

NO.01

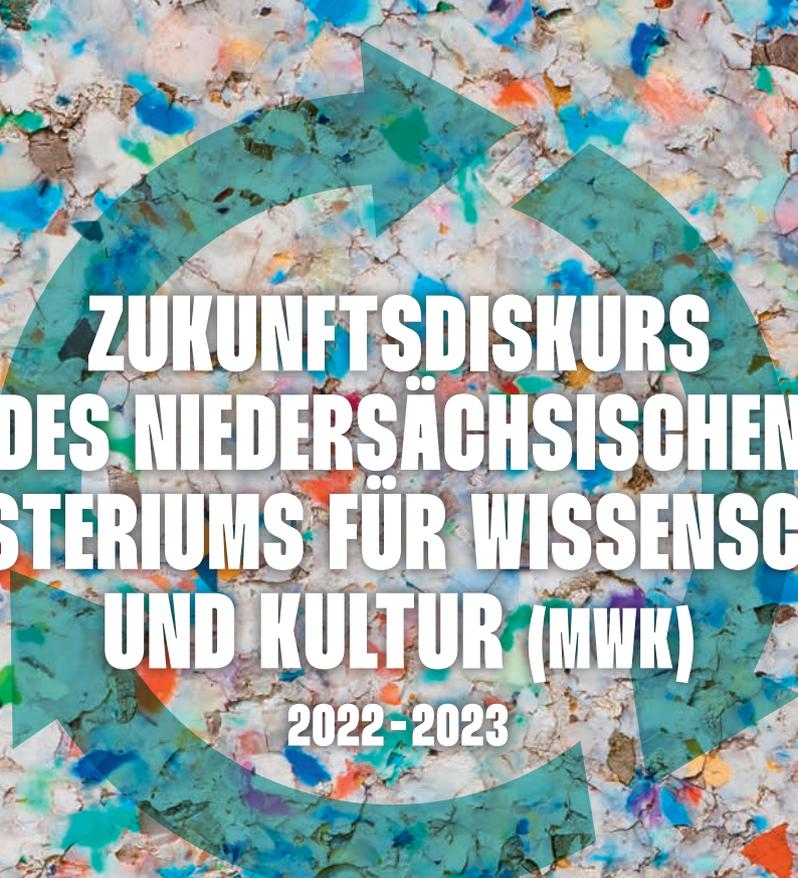
11
102
1004

Leibniz
Universität
Hannover

LASST UNS ÜBER RECYCLING SPRECHEN!

EIN PROJEKT DER ZENTRALEN EINRICHTUNG FÜR WEITERBILDUNG (ZEW)
DER LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER (LUH)

ZUKUNFTS-
DISKURS



**ZUKUNFTSDISKURS
DES NIEDERSÄCHSISCHEN
MINISTERIUMS FÜR WISSENSCHAFT
UND KULTUR (MWK)**

2022 - 2023



Prof. Dr. Elke Katharina Wittich

Geschäftsführende Leiterin
der Zentralen Einrichtung für Weiterbildung (ZEW),
Leibniz Universität Hannover



Dr. Karolina Kempa

Kultursoziologin und Referentin
der Zentralen Einrichtung für Weiterbildung (ZEW),
Leibniz Universität Hannover



Prof. Dr.-Ing. Regina Nogueira

Professorin für Wasser- und Abwasserbiologie und Mitglied
der Institutsleitung am Institut für Siedlungswasserwirtschaft
und Abfalltechnik (ISAH), Leibniz Universität Hannover



PD Dr.-Ing. habil. Dirk Weichgrebe

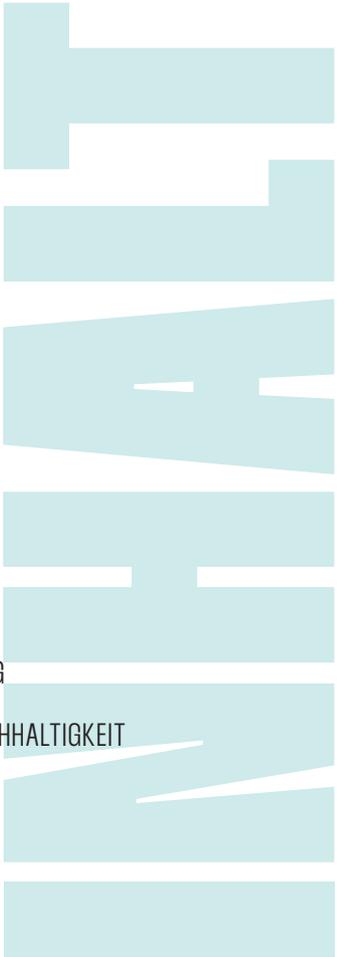
Mitglied der Institutsleitung und des Forschungsstabs am
Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik (ISAH),
Leibniz Universität Hannover



Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres

Professor für Kunststofftechnik und Leiter
des Instituts für Kunststoff- und Kreislauftechnik (IKK),
Leibniz Universität Hannover

SEITE 05	___ VORWORT
SEITE 06	___ DANKE AN ALLE BETEILIGTEN
SEITE 08	___ GESELLSCHAFTLICHER DISKURS
SEITE 10	___ PROJEKTVERLAUF
SEITE 12	___ WORKSHOP: BIOPOLYMERPRODUKTION AUS ABWASSER
SEITE 16	___ WORKSHOP: PYROLYSE VON BIOMASSEN UND KOPPELNUTZUNG
SEITE 20	___ WORKSHOP: KUNSTSTOFFE AUF DEM WEG ZU NOCH MEHR NACHHALTIGKEIT
SEITE 24	___ BESUCHE IN DER BETRIEBLICHEN PRAXIS
SEITE 28	___ AUFTAKTVERANSTALTUNG
SEITE 30	___ DISKURS
SEITE 33	___ ABSCHLUSSVERANSTALTUNG
SEITE 36	___ IMPULSE UND ERGEBNISSE
SEITE 39	___ AUSBLICK
SEITE 43	___ LITERATURNACHWEIS



ZUKUNFTS- DISKURS

Gefördert durch:



**Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur**

Wussten Sie, dass man aus bestimmten Abfällen Pflanzkohle herstellen kann? Oder dass Plastik nicht per se zu verdammen ist? Haben Sie schon einmal etwas von Biokunststoffen gehört? Und kann dieses Wissen einen zivilgesellschaftlichen Diskurs über das Thema „Recycling“ bereichern? Wir denken schon!

Aus dieser Überzeugung ist das Projekt „Lasst uns über Recycling sprechen!“ entstanden. Es hatte zum Ziel, einen generationsübergreifend Diskurs zum Thema „Recycling“ mit Fokus auf naturwissenschaftlich-technische Forschung zu organisieren. Wie sich dies gestaltete, können Sie in dieser Broschüre nachlesen.

Das vorliegende Impulspapier ist gemäß der Zielstellung des Programms „Zukunftsdiskurse“ des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur (MWK) als Beitrag zur öffentlichen Debatte angelegt. Es richtet sich an alle interessierten Bürgerinnen und Bürger und wir freuen uns, wenn das Papier den Austausch und die Diskussionen fördert.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre!

**Das Team der Zentralen Einrichtung für Weiterbildung
der Leibniz Universität Hannover**

**WIR DANKEN
ALLEN BETEILIGTEN UND
TEILNEHMENDEN, DASS SIE
UNSER PROJEKT MIT
INHALTEN UND LEBEN
GEFÜLLT HABEN.**

Dazu gehören die am Projekt mitwirkenden Institute der Leibniz Universität Hannover:

- dem IKK – Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik
und dem Geschäftsführenden Leiter Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres
- dem ISAH – Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik
und Prof. Dr.-Ing. Regina Nogueira und PD Dr.-Ing. habil. Dirk Weichgrebe

Vielen Dank auch an die Beteiligung von

- der Hochschule Hannover
und dem Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe und Dr. Lisa Mundzeck
- der Tischlerei Biesel und Herrn Dipl.-Ing. Michael Biesel
- dem Klärwerk Herrenhausen
und Herrn Peer Lindenhayn von der Abwasserreinigung der Region Hannover

Wir danken auch allen Schülerinnen und Schülern sowie den Lehrerinnen und Lehrern der IGS Kronsberg, der BBS 3 – Schule für Berufe am Bau und des Niedersächsischen Studienkollegs für ihre Teilnahme und Mitwirkung am Projekt.

Auch **danken wir** Herrn Uwe Fricke für seine Mitarbeit im Projekt.

Und **wir danken** den engagierten Seniorinnen und Senioren aus dem Gasthörenden- und Seniorenstudium der Leibniz Universität sowie allen weiteren spontan interessierten Teilnehmenden für ihre rege Beteiligung.

Schließlich geht unser Dank an das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) für die Unterstützung und Förderung im Rahmen der „Zukunftsdiskurse“.

WAS WIR IM SINN HATTEN: RECYCLING ALS THEMA VON WISSENSCHAFT UND GESELLSCHAFT

Klima- und Umweltschutz stellen einen, wenn nicht den wichtigsten gesellschaftlichen Diskurs der kommenden Jahre dar. Um etwa dem Klimawandel proaktiv begegnen zu können, sind tiefgreifende Transformationsprozesse (z.B. Energiewende, Mobilitätswende, Klimaneutralität) notwendig. Dabei sind, neben den politischen Reglementierungen, den wirtschaftlichen und industriellen Innovationen sowie dem (zivil-)gesellschaftlichen Rückhalt auch die (Natur-)Wissenschaften gefragt – und dies maßgeblich. Denn Forschungen zu neuartigen Technologien eröffnen neue Perspektiven, etwa im Umgang mit Ressourcen im Sinne der Nachhaltigkeit – von erneuerbaren Energien bis hin zur Kreislauftechnik (Soysal 2020; Severengiz et al., 2009).

Unter den naturwissenschaftlich-technischen Anwendungsgebieten im Kontext von Nachhaltigkeit haben wir im Projekt den Fokus auf den Diskurs über „Recycling“ gelegt. Dieses Thema wird uns in den nächsten Jahren umso mehr beschäftigen müssen, als es abstrahiert eine im Alltag praktikable Einübung in den Umgang mit kreislauftechnischen und kreislaufwirtschaftlichen Ansätzen ermöglicht. Gleichzeitig ist eine Diskrepanz zwischen technologischer Entwicklung und der Aufnahme der Forschungsergebnisse als Teil des Alltagsgeschehens und der Diskurskultur in der Gesellschaft festzustellen.

Dieser Diskrepanz wollten wir mit dem Projekt „Lasst uns über Recycling sprechen!“ begegnen, indem wir einen Dialog zwischen Naturwissenschaften und Zivilgesellschaft in unterschiedlichen Formaten organisierten. Denn der gesellschaftliche Diskurs über „Recycling“, so unsere Überzeugung, benötigt Einblicke in und Impulse aus der naturwissenschaftlichen und technischen Forschung, um die Möglichkeitsdimensionen für nachhaltige und ressourcenschonende Gestaltung auszuloten und um dem Thema eine belastbare wissenschaftliche Basis zu geben (Sachs, 2018).

Schülerinnen und Schüler diskutieren auf der Auftaktveranstaltung an der Leibniz Universität Hannover



Schülerinnen und Schüler des
Niedersächsischen Studienkollegs zu Besuch
in der Leibniz Universität Hannover



GENERATIONSÜBERGREIFENDER DISKURS

Eine wichtige Zielgruppe unseres Projektes waren Schülerinnen und Schüler aus den Schulen der Region Hannover und aus dem Niedersächsischen Studienkolleg, also Vertreterinnen und Vertreter einer an Umweltschutz interessierten und engagierten Generation (Shell 2019).

Diesen wollten wir Einblicke in die aktuelle Forschung zum Recycling an Instituten der Leibniz Universität ermöglichen (Endres, 2011; Endres, 2020; Nair et al., 2020; Tamang et al., 2019; Tamang et al., 2020), um die Relevanz dieser Forschung für ihren Alltag in Schule und Familie zu verstehen und sich aktiv an den Diskursen um Recycling zu beteiligen. Darüber hinaus sollten die Schülerinnen und Schüler befähigt werden, mit anderen sozialen Gruppen, mit Vertreterinnen und Vertretern der regionalen Verwaltung oder mit Politikerinnen und Politikern in Austausch über Klimaschutz und die Rolle von Recycling – nicht nur als abstraktes Wissen, sondern als erlebte Praxis – zu treten.

Einen besonderen Fokus haben wir zudem auf die Organisation eines generationenübergreifenden Dialoges gelegt. Hierzu haben wir gezielt Schülerinnen und Schüler mit Seniorinnen und Senioren zusammengebracht, um den Austausch zum Thema „Recycling“ vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungswelten, Weltbilder und Anspruchshaltungen zu fördern.

Ältere haben in früheren Zeiten selbst erlebt, wie man Dinge wiederverwendet hat und kaum Müll aufkam; wie sich dies durch unsere Form des Wirtschaftens stetig verändert hat und wir immer mehr Müll ansammelten, seit Lebensmittel überwiegend im Supermarkt gekauft wurden. Junge Menschen kennen jedoch nur ihre Gegenwart – und gestalten diese aktiv mit.

- Wie denken junge Menschen über Recycling?
- Machen sie dabei mit, sparen sie bewusst Abfall ein und wenn ja, welche Art von Abfall?
- Und was können die Älteren vielleicht noch von den Jungen lernen?
- Gibt es – möglicherweise überraschende – Gemeinsamkeiten der Generationen?
- Und welche Verantwortung hat welche Generation bei diesem Thema, das uns unbestreitbar alle angeht?

WAS WIR GEMACHT HABEN

Im Projektverlauf haben wir eine abwechslungsreiche Mischung an Veranstaltungen angeboten, sie umfassten theoretische und praktische Formate und waren insgesamt auf Interaktion ausgerichtet.

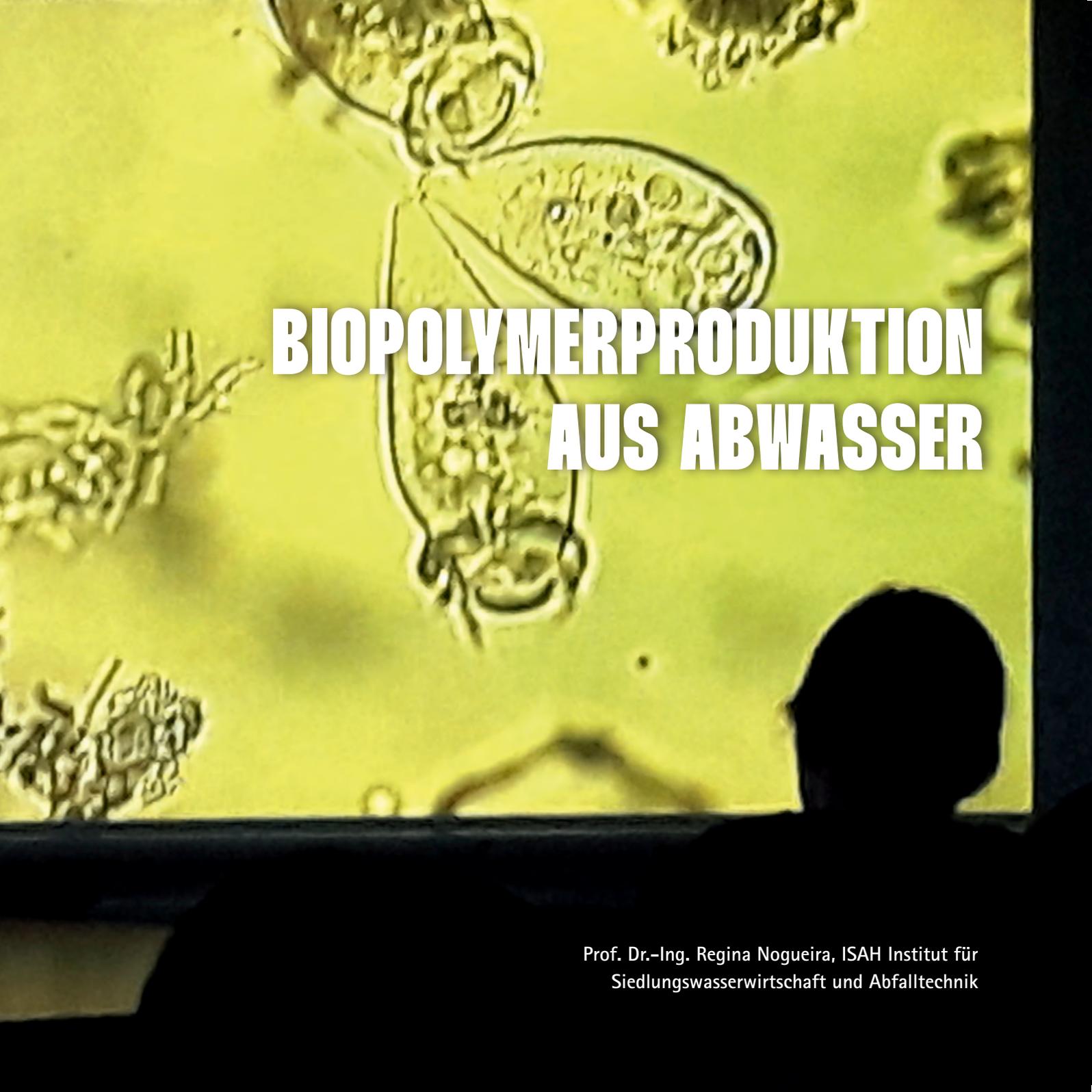
- So dienten die von uns organisierten Workshops einer vertieften Wissensvermittlung zu unterschiedlichen Verfahren des Recyclings durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie durch andere Expertinnen und Experten.
- Ihnen folgten eine Veranstaltung mit einem Handwerksbetrieb und zwei Besuche im Klärwerk Herrenhausen.
- Die breit angelegten Veranstaltungen zum Auftakt und zum Abschluss ließen viel Raum für Diskussionen und Austausch sowie zur Entwicklung eigener Fragestellungen und kreativer Lösungsfindung.

WORKSHOPS

Zu Beginn des Projektes standen die Schülerinnen und Schüler im Fokus. Für sie haben wir drei Workshops an der Leibniz Universität Hannover organisiert, die sich jeweils unterschiedlichen Ansätzen und Verfahren des Recyclings widmeten.

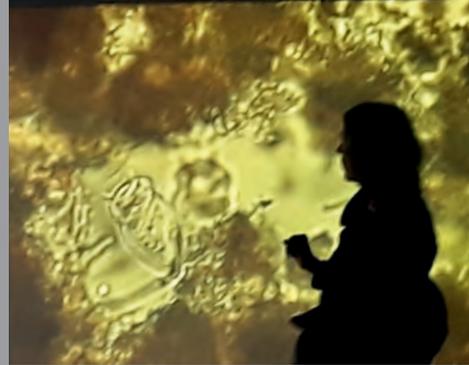
The image features two glass spheres on a dark green, textured background. The sphere in the foreground is in sharp focus, showing a distorted reflection of the surrounding environment. The sphere in the background is out of focus, appearing as a bright, glowing orb. The text is centered in the middle of the image.

**UNSERE WORKSHOP-REIHE
AN DER LEIBNIZ UNIVERSITÄT
HANNOVER**

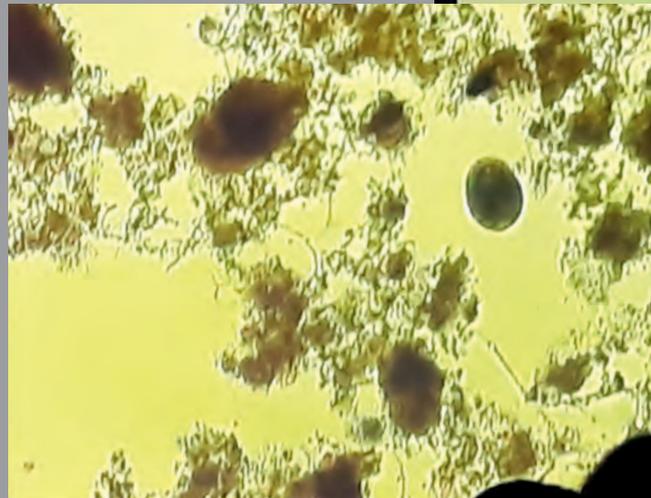
The image features a yellowish-green background with a microscopic view of wastewater treatment sludge. Several large, oval-shaped structures with internal granular details are visible. In the bottom right corner, the dark silhouette of a person's head and shoulders is shown, looking towards the left. The title text is overlaid in the center.

BIOPOLYMERPRODUKTION AUS ABWASSER

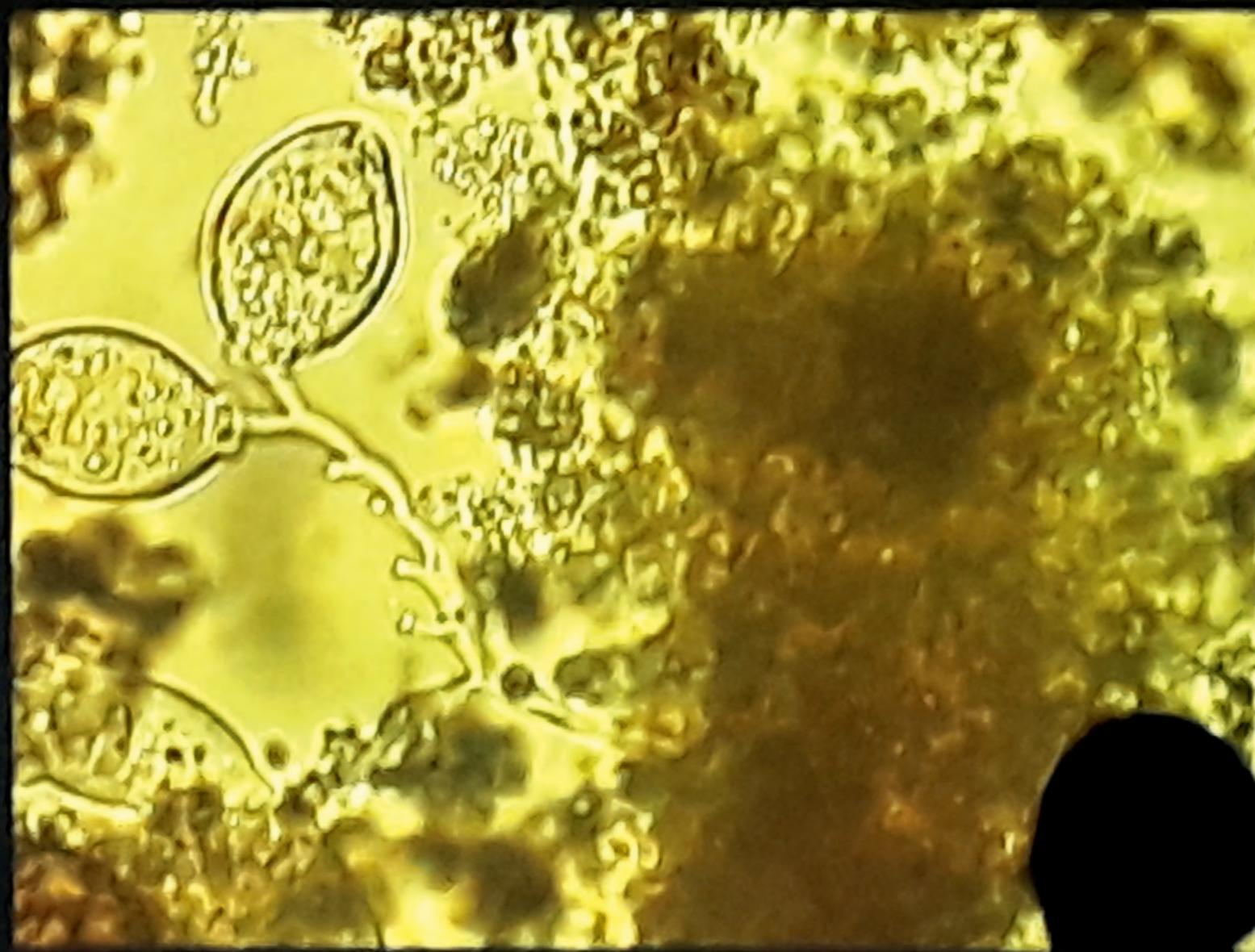
Prof. Dr.-Ing. Regina Nogueira, ISAH Institut für
Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik



Dr.-Ing. Corinna Lorey, Mitarbeiterin am Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik (ISAH) der LUH, erklärt den Schülerinnen und Schülern die Mikroorganismen unter dem Mikroskop



Beispiel einer Klärschlammprobe aus dem Klärwerk Herrenhausen unter dem Mikroskop



Kunststoffe sind heute ein unverzichtbarer Teil unseres täglichen Lebens. Aber: Die extreme Beständigkeit petrochemischer Kunststoffe macht sie bei unsachgemäßer Entsorgung zu einem Umweltproblem, insbesondere in Form von Mikro-Plastik und Meeres-Müll. Zudem sind die meisten Kunststoffe petrochemischen Ursprungs, sie verbrauchen nicht-regenerative Rohstoffe und produzieren Treibhausgase. Die alternative Nutzung biologisch abbaubarer biobasierter Kunststoffe könnte zur Minimierung der Probleme beitragen, ist aber in der Herstellung derzeit noch vergleichsweise teuer.

Ein möglicher Ersatz für petrochemische Kunststoffe ist die Nutzung von Abwässern aus der Produktion in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Deren Biomasse-Anteil eignet sich in besonderer Weise zur bioverfahrenstechnischen Herstellung von Biopolymeren wie Polyhydroxyalkanoate. Polyhydroxyalkanoate (PHA) sind natürlich vorkommende wasserunlösliche und lineare Biopolyester, die von vielen Bakterien als Reservestoffe für Kohlenstoff und Energie gebildet werden. Diese Biopolymere sind biologisch abbaubar und werden zur Herstellung von bio-basierten Kunststoffen verwendet. (vereinfacht nach: Tamang, 2020)

Weitere Informationen zur Biopolymerproduktion aus Abwasser erhalten Sie auf unserer Homepage:

www.zew.uni-hannover.de → Projekte und Vorhaben → Lasst uns über Recycling sprechen!

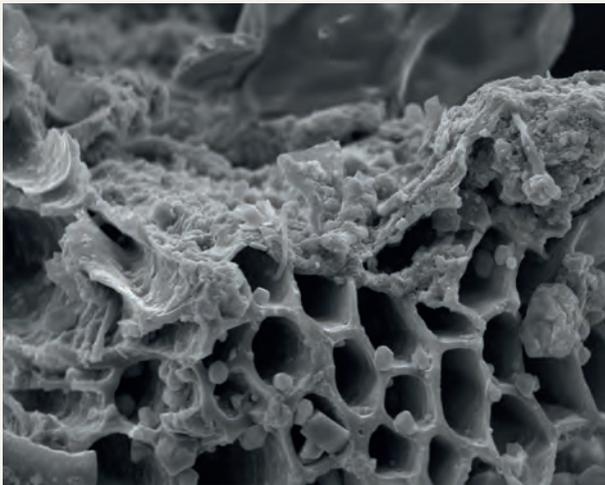
PD Dr.-Ing. habil. Dirk Weichgrebe,
ISAH Institut für Siedlungswasserwirtschaft
und Abfalltechnik

PYROLYSE VON BIOMASSEN UND KOPPELNUTZUNG

A person wearing a black jacket and gloves is pouring a thick, dark, blackish-brown liquid from a black bucket into a yellow metal tray lined with a white plastic bag. The tray is positioned on a paved surface. In the background, another yellow metal tray contains a pile of brown, charred biomass. The scene is outdoors, with green grass and some fallen leaves visible. The overall setting appears to be a laboratory or a field demonstration of biomass pyrolysis.



Biofilter zur Abluftreinigung/Methanoxidation



Biokohle unter dem Rasterelektronenmikroskop





GFH
roh

Bio Korb
Carbon for ce

Die Pyrolyse (von griechisch: pyr = Feuer, lysis = Auflösung) ist ein thermochemischer Prozess, der bereits vor mehreren tausend Jahren als Technik von den Ureinwohnern im Amazonasgebiet angewendet wurde und der heutzutage mit modernen Mitteln und Kenntnissen nutzbar gemacht werden kann. Bei der Pyrolyse wird organisches Material bei hohen Temperaturen und unter Ausschluss von Sauerstoff kontrolliert verbrannt.

Bei der Pyrolyse von holzartiger Biomasse entsteht ökologisch wertvolle Pflanzenkohle, die in der Landwirtschaft die Fruchtbarkeit von Böden erhöhen kann. Heute geht es darum, diesen Prozess energieeffizient und möglichst schadstoffarm durch Forschung und Technik auch für andere organische Reststoffe zu optimieren, denn:

„Bei diesem Prozess wird ein Drittel des Kohlenstoffs in der Pflanzenkohle stabil gebunden. Damit wird der Kohlenstoff der Atmosphäre entzogen. Das in ihr enthaltene CO₂ wird nur sehr langsam wieder freigesetzt und somit langfristig der Atmosphäre entzogen – eine große Chance im Kampf gegen den Klimawandel.“ (PD Dr.-Ing. habil. Dirk Weichgrebe, Leiter des Workshops)

Weitere Informationen zum Verfahren der Pyrolyse erhalten Sie auf unserer Homepage:

www.zew.uni-hannover.de → Projekte und Vorhaben → Lasst uns über Recycling sprechen!



KUNSTSTOFFE AUF DEM WEG ZU NOCH MEHR NACHHALTIGKEIT

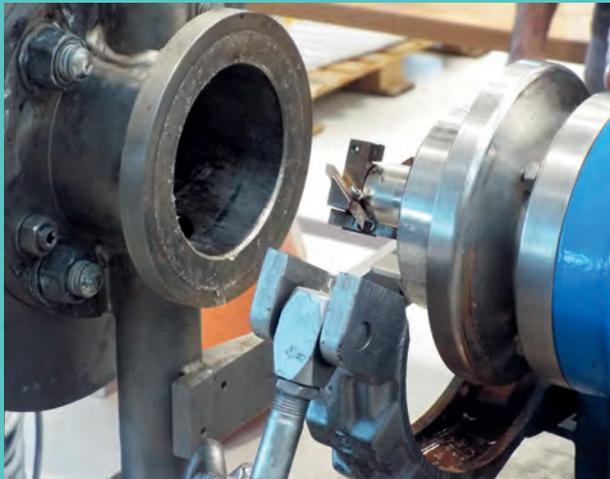
Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres,
IKK - Institut für Kunststoff-
und Kreislauftechnik



Schülerinnen und Schüler der IGS Kronsberg zu Besuch in der Maschinenhalle des IKK



Fertiges Kunststoffgranulat, welches nach der Extrusion entsteht



In der Maschinenhalle des IKK





DIE MEDAILLE DER KUNSTSTOFFE HAT ZWEI SEITEN.

Einerseits: Kunststoffe sind in unserem Alltag ebenso unverzichtbar wie in der Medizin, dem Bau-, Sport- oder Mobilitätsbereich. Auch in der Zukunft sind viele Entwicklungen ohne Kunststoffe kaum denkbar.

Andererseits: Kunststoffe sind Teil der Zerstörung natürlicher Lebensgrundlagen, denn Kunststoffe werden größtenteils auf Basis von fossilen Rohstoffen hergestellt, häufig für kurzlebige Einwegprodukte eingesetzt und – global betrachtet – meist deponiert oder verbrannt und nur zu kleinen Anteilen recycelt. Ihre vielfältige Verwendung kombiniert mit ihrer Beständigkeit führen zu ihrer Akkumulation in der Umwelt.

Nicht die Kunststoffe (Polymer-Werkstoffe) selbst, sondern der Umgang mit ihnen ist das Problem. Der weitere Auf- und Ausbau der Kreislaufwirtschaft kann der Schlüssel für einen nachhaltigeren Umgang mit Kunststoffen sein. Dazu braucht es Innovationen, um die „ökologische Performance“ von Kunststoffen zu verbessern. Technische Ansätze für die Entwicklung und den Ausbau von Verfahren zu einem höherwertigen Recycling und zur besseren Integrierbarkeit von Rezyklaten gibt es bereits. Außerdem wird die Entwicklung von biobasierten und bioabbaubaren Kunststoffen vorangetrieben. Das Treibhauspotenzial von Rezyklaten ist etwa halb so hoch wie das von bisherigen Kunststoffen.

Mit dem Ausbau der Kreislaufwirtschaft, der Nutzung biobasierter Rohstoffe zur Herstellung von Kunststoffen, der Möglichkeit der CO₂-Rückgewinnung aus der Luft und Fixierung in langlebigen Kunststoffen sowie der Nutzung erneuerbarer Energien zur Herstellung, Verarbeitung und dem Recycling von Kunststoffen kann sich die Kunststoffindustrie deutlich nachhaltiger und sogar CO₂-neutral aufstellen.

Die Zukunft des Kunststoffrecyclings wird entscheidend durch die Performance und Wirtschaftlichkeit der Recyclingprozesse, die Qualität der resultierenden Rezyklate sowie den begleitenden normativen Vorgaben geprägt. (vereinfachter Text, nach Prof. Dr.-Ing. Hans-Josef Endres)

Weitere Informationen zu Kunststoffen und Recyclingverfahren erhalten Sie auf unserer Homepage:

www.zew.uni-hannover.de → Projekte und Vorhaben → Lasst uns über Recycling sprechen!



NACHHALTIGKEIT UND RECYCLING IN DER BETRIEBLICHEN PRAXIS

Weiterhin wollten wir den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, sich exemplarisch mit dem Thema Nachhaltigkeit und Recycling in der betrieblichen Praxis auseinanderzusetzen, weshalb wir einen Workshop zum Thema „Nachhaltigkeit im Tischlerhandwerk“ organisiert haben. Herr Dipl.-Ing. Michael Biesel von der Tischlerei Biesel, eingeladener Experte zur Nachhaltigkeit im Tischlerhandwerk, stellte zunächst seinen in Sachen Nachhaltigkeit ausgezeichneten Betrieb vor. Er berichtete, dass das Tischlerhandwerk zu den energieintensivsten Handwerken gehöre. **Auch bei der Tischlerei Biesel werden bisher nicht alle Aspekte einer Kreislaufwirtschaft umgesetzt, jedoch gibt es bereits viele Ideen:**

- **Verpackungen:** Ein Beispiel stellt die Verpackung der Produkte dar. So werden etwa 12qm Luftpolsterfolie gebraucht, um 2qm Produkt anzuliefern. Wiederverwendbare Pads könnten hier eine nachhaltigere Lösung darstellen. Die Schülerinnen und Schüler ergänzten, dass auch Pappe oder Decken geeignet sein könnten.
- **Materialien:** Um mehr Recycling zu ermöglichen, muss man weg von Verbundelementen (= mehrschichtig aufgebaute Holzwerkstoffe, die durch Kleben und Pressen miteinander verbunden werden). Doch der Betrieb arbeitet zu 90% mit Plattenwerkstoffen, da es für Massivholzmöbel keine Nachfrage und keinen Markt gibt.
- **Rohstoffe:** Der Rohstoff Bambus ist ebenfalls ein Thema im Sinne von Nachhaltigkeit: Denn eine Ernte von Bambus könne schon nach 5 Jahren erfolgen – ganz im Unterschied zu 80 Jahren bei der Eiche.
- **Kundinnen und Kunden:** Da das Thema Nachhaltigkeit nur für einen Bruchteil der Kundinnen und Kunden eine Rolle spielt, muss die Bedeutung des Themas erst einmal in der Kundenberatung forciert werden.
- **Zertifikate:** In der Forstwirtschaft gibt es das FSC-Zertifikat (= „Forest Stewardship Council“), welches der Sicherung einer nachhaltigen Waldnutzung dient. Hier sei die Politik verstärkt gefordert, um durch verbindliche Vorgaben die zertifizierungsrelevanten Kriterien zu reglementieren. Als Beispiel für bisher unzureichende Regelungen wird der Einsatz von Wasserlacken (= alle mit Wasser löslichen oder verdünnbaren organischen Anstrichmaterialien) genannt. Auch die Zertifizierung von Massivholz und Holzwerkstoffen in der industriellen Fertigung reiche bisher bei weitem noch nicht aus.

Die Botschaft an die junge/zukünftige Generation: „Die beste Energie ist jene, die ich einsparen kann“. Zudem hätten junge Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die Möglichkeit, in den Betrieben Einfluss zu nehmen – angesichts des Fachkräftemangels mehr denn je.

A detailed microscopic view of activated sludge flocs. The flocs are irregular, porous structures composed of numerous small, dark, spherical particles (likely bacteria) clustered together. They are surrounded by a network of fine, light-colored filaments. The entire structure is heavily aerated, with many small, dark, spherical air bubbles trapped within the flocs and on their surfaces. The background is a dark, almost black, liquid medium.

WASSERAUFBEREITUNG IM KLÄRWERK HERRENHAUSEN

WAS WIR NOCH GEMACHT HABEN

Grundlegender Gedanke dieses Projekts war von Anbeginn der der generationenübergreifende Dialog, den wir wegen der divergierenden Erfahrungshintergründe beim Thema Recycling für wichtig erachten. Hier konnten wir Gasthörernde der Leibniz Universität, überwiegend Seniorinnen und Senioren, ansprechen. Für sie haben wir einen Workshop zum Thema „Bioplastik“ angeboten, der im Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe der Hochschule Hannover stattfand. Neben einem Vortrag und einer sehr lebhaften Diskussion der Thematik wurde die Veranstaltung durch einen kurzen Besuch in der Werkshalle des Instituts ergänzt.

Zusätzlich haben wir zwei Führungen durch das Klärwerk Herrenhausen angeboten, um den Teilnehmenden praxisnah aufzuzeigen, wie das im alltäglichen Leben verbrauchte Wasser wieder aufbereitet wird. Hierbei wurde der mechanische Teil der Kläranlage in Herrenhausen gezeigt, um nach einem Vortrag durch Herrn Peer-Julius Lindenhayn die biologische Anlage in Letter zu besichtigen. Schließlich wurde das gereinigte Abwasser demonstriert.

Die Besichtigung des Klärwerks schlug zudem eine Brücke zum Workshop von Prof. Dr.-Ing. Regina Nogueira vom ISAH – Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik zum Thema „Biopolymerproduktion aus Abwasser“, da in diesem Proben aus dem Klärwerk Herrenhausen unter dem Mikroskop untersucht wurden.



Im Februar 2023 luden wir alle bis dahin Beteiligten und weitere Interessierte zur gemeinsamen Auftaktveranstaltung in das Conti-Hochhaus der Leibniz Universität Hannover ein, zu der über 100 Personen kamen. Im ersten Teil wurden die drei Recyclingverfahren von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Kurzvorträgen skizziert. Im zweiten Teil gab es Gelegenheit an verschiedenen Thementischen zu den vorgestellten Recyclingverfahren, aber auch deutlich darüber hinaus, also alltagsnäher als zu den speziellen Themen, zu diskutieren.

Herr Prof. Dr.-Ing. Endres hat in seinem Vortrag die grundsätzlichen Schritte einer Kreislaufwirtschaft aufgezeigt (Design vor Recycling, Anforderungen an Inputströme, Abfallvorbehandlung, höherwertiges Recycling, Materialbewertung und Wiedereinsatz von Rezyklaten). Seine wesentliche Botschaft war, dass es ohne Kunststoffe „nicht gehe“, aber man könne auch nicht so weitermachen wie bisher. Der erforderliche Ausbau einer Kreislaufwirtschaft sei technisch zwar schon machbar, aber es gebe derzeit für nur wenige Kunststoffprodukte Kreislaufösungen, da noch der Wille und der politische bzw. gesetzliche Druck fehle.

Herr PD Dr.-Ing. habil. Weichgrebe stellte die Pyrolyse von Biomasse vor und betonte dabei besonders, dass im Prozess der Herstellung von Pflanzenkohle große Mengen an CO_2 gebunden und damit der Umwelt entzogen werden können. Er zeigte auf, dass nicht nur holzartige Stoffe sich für die Pyrolyse eignen, sondern auch andere Stoffe wie beispielsweise Klärschlamm. Damit war eine thematische Brücke zum nächsten Thema, einer anderweitigen Nutzung von Klärschlamm als Ressource, geschlagen.

Prof. Dr.-Ing. Regina Nogueira hält einen Vortrag zum Thema Biopolymere aus Abwässern



Frau Prof. Dr.-Ing. Nogueira ging auf die Möglichkeit der Gewinnung von Biopolymeren aus Abwässern ein und ergänzte Informationen zu Forschungsprojekten im Mittelmeer, in denen an der Abbaubarkeit der Biokunststoffe geforscht werde. Im Projekt MabiKU, Marin bioabbaubare biobasierte Kunststoffe, werde an einer Lösung der sogenannten „Marine Litter-Problematik“ gearbeitet, das heißt der Meeresverschmutzung durch Kunststoffe mit der uns alle betreffenden Folge, dass Mikroplastik in die Nahrungsketten gelange. Prof. Dr.-Ing. Nogueira schloss ihren Beitrag mit dem Satz „Reststoffe sind das neue Gold für Industrieländer, die über wenig natürliche Ressourcen verfügen, aber reich an Ideen sind.“

Durch die Querverweise unter den Forschenden zeigt sich, wie Umweltthemen bei genauer Betrachtung in komplexer Weise miteinander verwoben sind und eine ganzheitliche Sicht erfordern.



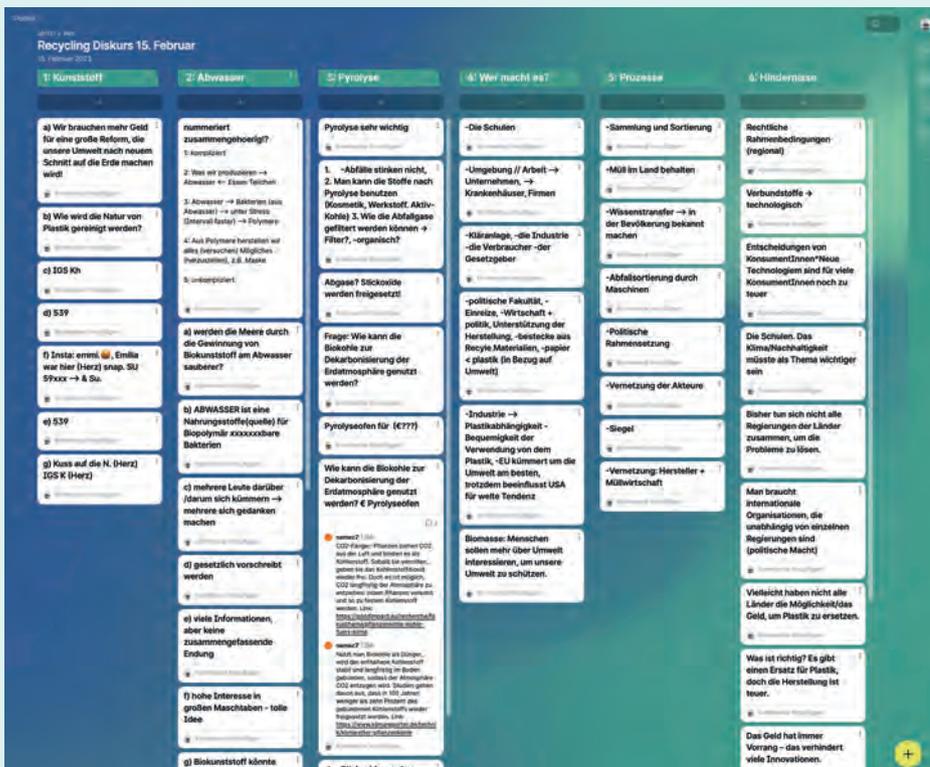
Teilnehmende der Auftaktveranstaltung bei der Begrüßung

Im Anschluss sind die Teilnehmenden in kleinen gemischten Gruppen ins Gespräch über die Vortragsthemen gekommen. Dabei wurde die Lehrmethode des Flüstergesprächs eingesetzt; sie eignet sich besonders für Prozesse, bei denen Vorwissen und Erfahrung verschiedener Gruppen aufgerufen und mit der Zielsetzung einer späteren Präsentation diskutiert wird – eine Methode, die den generationenübergreifenden Diskurs sichtlich förderte. An jedem Tisch gab es eine allgemeine Frage als Einstiegsimpuls. Die Lehrerinnen und Lehrer und einige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Zentralen Einrichtung für Weiterbildung unterstützten die Organisation an den Stehtischen und sammelten Stichpunkte der Diskussionen auf Karten:

- Was bedeutet eine Kreislaufwirtschaft für unseren Lebensstil?
- Was kann die Politik hier leisten? Was erwarten wir von der Politik?
Wie weit sollte diese eingreifen?
- Wie lassen sich heute Menschen für solche Projekte gewinnen?
- Wer macht's? (Akteure?) Wer sollte/muss in Sachen Kreislaufwirtschaft aktiv werden, wenn es um unsere Beispielthemen „Abwasser“, „Biomasse“, „Kunststoffe“ geht? Wie können Bürgerinnen und Bürger (als wichtige Zielgruppe) stärker einbezogen werden? Was kann ich selber, als Konsumentin und Konsument, als Bürgerin und Bürger, im Sinne einer Kreislaufwirtschaft tun?
- Was spricht eventuell dagegen? (Einwände?) Forschung unter Laborbedingungen muss erst in Praxistauglichkeit überführt werden. Was könnte einer breiten Anwendung der vorgestellten Recyclingverfahren zu Abwasser, Biomasse und Kunststoffen entgegenstehen?
- Wie kann es gelingen? (Umsetzungsstrategie?) Welche Instrumente/Strategien können bzw. sollten den Weg in eine Kreislaufwirtschaft ebnen? (Abwasser? Biomasse? Kunststoffe?)

Die Teilnehmenden nutzten die Gelegenheit, um bei den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern nachzufragen, etwa: „Wie wird die Natur vom Plastik gereinigt?“ oder „Stimmt es, dass (in der Pyrolyse) Stickoxide freigesetzt werden?“ und viele weitere Fragen. Bei den Prozessen wurden konkrete Aktivitäten wie „Sammeln und Sortieren“, aber auch die Vernetzung der relevanten Akteure sowie politische Rahmensetzungen benannt.

Als Akteure wurden die Verbraucherinnen und Verbraucher, die Industrie, die Politik oder konkrete Institutionen wie Schulen, Krankenhäuser und die Kläranlagen genannt. Auch wurden die Hindernisse diskutiert, etwa den Willen zur Veränderung in einem Spannungsfeld von Interessen bzw. von Wissen und Handeln. Am Thementisch zum Kunststoff-Recycling erweiterte sich die Diskussion – hier wurden auch die Möglichkeiten des Recyclings anderer Materialien und in verschiedenen Branchen verhandelt.



Padlet™, das während der Veranstaltung von den Teilnehmenden zum Gedankenaustausch interaktiv genutzt wurde.

DAS RECYCLING-Projekt AUF DER IDEEN EXPO 2022

Zwischen Auftakt- und Abschlussveranstaltung haben wir das Recycling-Projekt breitflächig bekanntgemacht, so unter anderem auf der IdeenExpo 2022; eine große Messe, die sich ebenso wie unser Projekt gezielt an Schülerinnen und Schüler richtet.

Und immer zeigte sich in Gesprächen das gleiche Bild: Nach der ersten Empörung über die Verschmutzung der Meere durch Kunststoffabfall konnte kaum jemand Genaueres über Müllvermeidung oder Recyclingmethoden sagen. Alle waren sich jedoch darin einig, dass es wichtig wäre, mehr zu wissen und mehr zu reden – so wie wir es mit „Lasst uns über Recycling sprechen!“ beabsichtigt haben.



Felix Neumann, Mitarbeiter in der ZEW, am Projekt-Stand auf der IdeenExpo 2022

ABSCHLUSS

LASST UNS ÜBER
RECYCLING SPRECHEN!
EIN BÜRGERDIALOG

LASST UNS ÜBER
RECYCLING SPRECHEN!
EIN BÜRGERDIALOG





Fishbowl-Diskussion mit Prof. Dr.-Ing. Nogueira, PD Dr.-Ing. habil. Weichgrebe (beide ISAH) und Christina Rohwetter (ZEW) mit den Teilnehmenden



Prof. Dr. Wittich (ZEW) mit Schülern des Niedersächsischen Studienkollegs bei der Ergebnissicherung des World Cafés



Prof. Dr. Wittich (ZEW) mit den Teilnehmenden der Abschlussveranstaltung im aufhof

Beispiele der Ergebnissicherung des World Cafés



Prof. Dr. Wittich (Mitte) von der ZEW mit Prof. Dr.-Ing. Nogueira (links daneben) und PD Dr.-Ing. habil. Weichgrebe (rechts daneben) vom ISAH mit den Schülerinnen und Schülern des Niedersächsischen Studienkollegs

ABSCHLUSSVERANSTALTUNG

Im Dezember 2023 fand die Abschlussveranstaltung zum Projekt im aufhof (im ehemaligen Galeria Kaufhof Gebäude in der Innenstadt Hannovers) statt. Dieser Ort wurde genutzt, um das Projekt einer interessierten Öffentlichkeit vorzustellen und zur Mitwirkung an der Diskussion einzuladen. Anschließend wurden die Teilnehmenden gebeten, im Format eines World Cafés in die vertiefte Diskussion zu gehen, und tatsächlich reagierte auch die städtische Öffentlichkeit auf diese Einladung. Dieses Format ermöglichte ungezwungenen Austausch anhand vorgegebener Fragen in mehrfach wechselnden Konstellationen. Ergebnisse wurden dabei grafisch festgehalten und in die nächste Diskussionsrunde eingebracht. Ergänzt wurde die partizipative Phase durch eine Fishbowl-Diskussion, in der die Ergebnisse aus dem World Café gebündelt wurden.

Fragen des World Cafés:

- Wie könnten wir dazu beitragen, dass in der Öffentlichkeit mehr über Recycling gesprochen wird?
- Welche Ermutigungen seitens der Politik brauchen wir, um uns stärker für Müllvermeidung und die Wertschätzung von Materialressourcen zu engagieren?
- Wer oder was verhindert, dass wir weniger Müll produzieren und mehr recyceln? Was können wir dagegen tun?

Dialog-Runde zur Verdichtung im World Café:

- Was waren besonders wichtige Aspekte in unseren Dialogen?
- Welche neuen Ideen sind entstanden? Wie könnten sie umgesetzt werden?
- An wen sollten wir unserer Ideen adressieren?
- Wie sorgen wir dafür, dass weiter über Recycling gesprochen wird?
- Warum sollten wir das Thema Recycling unbedingt im Auge behalten?

IMPULS

WAS WIR DISKUTIERT HABEN: IMPULSE UND ERGEBNISSE

Die Teilnehmenden aller Veranstaltungen waren sich einig: Es muss mehr Aufklärung und Kommunikation über (technische) Möglichkeiten des Recyclings in der Gesellschaft betrieben werden! Und wir selbst müssen uns aktiver um Wissen und Diskussion bemühen.

Der Wissenschaft kommt hierbei eine gewichtige Rolle zu: Sie soll sich in der Gesellschaft sichtbarer machen und ihre Forschung transparent und verständlich in den Diskurs überführen. Den Diskurs soll man nicht scheuen, Transparenz ist notwendig. Des Weiteren ist die Politik gefragt: Denn diese regelt die Rahmenbedingungen, innerhalb derer technische Innovationen überhaupt gefördert und als neue Standards in der Produktion, Verarbeitung, Entsorgung und Verwertung geltend gemacht werden können. Auch der Industrie und Wirtschaft kommt eine Schlüsselrolle zu: Sie müssen sich für neue Verfahren öffnen und diese in die Anwendung überführen. Zudem müssen sie die Verantwortung für die Herstellung ihrer Produkte übernehmen.

Schließlich sind alle Bürgerinnen und Bürger gefragt: Wir müssen mehr sprechen! Und zwar generationenübergreifend (Jung, Alt und alle dazwischen), auf verschiedenen „Kanälen“ (analog und digital) sowie in unterschiedlichen Lebenskontexten (Familie, Beruf, Schule) und Orten (Bürgerforen, Veranstaltungen).

Darüber hinaus ist ein kritischer Blick auf das eigene Konsumverhalten notwendig, bei dem folgende Fragen selbstkritisch gestellt werden können:

- Interessiert mich, wie die Materialien, die ich bei Produkten des täglichen Lebens (mit-)kaufe, hergestellt wurden?
- Was geschieht mit diesen, wenn ich sie wegwerfe?
- Bin ich damit einverstanden, dass alles so bleibt, wie es ist?
- Oder möchte ich etwas dagegen unternehmen – ob durch politische Einflussnahme oder im kritischen Gespräch mit anderen. Die Wege sind vielfältig.

Sehr kritisch wurde hinterfragt, warum es einerseits Aktivitäten wie Mülltrennung gibt, dann aber die Inhalte der verschiedenen Tonnen zusammengeschüttet werden – man muss schon meinen, was man sagt, und es auch umsetzen, sonst ist alles nicht glaubhaft.

Letztlich beschränkt sich das Thema „Recycling“ nicht nur auf Kunststoffe oder biologische Abfälle, wie wir sie in unseren Workshops thematisiert haben. Es betrifft sämtliche Formen der Herstellung, Zirkulation und Verwertung von Materialien, etwa bei

- Energie und Kraftstoffen
- Kleidung und Textilien
- Lebensmitteln

Hier ist noch ein langer Weg zu gehen, bei dem die Beteiligung der Zivilgesellschaft notwendig ist. Und dies ist ein genuin politisch-sozialer Aspekt zur Veränderung lokaler und globaler Verhältnisse.

UNSER ANSPRUCH WAR...

Großen Wert haben wir auf eine kritische Reflexion über das eigene Konsumverhalten im Wirtschaftssystem eines europäischen Staates gelegt. Dieses eingeübte Konsumverhalten wird in der Forschung für den eklatanten Anstieg an Abfällen und deren unsachgemäße Entsorgung in den Weltmeeren verantwortlich gemacht (Antonides, 2017; Nguyen et al., 2020). Zugleich ist aber niemandem geholfen, wenn zum Beispiel Kunststoffe ohne jede Reflexion des derzeitigen Standes der Forschung einfach nur „verteufelt“ und negiert werden. Denn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben sich längst auf den Weg gemacht, Alternativen zu entwickeln, darunter auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Leibniz Universität. Dies macht zukünftig Müllvermeidung nicht entbehrlich, aber es definiert auch Auswege aus der Krise. Das Wissen um solche Alternativen einer breiten Öffentlichkeit bekannt zu machen und weiterzugeben, war eine wesentliche Zielsetzung des Projekts „Lasst uns über Recycling sprechen!“.

Zwei der drei geplanten Teilprojekte behandelten die aktuellste Forschung an der LUH zur Entwicklung von biobasierten und bioabbaubaren Kunststoffen und zur Biopolymerproduktion aus Abwasser. Das dritte Projekt zur Pyrolyse von Biomassen machte neben naturwissenschaftlich-technischen Aspekten auch deutlich, dass wir unser Denken ändern sollten: Vieles kann zielführend wiederverwertet werden und sollte nicht unreflektiert weggeworfen werden.

Flankierend dazu haben wir lokale Best Practice Beispiele herangezogen: Im Workshop zum nachhaltigen Tischlerhandwerk wurden aus der Praxis Wege und Auswege im Bereich Holzverarbeitung in eine nachhaltige Produktion aufgezeigt. Die Führungen durch das Klärwerk Herrenhausen gaben wertvolle Einblicke in die Welt der Aufarbeitung von Abfällen.



MEIN BLAU S AU

**DA GEHT
NOCH WAS**

Unser Ergebnis in der Zusammenarbeit mit Schülerinnen und Schülern sowie mit Seniorinnen und Senioren ist eindeutig: Aus bildungswissenschaftlicher Sicht fehlen geeignete Bildungsformate und Akteure, die Wissen und Kompetenzen über die Weiterqualifizierung des wissenschaftlichen Personals (Tarascon et al., 2015) und Weiterbildung in Betrieben (BMAS/BMBF, 2021) hinaus an verschiedene und divergierende Zielgruppen in der Gesellschaft weitergeben und einen breiten Diskurs befördern. Neben der Industrie ist darum das Bildungswesen ein wichtiges Handlungsfeld in Fragen der Erprobung und Weitergabe von Kompetenzen (Burmeister et al., 2013; Anselm et al., 2019; Dorn, 2019; Hermuth-Kleinschmidt, 2019; Tarascon et al., 2015). Auch die Weiterbildung ist dezidiert aufgefordert, entsprechende Angebote zu entwickeln, die als Third Mission neben der Weitergabe technischer Kenntnisse und Fähigkeiten ausdrücklich auch soziologische und politische, ökonomische und ökologische sowie kulturelle und bildungswissenschaftliche Fragestellungen zum Gegenstand machen können. Themen wie Folgen des Klimawandels für den Zusammenhalt in der Gesellschaft, Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und die Natur oder Fragen nach Diskursfähigkeit und politischer Bildung sollen in Formaten angeboten werden, die sowohl Debattenkultur wie auch Lösungsansätze unterstützen.

Projekte wie „Lasst uns über Recycling sprechen!“ können genutzt werden, um aus den gesammelten Erfahrungen mit den beteiligten Akteurinnen und Akteuren der Zivilgesellschaft Weiterbildungsformate zu entwickeln, die im Sinne nachhaltiger Bildung auch über das Projekt hinaus

fortgeführt werden können. In diesem Fall könnte dies zum Beispiel mit einer Fort- und Weiterbildung für Lehrerinnen und Lehrer zum Thema „Recycling“, einer Weiterbildung „Pyrolyse“ für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Forstwirtschaft und im Garten- und Landschaftsbau sowie einer Weiterbildung „Kreislauftechnik“ für Ingenieurinnen und Ingenieure umgesetzt werden.

Die Tragweite von technologischen Forschungsergebnissen wird häufig nur von Fachkolleginnen und -kollegen aufgenommen, kommt jedoch im gesellschaftlichen Diskurs nicht bei den Akteurinnen und Akteuren an, die die notwendigen Schlussfolgerungen für diverse gesellschaftliche Gruppen sowie für Entscheidungen in Politik, Wirtschaft und Verwaltung ziehen können; dabei kommt der jungen Generation der Schülerinnen und Schüler eine hohe Verantwortung zu. Insgesamt wird deutlich, dass wir alle nicht warten können, bis andere den Weg bahnen, sondern sehr viel aktiver agieren sollten. Dies betrifft die Aneignung von Wissen, den Diskurs und auch die Bereitschaft, sich selbst weiterzubilden.

**WIR ALLE SOLLTEN
INITIATIVEN FÜR DEN TRANSFER
VON NATURWISSENSCHAFTLICH-
TECHNISCHER FORSCHUNG IN DIE ZIVIL-
GESELLSCHAFT ALS ZENTRALE
GESTALTUNGSINSTANZEN FÜR DIE ZUKUNFT
ANSEHEN UND SICHERSTELLEN.**



Anselm et al. (2019)

Anselm, Sabine/Hoiß, Christian/Vogt, Markus: DISKURS-ARENA: Nachhaltigkeit und Ethik in der Lehrerbildung, in: Nachhaltigkeit in der Lehre: Eine Herausforderung für Hochschulen, hg. v. Walter Leal Filho. Berlin: Springer Spektrum, 2019. Elektronische Ressource, S. 37-49

Antonides (2017)

Antonides, Gerrit: Sustainable Consumer Behavior. MDPI – Multidisciplinary Digital Publishing Institute. Electronic resource, 2017

BMAS/BMBF (2021)

Umsetzungsbericht der Nationalen Weiterbildungsstrategie, 2021
BMAS – Umsetzungsbericht – Nationale Weiterbildungsstrategie

Burmeister et al. (2013)

Burmeister, Mareike/Eilks, Ingo: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BnE) in der Chemielehrerbildung, in: CHEMKON, 20, 2, 2013, S. 66-72

Dorn (2019)

Dorn, André: Bildung für nachhaltige Entwicklung im Sachunterrichtsstudium. Siegen: Universitätsbibliothek, 2019

Endres et al. (2020)

Endres, Hans-Josef/Behnsen, Hannah: Biokunststoffe – Hintergründe, in: Biokunststoffe unter dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit und Kommunikation: Status Quo, Möglichkeiten und Herausforderungen. Wiesbaden: Springer, 2020, S. 7-16

Endres et al. (2011)

Endres, Hans-Josef/Siebert-Raths, Andrea: Engineering biopolymers: markets, manufacturing, properties and applications. Munich: Hanser, 2011

Hermuth-Kleinschmidt (2019)

Hermuth-Kleinschmidt, Kerstin: Nachhaltigkeit in den Naturwissenschaften – Beispiele und Ideen zur direkten Verknüpfung von Theorie und Praxis, in: Nachhaltigkeit in der Lehre: Eine Herausforderung für Hochschulen, hg. v. Walter Leal Filho. Berlin: Springer Spektrum, 2019
Elektronische Ressource, S. 69-88

Nair et al. (2020)

Nair, Rahul Ramesh/Mondal, Moni M./Weichgrebe, Dirk: Biochar from co-pyrolysis of urban organic wastes: Investigations of carbon sink potential using ATR_FTIR and TGA. Hannover: LUH, elektronische Ressource, 2022

Nguyen et al. (2020)

Nguyen, Ninh/Johnson, Lester W.: Consumer behavior and environmental sustainability, in: Journal of Consumer Behavior, 18, 6, 2020, pp. 539-541

Sachs et al. (2019)

Sachs, Jeffrey D./Schmidt-Traub, Guido/Mazzucato, Mariana/Messner, Dirk/Nakicenovic, Nebojsa/Rockström, Johan: Six Transformations to achieve the Sustainable Development Goals, in: Nature Sustainability, 2, 9, 2019, pp. 805-814

Shell 2019

Shell Jugendstudie 2019 <https://www.shell.de/about-us/shell-youth-study/>

Severengiz et al. (2009)

Severengiz, Semih/Heyer, Steffen/Seliger, Günther: Roadmap zur Kreislauftechnik – Szenarien für die Wiederverwendung von Betriebsmitteln, in: Symposium für Vorausschau und Technologieplanung 5, Universität Paderborn, Heinz Nixdorf Institut, 2009, S. 143-157

Soysal (2020)

Soysal, Oguz A./Soysal, Hilkat S.: Renewable Energy Sources, in: Energy for Sustainable Society: From Resources to Users. Chichester: Wiley & Sons, 2020, pp.189-244

Tamang et al. 2020

Tamang, Pravesh/Bhalerao, Aniruddha//Rosenwinkel, Karl-Heinz/Nogueira, Regina: Ein integrierter Ansatz zur Biopolymerproduktion aus Abwasser, in: Wasser und Abfall, 6, 2020, S. 19-22

Tamang et al. (2019)

Tamang, Pravesh/Bhalerao, Aniruddha//Köster, Stephan/Nogueira, Regina: Comparative study of polyhydroxyalkanoate production from artificial and anaerobically treated brewery wastewater using enriched mixed microbial culture. J. Environ. Sci. 78, 137-146.
<http://doi.org/101016/J.JES.2018.09.001>

Tarascon et al. (2015)

Tarascon, Jean-Marie/Simon, Patrice: Technology Transfer, Research Promotion and Education, in: Electrochemical Energy Storage, 2015, pp. 53-57



VERANTWORTLICH:

**Zentrale Einrichtung für Weiterbildung (ZEW)
der Leibniz Universität Hannover**

Schloßwender Straße 7, 30159 Hannover
info@zew.uni-hannover.de, www.zew.uni-hannover.de

BILDNACHWEIS:

Fotografien, wenn nicht extra aufgeführt,
Zentrale Einrichtung für Weiterbildung (ZEW)
Tetzlaff (ISAH)[®]: Seite 17 links oben
Behrends (IAC)[®], Projekt PYRASOL (ISAH)[®]: Seite 17 links unten
istockphoto: Umschlag innen, Seite 11,
Seite 24, Seite 26, Seite 39 und Seite 42

GESTALTUNG:

grüner bereich GmbH | www.gruenerbereich.de

DRUCK:

Druckerei Mantow GmbH | www.mantow.com

PAPIERQUALITÄT:

Umschlag: 300g/m² Circleoffset Premium White
Inhalt: 120g/m² Circleoffset Premium White

Circleoffset Premium White ist ein Recyclingpapier,
das zu 100% aus Altpapier besteht.

Es ist FSC[®] zertifiziert, EU Ecolabel zertifiziert,
Blauer Engel zertifiziert und bietet eine hohe
Recyclingweiße und gleichzeitig ein Höchstmaß
an Nachhaltigkeit.





KONTAKT

Leibniz Universität Hannover
Zentrale Einrichtung für Weiterbildung (ZEW)

Schloßwender Straße 7
30159 Hannover

Tel.: (0511) 762-4745

Fax: (0511) 762-5686

info@zew.uni-hannover.de

www.zew.uni-hannover.de

LASST UNS ÜBER RECYCLING SPRECHEN! Ein Projekt der Zentralen Einrichtung für Weiterbildung (ZEW) mit Instituten der Leibniz Universität Hannover, dem Niedersächsischen Studienkolleg und Schulen in der Region Hannover



Verantwortlich: Zentrale Einrichtung für Weiterbildung (ZEW)
der Leibniz Universität Hannover



ISAH Institut für Siedlungswasserwirtschaft
und Abfalltechnik



IKK Institut für Kunststoff - und Kreislauftechnik
der Leibniz Universität Hannover



Gefördert durch das Niedersächsische
Ministerium für Wissenschaft und Kultur