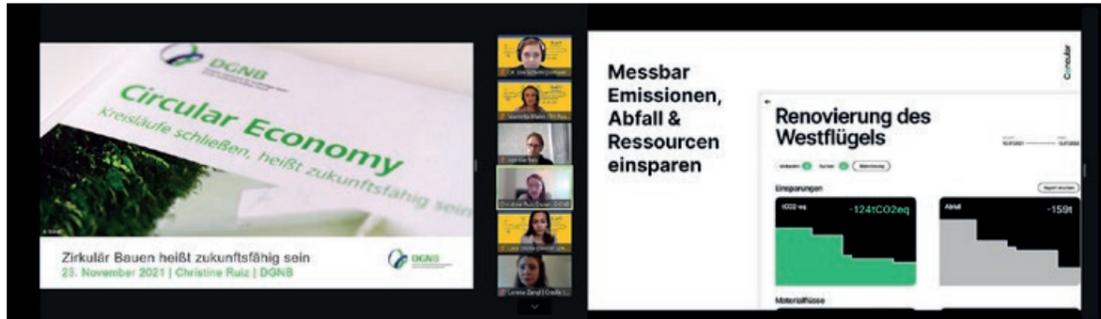


Ein Bericht von:

**Dr. Eva Schichl**  
Referentin Projekte



## Zirkulär & Digital – erster Workshop im Rahmen des Projekts CIRCULAR4.0



Im ersten zweistündigen Workshop mit dem Titel „Zirkulär & Digital- Ein Konzept für die nachhaltige Stadt der Zukunft?“ erfuhren knapp zwanzig Akteure aus dem städtischen und kommunalen Umfeld mehr über das Konzept der Circular Economy, warum das Thema im städtischen Kontext besonders interessant ist und was das eigentlich mit Smart Cities zu tun hat.

Nach der Einführung durch Projektmanagerin Dr. Eva Schichl erläuterte Günther Langer – Circular Economy Experte mit mehr als 30-jähriger Tätigkeit für den Abfallbetrieb der Stadt München (AWM) – das Vorhaben der Stadt München, „Circular City“ zu werden.

Melanie Dörfler, Mitarbeiterin des Abfallwirtschafts- und Stadtreinigungsbetrieb der Stadt Augsburg berichtete von der Einführung eines einheitlichen Mehrwegbechers für die Augsburger Gastronomie und von Ergebnissen des Projekts „reGIOcycle“, das der Umweltcluster Bayern koordiniert.

Alexander Schmidt, CEO von BABLE gab eine Einführung in das Thema „Smart Cities“. Er erklärte, wie Technologien Kommunen und Städte bei der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen unterstützen können und zeigte an konkreten Beispielen, wie Smart-City-Projekte erfolgreich umgesetzt werden können.

### Drei zentrale Workshop-Ergebnisse für die Transformation hin zu einer „Circular & Smart City“:

1. Finanzielle und personelle Ressourcen sind oft knapp bemessen für die Bearbeitung und insbesondere Umsetzung zirkulärer Projekte in Städten & Kommunen. Es bedarf mehr Unterstützung und Know-How bei der Fördermittelakquise.

2. Große Herausforderungen sind oft die Kommunikation und die Einbindung aller städtischen Akteure, z.B. aus Verwaltung, Gremien und Wirtschaftsförderung.

3. Der Zusammenhang zwischen Klimaschutz und Zirkularität ist oft nicht klar und wird deshalb nicht als systemischer Ansatz zur Erreichung der Klimaschutzziele in Städten und Kommunen verstanden, die aktuell klare Priorität hat. Es bedarf mehr Wissensvermittlung, Beispiele von Vorreiter-Kommunen und regelmäßigen Wissensaustausch zwischen Städten und Kommunen um eine grundlegende Strategie zu erarbeiten, statt nur punktuelle Aktivitäten durchzuführen.

## Zirkulär & Digital – zweiter Workshop im Rahmen des Projekts CIRCULAR4.0

Im zweiten Workshop wurde der Wissensaustausch in kleiner Runde mit dem von den Teilnehmer:innen gewünschten Thema „Bau & Cradle to Cradle“ fortgesetzt. Christine Ruiz Duran, Projektleiterin Forschungsprojekte „Circular Economy“ bei der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, gab einen Impuls, warum „zirkulär Bauen“ bedeutet, zukunftsfähig zu sein.

Lorena Zangl, Referentin für Kommunale Entwicklung des Cradle to Cradle NGO und Leiterin des Netzwerk C2C Regionen, stellte Cradle to Cradle als Strategie für zukunftsfähige Kommunen vor. Jan van der Fels, der im Gebäudemanagement des Kreises Viersen die Einführung und Anwendung von „Building Information Modeling“ betreut, zeigte anhand eines kommunalen Bauprojekts die Anwendbarkeit des C2C-Gedankens unter Einsatz von BIM. Abschließend konnte Dominik Campanella, Mitgründer und Geschäftsführer von Concular & Restado, viele Beispiele aus der Anwendung zirkulärer Materialpässe für die Wiederwendung von kommunalen und städtischen Gebäuden zeigen.

Auszüge aus dem Koalitionsvertrag, der einen Tag nach der Veranstaltung vorgestellt wurde, geben Hoffnung: „Wir werden die Grundlagen schaffen, den Einsatz grauer Energie sowie die Lebenszykluskosten verstärkt betrachten zu können. Dazu führen wir u. a. einen digitalen Gebäuderessourcenpass ein. So wollen wir auch im Gebäudebereich zu einer Kreislaufwirtschaft kommen.“

Weitere Ergebnisse der Diskussion fließen in den Aktionsplan ein, der im Rahmen des Projekts CIRCULAR4.0 erstellt wird.

### Drei zentrale Workshop-Ergebnisse zur zirkulären & digitalen Transformation im Bau:

1. Wir befinden uns in einer Umbruchsphase. Aktuell gibt es weder ausreichend Angebot für städtische Akteure noch ausreichend Nachfrage von städtischer Seite ggü. Unternehmen bzgl. zirkulärer Ausgestaltung des Baus. Pilotprojekte werden aber bereits von zahlreichen Vorreitern realisiert (z.B. Kreisarchiv Viersen, alte Stadtbücherei Augsburg) mit der Unterstützung des digitalen Gebäude-/Materialpasses (wie z.B. von Concular) und es existieren bereits Netzwerke zum Wissensaustausch für Kommunen wie das Netzwerk C2C Regionen.

2. Die Formulierung von Ausschreibungen bietet einen gewissen Gestaltungsspielraum für zirkuläres Bauen. Dazu benötigt es jedoch Erfahrung und Wissen. Die Regionalität sekundärer Materialien lässt sich z.B. nur schwer in Ausschreibungen verankern. Genauso ist ein Umdenken im Kriterium Anschaffungs-/Herstellungspreis hin zu den Lebenszykluskosten eines Gebäudes notwendig. Auch über Ausschreibungen lässt sich viel von Pionieren lernen.

3. Alle Akteure sind gefragt, voranzugehen. Trotzdem braucht es auch angepasste Vorgaben der Politik. So wäre die Anpassung von Förderkriterien im Bau weg von der reinen Energieeffizienz hin zur Ressourceneffizienz oder sogar Zirkularität ein wichtiger Hebel für mehr Zirkularität im Bau.

# Zirkuläre Geschäftsmodelle – Instrumente und Herausforderungen

Im Rahmen von CIRCULAR4.0 organisierte der Umweltcluster Bayern gemeinsam mit der Technischen Hochschule Rosenheim einen regionalen Online-Workshop. Das Expertenwissen über Instrumente, Initiativen und Herausforderungen der Finanzierung zirkulärer Geschäftsmodelle richtete sich an KMU und Akteure der Finanzbranche.

Mit welchen Chancen und Aufgaben dürfen KMU bei der Umsetzung und Finanzierung zirkulärer Geschäftsmodelle rechnen? Welche Finanzierungsoptionen stehen zur Verfügung? Gibt es spezielle EU-Förderinstrumente für KMU? Mit diesen Fragen beschäftigte sich der Workshop in vier Fachimpulsen und einer Panel-Diskussion.

Jan Köpper – Leiter Wirkungstransparenz & Nachhaltigkeit bei der GLS Bank – eröffnete die Vorträge mit seinem Impuls „Mit zirkulärer Transformation von der Konsistenz zur Suffizienz – Warum Banken und Investoren ein Interesse an der Finanzierung der Kreislaufwirtschaft haben sollten & wie die Finanzierung gelingt“.

Seine Kollegen Dominik Kohlschütter und Simon Bruckert, die in der Firmenkundenbetreuung der GLS Bank München aktiv sind, stellten den Vortrag auf Makroebene zu konkreten Praxisbeispielen aus dem Kundenstamm der GLS Bank in Beziehung. Allein die Tatsache, über Aktivitäten der Kunden in diesem Maße sprechen zu können,

verdeutlichte das Transparenzverständnis der ersten sozial-ökologischen Bank Deutschlands.

Wilhelm Mauß, Geschäftsführer der Lorenz GmbH & Co. KG repräsentierte in seinem Vortrag die Perspektive eines KMU, das erfolgreich ein zirkuläres Geschäftsmodell verfolgt. Auch zeigte er Chancen und Aufgaben eines KMU bei der Umsetzung und Finanzierung zirkulärer Geschäftsmodelle auf.

Susanne Reichhuber & Wiebke Hoffmann erklärten, wie die HypoVereinsbank UniCredit mit ihren Kunden in den strategischen Dialog zu ESG-Kriterien und zur nachhaltigen Transformation von Geschäftsmodellen geht und welche Förderkredite existieren.

Abschließend zeigte Carolin Schuback von der Bayerischen Forschungsallianz die EU-Förderinstrumente für KMU auf und wie diese die Innovations- und Digitalisierungsförderung der EU für die zirkuläre Transformation nutzen können.

Die anschließende Panel-Diskussion griff die Fragen des Publikums auf und identifizierte zahlreiche Ideen und Empfehlungen für Investor:innen & KMU, die sich einer zirkulären Zukunft gegenübersehen. Zentrale Ergebnisse der Vorträge sowie der Diskussion waren u.a.:

**1.** Investor:innen und Finanzinstitute müssen spätestens JETZT mit der Investition in ganzheitliche und nachhaltige Unternehmen mit z.B. zirkulären Geschäftsmodellen beginnen, auch wenn dies noch vermeintlich risikobehaftet scheint. Das wahre Risiko verbirgt sich in Geschäftsmodellen der „alten“ Welt, die sich mit fortschreitender Zeit immer stärker negativ in den Bilanzen der Finanzinstitute zu Buche schlagen werden. Für diese Unternehmen wird die Umstellung zu nachhaltigen Geschäftsmodellen deutlich disruptiver als für Unternehmen die sich schon heute mit Zirkularität & Nachhaltigkeit beschäftigen. Daher stellen sie im Portfolio ein Zukunftsrisiko dar.

Auch Finanzierungsinstrumente zirkulärer Geschäftsmodelle müssen zirkuläre Charakteristika berücksichtigen (wie zum Beispiel verstärkte Kooperation in Wertschöpfungsnetzwerken). Die GLS Bank hat hier z.B. mit Kleinbürgschaftsdarlehen eine Möglichkeit gefunden.

**2.** Zirkuläre Geschäftsmodelle wie „Product as a Service“ können Unternehmensrisiken reduzieren, z.B. über eine geringere Abhängigkeit vom Beschaffungsmarkt durch die Rückholung der eigenen Produkte und der Schaffung eines Standortfaktors durch die Haltung und den Ausbau lokaler Arbeitsplätze. Rückholmodelle können darüber hinaus auch zur Erschließung weiterer Geschäftsmodelle führen (z.B. Sekundärrohstofflieferant).

**3.** Zirkuläre Geschäftsmodelle stehen in Deutschland noch am Anfang. Investor:innen, Finanzinstitute und KMU müssen den Mut aufbringen, auszuprobieren. Genau dafür stehen insbesondere auf EU-Ebene zahlreiche Förderinstrumente zur Verfügung. Bevor ein zirkuläres Pilotprojekt begonnen wird, sollte man sich also über Finanzierungsmöglichkeiten informieren und sich vertrauensvolle Partner suchen. Dafür stehen alle Referent:innen und Organisationen der Veranstaltung interessierten KMU zur Verfügung.

## Ausblick auf 2022

### Zirkulär & Digital Einstieg in die Circular Economy für KMU in Bayern

Der Umweltcluster Bayern unterstützte von Januar bis Juni 2022 kleine und mittelständische Unternehmen bei der Einführung zirkulärer Wertschöpfung mit Hilfe digitaler Technologien. Im Rahmen des EU Interreg Projekts CIRCULAR4.0 wurden während einer Pilotphase gemeinsam mit Expert:innen zirkuläre Chancen und lineare Risiken der KMU aufgedeckt und mit ausführlicher Auswertung sowie Empfehlungen zu ersten Umsetzungsschritten abgeschlossen.

## CIRCULAR ECONOMY

# Sustainable & Social Tourism Summit in Cancun, Mexiko

Europäische KMU präsentieren nachhaltige und innovative Lösungen für die mexikanische Hotellerie im Rahmen des Sustainable & Social Tourism Summit in Cancun, Mexiko

wellianceHOSPITALITY ist ein Projekt des COSME Go International-Programms der EU. Das Programm unterstützt die Internationalisierung von Clustern, bei der interessierte Konsortien eine gemeinsame Strategie entwickeln und umsetzen. Durch die Verfolgung gemeinsamer Ziele in Richtung spezifischer Drittmärkte wird die Wettbewerbsfähigkeit europäischer KMU gefördert. Das Projekt bietet kleinen und mittleren Unternehmensmitgliedern des Umweltcluster im Bereich Hotelinfrastruktur Unterstützung bei einem Markteintritt in Mexiko, Südafrika und/oder den USA.

Ein virtuelles Matchmaking veranstaltete der Umweltcluster am 6. September 2021 im Rahmen des "Sustainable & Social Tourism Summit" (Cancun, Mexiko) zum Thema "Lösungen für die Anpassung an den Klimawandel und Nachhaltigkeit für die mexikanische Hotellerie". Die Hauptrednerin Rosaura Cuevas Villar – Regionalberaterin der GIZ in Riviera Maya (Projekt ADAPTUR) – gab detaillierte Einblicke in die ökologischen Herausforderungen, denen sich das mexikanische Hotelgewerbe aufgrund der Auswirkungen

des Klimawandels gegenübersteht. Sie betonte den dringenden Bedarf an nachhaltigen Lösungen für diesen Sektor.

Anschließend hatten mehr als 20 KMU-Mitglieder der verschiedenen europäischen Cluster (CAP Construction, Catalan Water Partnership, Cluster Lumière, CENFIM und Umweltcluster Bayern) Zeit, um virtuell neue Kontakte zu knüpfen. Zahlreiche Vertreter des Hotel- und Gaststättengewerbes in Mexiko waren sehr daran interessiert, mehr über die nachhaltigen und innovativen Technologien und Dienstleistungen der europäischen KMU für diesen spezifischen Sektor zu erfahren.



Ein Bericht von:

**Dr. Eva Schichl**  
Referentin Projekte

## wellianceHOSPITALITY

wellianceHOSPITALITY ist eine Internationalisierungsplattform für KMU entlang der Wertschöpfungskette der nachhaltigen Hotelimmobilien-Entwicklung (Tourismusinfrastruktur, Hotelbau und -sanierung). Ziel des Projekts ist es gemeinsam mit vier weiteren Clustern aus Spanien, Frankreich und Belgien den mittelständischen Unternehmensmitgliedern Eintritt in drei ausgewählten Zielmärkte zu ermöglichen: Mexiko, Südafrika und USA. Die besondere Relevanz der Märkte wurde in einer 1. Projektphase (SENTINEL-Projekt, durchgeführt zwischen Januar 2018 und Juni 2019) identifiziert um die daraus gewonnenen Erkenntnisse in die 2. Projektphase einfließen zu lassen.

Der Umweltcluster Bayern eröffnet damit insbesondere seinen Mitgliedern aus den Bereichen Abfall & Recycling sowie Wasser & Abwasser neue Marktchancen. Gemeinsam mit den vier weiteren Clustern mit Kompetenzen in den Bereiche Beleuchtung, Energieeffizienz, Architektur, Innenarchitektur sowie

Bauwesen kann so die gesamte Wertschöpfungskette in der nachhaltigen Hotelimmobilien-Entwicklung abgedeckt werden.

### Mehrwert für interessierte KMUs aus dem Umweltcluster:

1. Vermittlung von Marktwissen durch digitale Trainings
2. B2B Matchmaking-Veranstaltungen
3. Delegationsreisen in die Zielländer (Mexiko, Südafrika und USA)

### Konsortium und Partnerländer:

CENTRE DE DIFUSIO TECNOLÓGICA DE LA FUSTA I DEL MOBLE DE CATALUNYA (CENFIM), Spanien (Koordination)  
Catalan Water Partnership (CWP), Spanien  
Cluster Lumière Association, Frankreich  
Cluster CAP Construction ASBL, Belgien  
Umweltcluster Bayern, Deutschland

## ELEKTROMOBILITÄT

# Zukunftstrend **nachhaltige Elektrofahrräder?**

Mit "AddRE-Mo – Werterhaltungs-szenarien für urbane Elektromobilität der Personen und Lasten durch additive Fertigung und Refabrikation" konnten auch im Jahr 2021 viele Erfolge verzeichnet werden.

Nach der erfolgreichen Nachfertigung von Zahnradern für Getriebemotoren von Elektrofahrrädern durch additive Fertigung wurde ein Prüfstand entwickelt, um diese auch auf Ihre Einsatzfähigkeit testen zu können. Dazu wurden die Zahnräder einem fast achtstündigen Test auf dem Prüfstand unterzogen, um die Belastbarkeit der unterschiedlich hergestellten Zahnradern in verschiedenen Lastszenarien zu ermitteln.

Durch die Versuche erwiesen sich verschiedene Herstellungsverfahren und Materialzusammensetzungen als mehr oder weniger geeignet für die Refabrikation. Zahnradern, die den Test erfolgreich bestanden hatten, werden auch unter realen Testbedingungen erprobt. Auch im Bereich "Remanufacturing von Metall-Drehmomentstützen" konnten erste Ergebnisse erzielt werden. Neben einer Analyse zu möglichen Herstellungsverfahren mittels 3D-Druck wird auch hier ein Prüfstand konzipiert, um die Bauteile zu testen.

Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes ist die Entwicklung kreislauffähiger Geschäftsmodelle für die urbane Elektromobilität



unter Berücksichtigung der additiven Fertigung. Nach einer ausführlichen Recherche wurden die gesammelten Ideen für nachhaltige Geschäftsmodelle mit Fokus auf Refabrikation und additiver Fertigung hinsichtlich ihrer Marktfähigkeit und Wirtschaftlichkeit bzw. ihrer Chancen und Risiken bewertet.

Schließlich wurden die ausgewählten Ideen für zirkuläre Geschäftsmodelle in ein konkretes Konzept umgewandelt. Für Informationszwecke wurde außerdem ein Video über das Projekt gedreht. Innerhalb des Videos wird verdeutlicht, wie wichtig das Remanufacturing für die Elektromobilität ist, denn ein einzelnes kaputtes Zahnrad führt nicht nur zu einem Komplettausfall des Fahrrads, sondern durch die schwierige Ersatzteillage ist es teils nicht möglich, das Fahrrad zu reparieren. Statt ein neues Elektrofahrrad zu kaufen, kann auf die additiv gefertigten Bauteile zurückgegriffen werden und das Fahrrad ressourcenschonend instandgesetzt werden.



Durch Scannen des QR-Codes gelangen Sie auf Youtube.com



# Reststoffe als Innovationsmotor für die **Bioökonomie** in Bayern

„Mit der Bioökonomiestrategie bahnen wir in allen Regionen und vielen Branchen mit nachhaltigen Innovationen den Weg zu einer Transformation der bayerischen Wirtschaft und Gesellschaft hin zu mehr Klimaneutralität“,

so Wirtschaftsminister Hubert Aiwanger in der Ende November 2020 vorgestellten „Bioökonomiestrategie Bayern“.

Bereits 2015 wurde der Sachverständigenrat Bioökonomie Bayern (SVB) als unabhängiges Beratungsgremium ins Leben gerufen, welcher maßgeblich an der Erarbeitung dieser Strategie mitwirkte. Weiterhin wurden u.a. in fünf Regional-Workshops durch Expert:innen zentrale Themenfelder der Bioökonomie in den Fokus gesetzt und darauf aufbauend Lösungsansätze zur Umsetzung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise erarbeitet.



Ein Bericht von:

**Marco Geiger, M.Sc.**  
Referent Projekte

Einer der Umsetzungsansätze der 50-Maßnahmen-Strategie sind Cross-Cluster-Aktivitäten – in einer dieser bündelten die drei beteiligten Cluster aus den Bereichen Chemie, Umwelttechnologie und Ernährung ihre sektorübergreifenden Expertisen im Projekt WeReLaNa, um neue Wertschöpfungsnetzwerke für die Nutzung von Reststoffen in und aus der Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie als Innovationsmotor für die Bioökonomie zu identifizieren und zu initiieren.

Nicht zuletzt die Erfahrungen der letzten zwei Jahre bekräftigen, wie bedeutsam die Nutzung regionaler Rohstoffquellen für ein nachhaltiges und unabhängiges Wirtschaften ist. Die Schaffung kürzerer und regionaler Wertschöpfungsketten ist ebenfalls für die Bioökonomie-Strategie Bayerns von maßgeblichem Interesse.

Eines der übergeordneten Ziele des Projekts WeReLaNa war es, neue Wertschöpfungsnetzwerke für Roh- und Reststoffe der Land- und Ernährungswirtschaft für Cluster Akteur:innen und Interessierte aus Forschung, Industrie und Politik aufzuzeigen und somit die Bioökonomie in Bayern weiter zu stärken. Dementsprechend war ein Fokus der Projektaktivitäten einen Überblick zu bioökonomischen Themenstellungen zu schaffen und den Austausch zwischen Unternehmen, Verbänden und Instituten zu befeuern.

Ein erster Schritt hierzu war das Mapping von Reststoffen in der Fokusregion Oberfranken und die Identifikation von innovativen Technologien und praxisnahen Forschungsansätzen. Um bereits umgesetzte Best Practices der Roh-/Reststoffverwertung einordnen zu können wurden weiterhin Alleinstellungsmerkmale für eben diese Best Practices vom Cross-Cluster-Projektteam herausgearbeitet.

Da ein entscheidender Faktor bei der alternativen Verwertung von Roh-/Reststoffen vor allem auch eine interdisziplinäre Denkweise und transparente Datenverfügbarkeit ist, beschäftigten sich die beteiligten Cluster gezielt mit digitalen Lösungsansätzen und arbeiteten in diesem Zuge intensiv mit einer Studierenden-Gruppe innerhalb eines dreimonatigen Praktikums zusammen.

Begleitet wurden diese einzelnen Arbeitsbereiche durch eine neu initiierte Online-Seminarreihe – dem WeReLaNar. Einerseits um Bioökonomie-Interessierte zu den verschiedenen bearbeiteten Aspekten durch Impulsvorträge von eingeladenen Expert:innen zu informieren, aber vor allem auch um den interdisziplinären Austausch zu bestärken.

Dies mündete nicht nur in erarbeiteten Handlungsempfehlungen zur bayerischen Bioökonomiestrategie, sondern ebenfalls in vielzähligen branchenübergreifenden Vernetzungsgesprächen, konkreten Projektideen und ersten Probenaustauschen, welche durch die Cluster-Mitwirkenden auch im Nachgang weiter begleitet werden.

Begleitet wurden die Projektaktivitäten zudem durch Veröffentlichungen von Pressemitteilungen, Newsletter-Artikeln und Newsbeiträgen auf den Cluster-Websites und

Social-Media-Kanälen zur Sensibilisierung von Zielgruppen für bioökonomische Fragestellungen rund um die Verwertung von Reststoffen.

Ergänzend organisiert wurden gemeinsame Besuche von Ausstellungen, Fachveranstaltungen, Workshops und relevante Branchenevents der Cluster, zur Bewerbung der Projektaktivitäten und Know-how-Aufbau und weiterer Vernetzung mit relevanten Branchenakteuren v.a. in Bayern, aber auch darüber hinaus.

## WeReLaNa Projektziele:

1. Eröffnen von Innovationsräumen für die Nutzung von Reststoffen in der Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie. Zunächst in der Projektregion Oberfranken, jedoch unter Berücksichtigung von Transportpotenzialen für ganz Bayern.
2. Vernetzung aller Stakeholder entlang der betreffenden Wertschöpfungsketten bzw. Wertschöpfungsnetzwerke.
3. Schaffung einer Informations- bzw. Datenbasis und von "Begegnungsmöglichkeiten" für Akteur:innen und Interessierte.
4. Anstoßen von Innovationen, Erschließen neuer Geschäftsfelder.
5. Stärkung der Beziehungen zwischen bayerischer Wirtschaft und Wissenschaft, durch Transfer von Technologie und Know-how am Innovationsstandort Bayern und Stärkung der Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie in Bayern.
6. Branchenübergreifende Sensibilisierung für das Thema Bioökonomie.



## Online-Seminare „WeReLaNar“ zeigen Best Practices auf regionaler Ebene

Ist die Politik, die Forschung oder die Wirtschaft am ehesten der Treiber für ein nachhaltiges Wertschöpfungsnetzwerk?

Im Zuge der Best Practices Recherche, fand 2021 das erste interaktive „WeReLaNar“ zum Thema „Bioökonomie auf regionaler Ebene“ statt. Rund 50 Personen, u.a. Cluster-Mitglieder und interessierte Vertreter:innen aus Forschung, Industrie und Politik nahmen an dem zweistündigen, interaktiven Online-Seminar teil. Die Impulsvorträge von dem Bioökonomie-Experten Dr. Martin Reich (BIO-COM AG) und der Recycling-Firma Otto A. Müller Recycling GmbH bildeten die Grundlage für eine spannende, Diskussion, basierend auf den Fragen der Teilnehmenden.

Der Wissenschaftler Dr. Martin Reich gab zunächst einen Überblick über den Status Quo der Bioökonomie und stellte zusätzlich die verschiedenen weltweiten Bioökonomie Strategien vor und wie sie sich voneinander unterscheiden. Ein Fazit seines Vortrags war,

dass es noch vielschichtige Herausforderungen auf dem Weg zu einer erfolgreichen Bioökonomie gibt: regulatorisch, logistisch, betriebswirtschaftlich und verfahrenstechnisch. Im Anschluss gaben Jan Neuber und Jens Ottmüller von der Otto A. Müller Recycling GmbH Einblicke in ihre tägliche Arbeit als Roh- und Reststoffdetektive. Ohne Pandemie wären Sie aktuell „auf den Straßen“ unterwegs, um neue Stoffströme aus Nebenströmen zu ermitteln.

Es wurden auch hier einige Praxis-Beispiele aus Upcycling-Prozessen vorgestellt, u.a. wie aus Kaffeeresten Bodenbeläge oder aus Mandelschalen Klebstoffe hergestellt werden. Hindernisse auf dem Weg zu einer Kreislaufwirtschaft sind die langsamen Anpassungen der Regelungen und Gesetze in der EU. Auch fehle oftmals das Know-how für das Upcycling. „Ohne Nebenströme ist eine Kreislaufwirtschaft auf jeden Fall undenkbar“, schlussfolgerte Jan Neuber.

## Polsterverpackungen aus Spelzen als Styropor-Ersatz

Einen interessanten Ersatz für Styropor (Expandiertes Polystyrol) können Spelzen darstellen. Die Deckblätter von Gräsern könnten in Zukunft somit nicht nur ihre Blüten schützen, sondern nach dem Dreschen, als bislang weitestgehend ungenutzter Reststoff, im trockenen Zustand eine zweite interessante Anwendung finden. Gewonnen werden können sie bspw. aus Dinkel, Hirse, Hafer, Gerste, Buchweizen und Reis. Die natürlichen Hohlräume der Spelzen sorgen für gute isolierende und stoßdämpfende Eigenschaften.

Gemeinsam mit ökologisch unbedenklichen, organischen Klebmitteln lassen sich hieraus individuelle Polsterteile in Form bringen. Potenziell können diese preisgünstig sowie

regional hergestellt werden und dem Styropor, in seinen geschätzten Eigenschaften – leicht, stabil, stoßfest, wärmedämmend bzw. kälteisolierend sowie feuchtigkeitsbeständig – in nichts nachstehen.

Es lassen sich zudem verschiedene Härtegrade einstellen, wodurch die Spelzenpolster sich nicht nur als reiner Styropor-Ersatz (z.B. als Dämmmaterial) eignen, sondern auch als Kantenschutz für Versandverpackungen. Neben Spelzen gibt es aber auch andere cellulosebasierte Lösungen, wie Materialien aus Pilz-Mycelien oder Stroh.

## Biokunststoffe aus Lebensmittelresten

Im deutschen Lebensmittelbereich fallen mehr als 1,7 Millionen Tonnen unverkaufte Backwaren pro Jahr an – berechnet von der Umweltorganisation WWF in ihrer Studie (2018). In einer potenziellen Weiterverarbeitung dieser Brot- bis Gebäckbröseln kann u.a. Weizenkleie extrahiert und in Verbindung mit Polylactid zu Biokunststoffen, bspw. zur Herstellung von Einweg- und Mehrweggeschirr, verarbeitet werden.

Aus Lebensmittelreststoffen lassen sich aber auch andere hochpotente Basischemikalien extrahieren und für die Herstellung von Kunststoffen verwenden. So dient bspw. Hydroxymethylfurfural (HMF) als Basischemikalie für die Synthese des Kunststoffs PEF (Polyethylenfuranoat), eines neuartigen

Hochleistungspolymers, das ähnlich wie PET (Polyethylenterephthalat) zu Flaschen, Textilfasern oder Folien verarbeitet werden kann.

PEF soll zudem gegenüber Kohlendioxid, Sauerstoff und Wasser bessere Barriere-Eigenschaften haben, womit sich die Haltbarkeit verpackter Lebensmittel verbessert und Verpackungen im Vergleich zu PET dünner und leichter hergestellt werden können. Dies spart Material sowie Gewicht beim Transport.



### Phy2Climate liefert Beiträge zu 16 der 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen.

Das mit rd. 4 Mio. € von der Europäischen Kommission geförderte Projekt startete am 1. Januar 2021 und läuft bis Juli 2025.

#### Projektpartner:

**Deutschland:** Fraunhofer UMSICHT, Aurubis AG, Pro Umwelt, Umweltcluster Bayern

**Österreich:** ITS-Förderberatung GmbH

**Spanien:** Leitat Technological Center, Litoclean, Compañía Logística de Hidrocarburos.

**Polen:** Silesian University of Technology

**Italien:** ETA-Florence Renewable Energies

**Serbien:** Institute of field and Vegetable Crops - National Institute of the Republic of Serbia, University of Novi Sad Faculty of Sciences, Public Water Management Company Vode Vojvodine

**Belgien:** Hasselt University - Centre for Government and Law

**Argentinien:** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

**Litauen:** Biovala SME

**Indien:** Central University of Jharkhand

## BIOÖKONOMIE

# Phy2Climate virtual kick-off meeting 2021

Verunreinigte Industrieflächen können durch Phytosanierung nutzbar gemacht werden. Der Umweltcluster Bayern ist einer von 17 Partnern aus 10 Ländern in Europa, Asien und Südamerika.

Kontaminierte Industriebrachen oder ehemalige Bergbaugelände können in der Regel ohne aufwändige Sanierung nicht weiter landwirtschaftlich genutzt werden. Die Belastung durch organische Schadstoffe und Schwermetalle ist so hoch, dass der Anbau von Nahrungsmitteln unmöglich ist.

Phytosanierung ist ein kostengünstiger Ansatz, diese Flächen wieder nutzbar zu machen. Bei diesem Verfahren werden Pflanzen eingesetzt, die während der Vegetationsperiode selektiv bestimmte Schadstoffe aus dem Boden aufnehmen. Vor allem sogenannte Hyperakkumulatoren können dabei besonders effektiv sein. Allerdings benötigt eine solche Sanierung mehrere Vegetationsperioden – Jahre in denen die Flächen nicht genutzt werden können.

Im Phy2Climate-Projekt werden die Pflanzen schon während des Zeitraums der Sanierung genutzt: mit Hilfe thermochemischer Konversionsprozesse werden sie nach der Ernte in Kraftstoffe und Reduktionsmittel (Koks) für Kupferhütten umgewandelt. Einerseits werden so die Sanierungsflächen produktiv genutzt, andererseits entspricht die Biomassebereitstellung einem None-iLUC

(indirect Land Use Change) Ansatz, d.h. es müssen keine Wälder oder andere Flächen zur Nahrungsmittelproduktion für den Energiepflanzenanbau umgenutzt werden.

Im Rahmen des Projekts werden fünf Versuchsfelder in Serbien, Spanien, Litauen, Argentinien und Indien zur Phytosanierung eingerichtet. Die geerntete Biomasse wird zur thermochemischen Konversion nach Sulzbach-Rosenberg gebracht. Das aus der thermochemischen Konversion gewonnene Öl wird weiter zu Diesel und Benzin sowie Schiffsdiesel aufbereitet.

Durch die Substitution des fossilen Koks' im Hüttenprozess wird der Biokraftstoff, der im Projekt erzeugt wird, bilanziell CO<sub>2</sub>-negativ. Nach der EU-Berechnungsgrundlage betragen die Einsparungen an Treibhausgasemissionen demnach 149%.



Ein Bericht von:

**Dr. Viktor Klein**  
Referent für  
Forschung  
und Projekt-  
entwicklung



## Lockdown oder Knockdown - wie geht es eigentlich Ihrer Marke?

Im Rahmen unseres Formates "Mitglieder-Café" diskutierten wir am 25. Februar 2021 gemeinsam mit Mitgliedern des Umweltcluster Bayern über das spannende Thema "Lockdown oder Knockdown – wie geht es eigentlich Ihrer Marke?"

Um ein klareres Bild von den aktuellen Entwicklungen zu gewinnen, führte das Markenbüro im Sommer 2020 eine telefonische Umfrage unter mittelständischen Unternehmen (BtoB und BtoC) durch. Sie wollten wissen, welche Themen Marken-Verantwortliche aktuell bewegen und welche Konsequenzen sie daraus ableiten.

Eines erkennt man schnell: während viele Unternehmen oder Marken schon relativ gut vorbereitet waren, wurden andere „über Nacht“ mit den Konsequenzen ihres bisher „eher zögerlichen Vorgehens“ zum Thema Digitalisierung konfrontiert. Thomas Einkammerer vom Markenbüro stellte den Teilnehmenden die "TOP 10 Themen & Thesen" sowie Herausforderungen und Potentiale vor. Folgende Fragestellungen standen im Fokus: Wie verändern die Erfahrungen der Corona-Krise in Zukunft unser Business und unsere Unternehmens-/Markenführung? Auf welche Weise wirken die Konsequenzen unserer „neuen Normalität“?

Nach vielen Wochen des spürbaren Stillstands beschäftigen sich die Verantwortlichen in B2B und B2C-Unternehmen nun mit den Konsequenzen und der Zeit „nach der Krise“. Sie suchen erste Antworten auf neue Herausforderungen und Entwicklungen, die durch Lockdown und Social Distancing teilweise dramatisch beschleunigt wurden und die Weichenstellung in Richtung (digitaler) Zukunft mit einer ungeheuren Dynamik ausgestattet haben.

Die Geschehnisse und Erfahrungen der vergangenen Monate werden viele Unternehmen nachhaltig verändern. Im Fokus standen die digitale Präsenz an allen Touchpoints inkl. Interaktion mit Interessenten, Kunden, Partnern und Mitarbeitern.

Für viele Unternehmen stellt sich die Frage der digitalen Transformation. Das gilt für Marketing ebenso wie für Produktion, Beratung und Vertrieb, denn Messen, Prospekte und andere analoge Konzepte erscheinen nicht mehr zukunftsfähig.

*„Mit dem Mitglieder-Café und den fünf Arbeitskreisen bieten wir eine wichtige Plattform für den Austausch unserer Mitglieder.“*

**Daniela Ratzinger, M.Sc.**  
Referentin Projekte und  
Öffentlichkeitsarbeit



## Personalgewinnung – Die richtigen Mitarbeiter einfach selber gewinnen

In einem exklusiv für Mitglieder des Umweltclusters angebotenen Webinar erhielten die rund 15 Teilnehmer:innen von unserem Referenten Ralf Mathiesen (GFPG - Gesellschaft für Personalgewinnung mbH) einen Einblick in das Thema Personalgewinnung und erfuhren, warum es einigen Unternehmen deutlich leichter gelingt, die begehrten Fach- und Führungskräfte zu finden und zu halten. Unter anderem wurden folgende Fragen näher beleuchtet:

Verstehen Sie Ihren potentiellen Kandidaten: warum wechseln Menschen, die Sie als Arbeitgeber erreichen wollen, den Arbeitsplatz? Was verbirgt sich hinter Begriffen wie Employer Branding, Candidate Persona und Active Sourcing? Was davon kann Ihrem Unternehmen nützlich sein? Was sollten Sie tun, um als attraktiver Arbeitgeber wahrgenommen zu werden? Wie erreichen Sie eine Kandidaten-zentrierte Außendar-

stellung? Wie finden Sie die richtigen Kanäle zur zielgerichteten, effizienten Ansprache der Kandidaten, die Sie suchen?

Des Weiteren hatten die teilnehmenden Mitglieder die Gelegenheit, ihren Internetauftritt während des Webinars durch den Referenten bewerten zu lassen und zu erfahren, an welchen Stellschrauben sie für einen noch besseren Auftritt drehen können.

### Weitere Seminare 2021:

- Umwelttechnologie in Italien und Bayern – Kooperation trotz(t) Pandemie
- International erfolgreich trotz Pandemie
- Circular Economy als Marktmodell der Zukunft
- Patentschutz
- Vorstellung und Diskussion des neuen Angebotes Peerlearning von UCB & inas

## AUSZEICHNUNG UND BETEILIGUNG

### Wiederholte Auszeichnung mit dem europäischen Qualitätslabel in Silber



Das European Secretariat for Cluster Analysis (ESCA) zertifiziert Cluster-Management-Einrichtungen in ganz Europa mit den Labels in Gold, Silber und Bronze. Der anspruchsvolle Auditierungs-Prozess, bei dem insbesondere die Cluster-Strategie, das Mitglieder-Management, sowie die Betreuung von Projekten und Arbeitskreisen detailliert evaluiert werden, ist

zunehmend Bewerbungsvoraussetzung bei Förderprogrammen und europäischen Kooperationsprojekten. Im Januar 2021 wurde der Umweltcluster Bayern zum dritten Mal in Folge mit dem Silber Label des European Secretariat for Cluster Analysis (ESCA) ausgezeichnet.

„Dieses Label ist nicht allein eine Auszeichnung unserer konzentrierten Arbeit“, erklärt Alfred Mayr, Geschäftsführer des Umweltcluster Bayern. „Es festigt auch die besondere Position der bayerischen Umwelttechnik, und damit auch die Stellung des Umweltclusters im europäischen Vergleich.“

### Umweltcluster Bayern wieder am Umwelt- und Klimapakt Bayern beteiligt

Mit qualifizierten freiwilligen Umweltleistungen beteiligte sich der Umweltcluster Bayern wieder am Umwelt- und Klimapakt und erhielt als Anerkennung eine Urkunde. Die Teilnahme am Umwelt- und Klimapakt Bayern erstreckt sich über einen Zeitraum von drei Jahren bis einschließlich 11.02.2024.



Der neue Umwelt- und Klimapakt wurde am 01.10.2020 von den Spitzenvertretern der Bayerischen Staatsregierung und der bayerischen Wirtschaft unterzeichnet.

Mit der Weiterentwicklung ihrer 1995 begründeten und bewährten Umweltpartnerschaft wollen die Partner neue Impulse im Klimaschutz setzen und Lösungen im Umgang mit weiteren herausragenden Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen entwickeln. Damit

wollen sie den Umwelt- und Klimaschutz in Unternehmen und Betrieben voranbringen.

Teilnahmeberechtigt sind Einzelunternehmen, Verbände und sonstige Einrichtungen der Wirtschaft, die in Bayern freiwillige oder selbstverpflichtende Umweltleistungen erbringen, die über die rechtlichen Anforderungen hinausgehen.

## NEUE MITGLIEDER 2021

### Herzlich Willkommen im Umweltcluster

**:FutureCamp**  
Climate GmbH

**bb-net**  
THE IT LIFECYCLE COMPANY

  
**KADOR & PARTNER**

**realpatent.de**  
Patentanwälte

 **PURE**  
the nature of ink

**GO.  
BLUE.  
NOW.**  
M&P Group

 **STA**  
IHRE STADTWERKE  
WWW.STWAB.DE

**shp**

 **SWA**  
Siedlungswasserwirtschaft  
und Abfalltechnik

## AKTUELLE PROJEKTE UND NETZWERKE



**AddRE-Mo**  
Werterhaltungsszenarien für urbane Elektromobilität durch Additive Fertigung und Refabrikation.

## KICE

**KI für die Circular Economy**  
Innovationsnetzwerk für die Nutzung von KI zur Umsetzung zirkulärer Wertschöpfung in der Industrie.

## rebana

**Cross-Cluster-Projekt rebana**  
Transferpotenziale von regionalen Ansätzen der Bayerischen Bioökonomiestrategie - von regional zu bayernweit zu (inter-)national.



**Phy2Climate**  
Rückgewinnung landwirtschaftlicher Flächen durch Phytosanierung, Biokraftstoffproduktion und klimafreundlichem Kupferhüttenbetrieb.



**Netzwerke: iDetec / aDetec**  
Kompetenzzentrum für innovative und angewandte Deponietechnik (Betreibernetzwerk)



**CIRCULAR4.0**  
Digitale Technologien zur Unterstützung des Übergangs zur Kreislaufwirtschaft durch KMU im Alpenraum.



**Interreg Europe Projekt PLASTEKO**  
Vermeidung von Kunststoffabfällen ist das Ziel.



**reGIOcycle**  
Vermeidung, Substitution und Kreislaufwirtschaft von Kunststoffen am Beispiel der Region Augsburg.



**wellianceHOSPITALITY**  
Internationalisierungsplattform für KMU entlang der Wertschöpfungskette der nachhaltigen Hotelimmobilien-Entwicklung.



## CLUSTER-ARBEITSKREISE



### Cluster-Arbeitskreis Mikroverunreinigungen

Arbeitskreis zum Thema Mikroverunreinigungen z.B. Rückstände aus Arzneimitteln, Waschmitteln, oder sonstigen Substanzen im Wasser und Abwasser.



### Cluster-Arbeitskreis Energie aus Abfall

Ziel des Arbeitskreises ist es, technologische Innovationen im Bereich Energie- und Rohstoffgewinnung aus Abfällen weiter voran zu treiben. Der Arbeitskreis realisiert alle zwei Jahre das Cluster-Forum „Energie aus Abfall“ auf der IFAT in München.



### Cluster-Arbeitskreis Abwasserwärmenutzung

Im Bereich Abwasserwärmenutzung erhalten Mitglieder des Umweltclusters eine Innovations- und Informations-Plattform zwischen Anwendern, Planern, Herstellern, der Forschung und Interessierten.



### Cluster-Arbeitskreis Digitalisierung

Der Arbeitskreis beschäftigt sich mit Themen rund um die Digitalisierung in der Umweltbranche. Schwerpunktthemen sind Recht und IT-Sicherheit, digitale Geschäftsmodelle, Prozessdigitalisierung, Daten (-analyse/-verwertung), Mitarbeiter 4.0 und BIM, das eine eigene Arbeitsgruppe bearbeitet.



### Cluster-Arbeitskreis Dezentrale Abwasser- aufbereitung

Ziel ist eine überregionale Informations-Plattform mit Kontakten zu Unternehmer:innen, Wissenschaft, Politik und Behörden im In- und Ausland.

## Organisation des Umweltcluster Bayern

Den organisatorischen Rahmen bildet der Trägerverein Umwelttechnologie-Cluster Bayern e.V., dem alle bayerischen IHKs und die HWKs für München und Oberbayern und Niederbayern-Oberpfalz angehören. Organe des Vereins sind Clustersprecherin, Vorstand, Beirat und Mitgliederversammlung.



**Clustersprecherin  
/ Vorsitzende**  
Dr. Stephanie  
Kauf-Schraml  
SCHRAML GmbH



**Ehrensprecher**  
Prof. Reinhard Büchl  
Institut für angewandte  
Nachhaltigkeit (inas)

### Vorstand Umweltcluster Bayern (gewählt im November 2021 für 3 Jahre):

**Schatzmeister**  
**Dr. Frank Tidden**  
BAUER Umwelt GmbH

**Dr. Johann Grienberger**  
HUBER SE

**Schriftführer**  
**Dr. Norbert Ammann**  
Industrie- und Handelskammer für  
München und Oberbayern

**Prof. Dr. Steffen Krause**  
Universität der Bundeswehr München,  
Professur für Siedlungswasserwirtschaft  
und Abfalltechnik

**Prof. Dr. Franz Bischof**  
Hochschule Amberg-Weiden

**Dr. Sebastian Porkert**  
ECOFARIO GmbH

**Erich Doblinger**  
Industrie- und Handelskammer für  
Niederbayern in Passau

**Dr.-Ing. Robert Schmidt**  
Industrie- und Handelskammer Nürnberg  
für Mittelfranken

**Oliver Freitag**  
Industrie- und Handelskammer  
Würzburg-Schweinfurt

**Rico Seyd**  
Industrie- und Handelskammer zu Coburg

**Theo Frey**  
Dorr Energie GmbH

**Peter Swoboda**  
R&H Umwelt GmbH

### Beirat Umweltcluster Bayern (gewählt im November 2021 für 3 Jahre):

**1. Vorsitzende**  
**Prof. Dr. Manuela Wimmer**  
Hochschule für angewandte  
Wissenschaften Hof

**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel**  
bifa Umweltinstitut GmbH

**Michael Schaub**  
Schaub Umwelttechnik GmbH

**2. Vorsitzender**  
**Prof. Dr.-Ing. Martin Grambow**  
Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Verbraucherschutz

**Prof. Dr. Ulrich Teipel**  
Technische Hochschule Nürnberg Georg-  
Simon-Ohm, Fakultät Verfahrenstechnik

**Holger Brandt**  
Mösslein GmbH Wassertechnik

**Rüdiger Weiß**  
Verband der Bayerischen Entsorgungs-  
unternehmen

**Prof. Dr. Oliver Christ**  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

**Prof. Dr. Simone Walker-Hertkorn**  
te wag Technologie - Erdwärmeanlagen -  
Umweltschutz GmbH

**Walter Friedl**  
Stadt Hof

**Prof. Dr.-Ing. Andreas Jess**  
Universität Bayreuth

**Joachim Krause**  
Coburger Handtuch + Matten-Service

**Malte Mitsdoerffer**  
GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH



## ANSPRECHPARTNER IM UMWELTCLUSTER BAYERN



**Alfred Mayr, Dipl.-Kfm. (Univ.)**  
Geschäftsführer

+49 821 455798-0  
info@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Informationen zur Umwelttechnologie
- Geschäftsentwicklung und Finanzierung
- Kontaktvermittlung Inland
- Qualifizierung
- Forschung und Projektentwicklung
- Digitalisierung



**Sabine Carbone**  
Teamassistentin

+49 821 455798-0  
sabine.carbone@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Administration
- Veranstaltungsmanagement
- Mitgliedermanagement
- Zugangsdaten Mitglieder-Login



**Sandra Shevchenko**  
Teamassistentin

+49 821 455798-0  
sandra.shevchenko@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Administration
- Veranstaltungsmanagement
- Mitgliedermanagement



**Dr. Claudia Schwarz**  
Referentin Projekte und  
Öffentlichkeitsarbeit

+49 821 455798-12  
claudia.schwarz@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Arbeitskreise und Leuchtturmprojekt
- Kontaktvermittlung Inland
- Online-Redaktion
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit



**Dr. Viktor Klein**  
Referent für Forschung  
und Projektentwicklung

+49 821 455798-20  
viktor.klein@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Forschung und Projektentwicklung
- Aktuelle Projekte: AddRE-Mo,  
Phy2Climate, reGIOfecycle
- Netzwerke: iDetec, aDetec



**Dr. Eva Schichl**  
(geb. Dehnert)  
Referentin Projekte

+49 821 455798-13  
eva.dehnert@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Aktuelle Projekte: CIRCULAR4.0,  
KICE, wellianceHOSPITALITY



**Marco Geiger, M.Sc.**  
Referent Projekte

+49 821 455798-21  
marco.geiger@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Aktuelle Projekte: rebana, reGIOfecycle



**Stephanie Lizak, M.Sc.**  
Referentin Projekte

+49 821 455798-23  
stephanie.lizak@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Aktuelle Projekte: AddRE-Mo,  
PLASTEKO



**Anja Beckord, M.Sc.**  
Referentin Projekte

+49 821 455798-24  
anja.beckord@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Aktuelle Projekte: KICE



**Daniela Walther, M.Sc.**  
(geb. Ratzinger / in Elternzeit)  
Referentin Projekte und  
Öffentlichkeitsarbeit

+49 821 455798-12  
daniela.ratzinger@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Arbeitskreise und Leuchtturmprojekt
- Kontaktvermittlung Inland
- Veranstaltungsmanagement
- Online-Redaktion
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit



**Laura Jantz-Klinkner, M.A.**  
(in Elternzeit)  
Referentin Internationales und  
Projekte

+49 821 455798-24  
laura.jantz@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Aktuelle Projekte: reGIOfecycle
- Netzwerke: iDetec, aDetec



**Christina Zegowitz, M.Sc.**  
(in Elternzeit)  
Referentin Projekte

+49 821 455798-23  
christina.zegowitz@umweltcluster.net

**Ihr Ansprechpartner für:**

- Aktuelle Projekte: PLASTEKO

## IMPRESSUM


**Trägerverein Umwelttechnologie-Cluster Bayern e.V.**

Am Mittleren Moos 48  
86167 Augsburg

+49 821 455 798 - 0  
info@umweltcluster.net  
www.umweltcluster.net

**Geschäftsführer**

Alfred Mayr, Dipl.-Kfm. (Univ.)  
+49 821 455798-0  
info@umweltcluster.net

**Redaktion**

Daniela Walther  
Referentin Projekte  
Umweltcluster Bayern

**Grafische Gestaltung**

Jürgen Lindl / Annette Dobesch  
IDF KREATIVAGENTUR  
www.idf-kreativagentur.de

**Weitere Informationen**

www.umweltcluster.net

**Bildnachweis**

REDPIXEL - AdobeStock.com (S. 4)  
ejaugsburg-pixabay.com (S. 9)  
Bayerische Repräsentanz  
für Südamerika (S. 15)  
Jenny Sturm - AdobeStock.com (S. 16)  
BAUER Resources GmbH (S. 18)  
Fotolia.com (S. 21)  
Fotodesign Sandra Vitting (FH) (S. 22)  
blende11.photo - AdobeStock.com (S. 24)  
andiz275 - AdobeStock.com (S. 31)

WavebreakMediaMicro - AdobeStock.com (S. 32)  
ipopba - iStock.com (S. 34)  
Anna ART - AdobeStock.com (S. 40)  
Electric Bike Solutions GmbH (S. 42)  
photocrew - AdobeStock.com (S. 46)  
Phy2Climate.com (S. 48)  
Fotolia.com (S. 50)

# UNSERE BROSCHÜREN ÜBERZEUGEN.

Unterschiedliche digitale Formate, verschiedene Endgeräte und digitale Gewohnheiten machen eine einheitliche und vertrauensvolle visuelle Ansprache auch im digitalen Zeitalter zu einer großen Herausforderung.

Broschüren sind eine überzeugende Alternative. Davon sind wir überzeugt. Format, Design und Inhalt machen Ihre Broschüre auch im digitalen Zeitalter zu einer Aussage. Klimaneutral gedruckt ist sie ein Bekenntnis.

## WIR GESTALTEN BROSCHÜREN:

### GLAUBWÜRDIG

Eine gut gemachte Broschüre steht auch im digitalen Zeitalter für Verlässlichkeit, Qualität und Echtheit.

### VERTRAUT PERSÖNLICH

Gut gemachte Broschüren sprechen Zielgruppen persönlich an und gleichen die Schwächen digitaler Visualisierungen aus.

### VISUELL, NACHHALTIG

Wo Newsletter oder PowerPoints an Grenzen stoßen, können Sie Broschüren als starkes visuelles Medium einsetzen und nachhaltig mit Ihrer Aussage überzeugen.


**WILLKOMMEN BEI IDF.**

Ihre Kreativagentur für analoge, digitale und crossmediale Medien.

WWW.IDF-KREATIVAGENTUR.DE



QR-Code scannen und  
www.idf-kreativagentur.de  
besuchen

**UmweltCluster**  
**Bayern** •

+49 821 455 798 - 0  
info@umweltcluster.net  
www.umweltcluster.net

