

Geschäftsbericht 2020



Inhalt

Grußwort der Geschäftsführung	4
Bericht des Aufsichtsrats	5
Gremien	
Aufsichtsrat und Beirat	6
vf bifa e. V. – Der Förderverein des bifa	7
Das Unternehmen	
Fakten auf einen Blick	8
bifa Umweltinstitut GmbH	9
Ausgewählte Projekte	
Ressourceneffizienz im Bayerischen Handwerk	10
Einführung einer Bioabfallsammlung im Landkreis Sigmaringen	11
Augsburg bleibt cool	12
Ökoeffizienz von Beatmungs- und Anästhesiezubehör	13
Nachhaltigkeit der Papierherstellung und -nutzung	14
Recyclingfähigkeit von Verpackungen	15
Wasserstoff aus bayerischen Gewerbeabfällen gewinnen	16
PV-Recycling in Nordamerika	17
Verbrennungskapazitäten gesucht	18
Bioabfall in Großwohnanlagen	19
Energiezukunft Fuchstal	20
Studie zur Wiederverwertung von PV-Modulen	21



Ökoeffizienz in der PV-Modul-Herstellung	22
Unterstützung für innovative Trinkwasser-Hygienemaßnahmen	23
Öffentlichkeitsarbeit	
21. Bayerische Abfall- und Deponietage	24
Zwei neue bifa Texte	25
bifa Umweltinstitut im Bayerischen Rundfunk	26
Nachhaltigkeitstalk: Was tun?	
Zukunft ohne Plastik?	27
bifa auf Digitalveranstaltungen	28
Finanzen	
Bilanz zum 31. Dezember 2020	30
Gewinn- und Verlustrechnung	32
Anlagenspiegel	33
Anhang	34
Finanzbericht	38
Projektfinder	42
Impressum	43



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel
Geschäftsführer der bifa Umweltinstitut GmbH

Grußwort der Geschäftsführung

**Sehr geehrte Leserinnen und Leser,
liebe Partner und Kunden,**

als wir das Jahr 2020 planten, gingen wir davon aus, dass es hauptsächlich von der Arbeit an unserer Zukunftsstrategie „bifa fit for future“ geprägt sein würde. Wie im Geschäftsbericht 2019 angekündigt, sahen wir uns auf gutem Wege, auch wenn klar war, dass 2020 ein Übergangsjahr sein wird. Es ist dann aber ganz anders gekommen. Die von SARS-CoV2 ausgelöste Pandemie hat uns – wie die gesamte Gesellschaft – massiv getroffen. Unser operatives Geschäft wurde maßgeblich von den damit verbundenen Maßnahmen und Einschränkungen bestimmt. Wir haben gemeinsam mit dem Betriebsrat umfangreiche Maßnahmen ergriffen und Vorsorge getroffen, um einer betriebsbedingten Infektion mit Covid 19 soweit wie möglich vorzubeugen. Glücklicherweise hatten wir keine Infektion zu verzeichnen, die mit bifa ursächlich verbunden gewesen wäre.

Allerdings war eine deutliche Zurückhaltung bei der Auftragsvergabe von Kundenseite zu verzeichnen. Zudem fielen Entscheidungen über Forschungsanträge durch die jeweiligen Projektträger nicht oder nur verzögert. Dies führte sowohl zu einem rückläufigen Auftragseingang als auch mit zeitlichem Versatz zu einer zeitweise verringerten Projektauslastung. Die dadurch freien Personalressourcen haben wir – auch im Hinblick auf unsere Zukunftsstrategie „bifa fit

for future“ – zur verstärkten Antragstellung von FuE-Vorhaben eingesetzt. Wir haben dazu unsere finanziellen Reserven ganz gezielt herangezogen und auf Maßnahmen wie Kurzarbeit verzichtet. Diese Strategie hat sich als sehr erfolgreich herausgestellt. Gegen Jahresende hat sich die Projektauslastung deutlich erholt und heute – wenn ich dieses Vorwort schreibe – ist unser Projektbestand so hoch wie nie zuvor gegen Jahresende.

Ich bedanke mich ganz herzlich bei unseren Kunden und Partnern aus Wirtschaft, Industrie und öffentlichen Einrichtungen. Wir freuen uns sehr über Ihr Vertrauen, das Sie uns geschenkt haben, sowie die gute Zusammenarbeit. Mit „wir“ spreche ich im Namen aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, denen ich ganz persönlich für die geleistete Arbeit – vor allem unter den sehr erschwerten Randbedingungen der Pandemie – danke. Nur gemeinsam konnten wir das Geschäftsjahr 2020 meistern.

A handwritten signature in black ink that reads "W. Rommel". The signature is written in a cursive, slightly stylized script.

Ihr Wolfgang Rommel
Geschäftsführer



Ministerialdirigent Dr. Alois Bogenrieder
Vorsitzender des bifa-Aufsichtsrats

Bericht des Aufsichtsrats

Sehr geehrte Damen und Herren,

als Aufsichtsratsvorsitzender der bifa Umweltinstitut GmbH freue ich mich, Ihnen den offiziellen „Bericht des Aufsichtsrats“ vorzustellen:

Während des Geschäftsjahres 2020 hat der Aufsichtsrat die ihm durch Gesetz, Satzung und Geschäftsordnung übertragenen Aufgaben wahrgenommen und stand auch der Geschäftsführung beratend zur Seite. Im Berichtszeitraum tagte der Aufsichtsrat zweimal. Die Geschäftsführung informierte den Aufsichtsrat ausführlich über die Arbeit des Unternehmens, insbesondere über Geschäfts-, Umsatz- und Ertragsentwicklung. Weitere Themen der Berichterstattung waren ausgewählte Projekte, Akquisition, Öffentlichkeitsarbeit, die Personalsituation, Maßnahmen im Rahmen der CoVid-19-Pandemie sowie die strategische Weiterentwicklung.

Die von der Geschäftsführung übergebenen Vorlagen und Berichte über bedeutende Vorgänge und Beschlüsse haben wir sorgfältig geprüft und in unseren Sitzungen eingehend erörtert. Auf Grundlage dieser Informationen hat der Aufsichtsrat bei allen zustimmungspflichtigen Entscheidungen seine Beschlüsse gefasst. Auch außerhalb der Sitzungen standen wir in regelmäßigem Austausch mit der Geschäftsführung und waren frühzeitig in alle bedeutenden Entscheidungen eingebunden.

Wie in den Vorjahren wurde der Jahresabschluss zum 31. Dezember 2020 von einem externen Wirtschaftsprüfer geprüft und testiert. Der Aufsichtsrat hat den Jahresabschluss auf Basis des Berichts des Wirtschaftsprüfers seinerseits begutachtet und zugestimmt. Er nahm die Bewertung des Wirtschaftsprüfers zur Kenntnis, dass die Geschäftsführung ihren Berichtspflichten an den Aufsichtsrat vollumfänglich nachgekommen ist und schloss sich dieser Bewertung an.

Im Namen des Aufsichtsrats danke ich Herrn Prof. Dr. Rommel sowie allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihre hohe Einsatzbereitschaft und ihre Arbeit im vergangenen Geschäftsjahr. Sie haben mit ihrem Engagement maßgeblich dazu beigetragen, dass das Unternehmen das pandemiebedingt schwierige Jahr 2020 gut überstanden hat. Der Aufsichtsrat wünscht der bifa Umweltinstitut GmbH weiterhin viel Erfolg beim Erreichen der gesteckten Ziele.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Bogenrieder A.".

MDgt Dr. Alois Bogenrieder
Vorsitzender des Aufsichtsrats
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

Aufsichtsrat und Beirat

Aktive Gremien am bifa Umweltinstitut

Aufsichtsrat			
MDgt Dr. Bernd Witzmann ¹ MDgt Dr. Alois Bogenrieder ² (Vorsitzender) StMUV	Markus Anselment ³ Marc Lucassen ⁴ IHK Schwaben	MR Oliver Menner ⁵ Dr. Helga Marhofer-Ferlan ⁶ StMFH	
Berufsm. StR Reiner Erben (stv. Vorsitzender), Stadt Augsburg	MR Dr. Gerhard Drechsler StMUV	MR Stefan Thums StMWi	

Beirat			
Dr. Thorsten Arl Bayerische Papierverbände	Dr. Martin Christ VM&P Virtual Materials & Processes GmbH	Maximilian Grauvogel OBERMEYER Planen+Beraten GmbH	Alexander Gundling Carbon Composites e.V.
Thomas Gutjahr Umwelt-Technologisches Gründerzentrum Augsburg GmbH	Prof. Dr. Manfred Hirt Cluster Mechatronik und Automation	Peter Brodag ⁸ MR Ralph Jäkel ⁹ StMWi	Dr. Joachim Knüpfer HPC AG
Martin Meier Bay. Landesamt für Umwelt	Prof. Dr. Bernd Neukirchen	Dr. Thomas Probst bvse e.V.	Prof. Dr. Gordon Thomas Rohrmair Hochschule Augsburg
Dr. Martin Schwarz SGL Carbon GmbH	Carsten Stuck ⁷ Consultant	Hans Taubenberger HT Consulting Nachhaltig- keitsmanagement	Prof. Dr. Andrea Versteyl Andrea Versteyl Rechtsanwälte
Dr. Martin Klein StMUV	Rüdiger Weiß Verband der Bayerischen Entsorgungsunternehmen e.V.	Prof. Dr. Richard Weihrich ¹⁰ Prof. Dr. Andreas Rathgeber ¹¹ Universität Augsburg	

Abkürzungen:

StMUV: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz; StMWi: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie; StMFH: Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat

¹ Aufsichtsratsvorsitzender bis einschließlich 05.10.2020 | ² Mitglied im Aufsichtsrat ab 05.10.2020; Aufsichtsratsvorsitzender ab 02.12.2020

³ Mitglied im Aufsichtsrat bis einschließlich 01.01.2020 | ⁴ Mitglied im Aufsichtsrat ab 01.01.2020

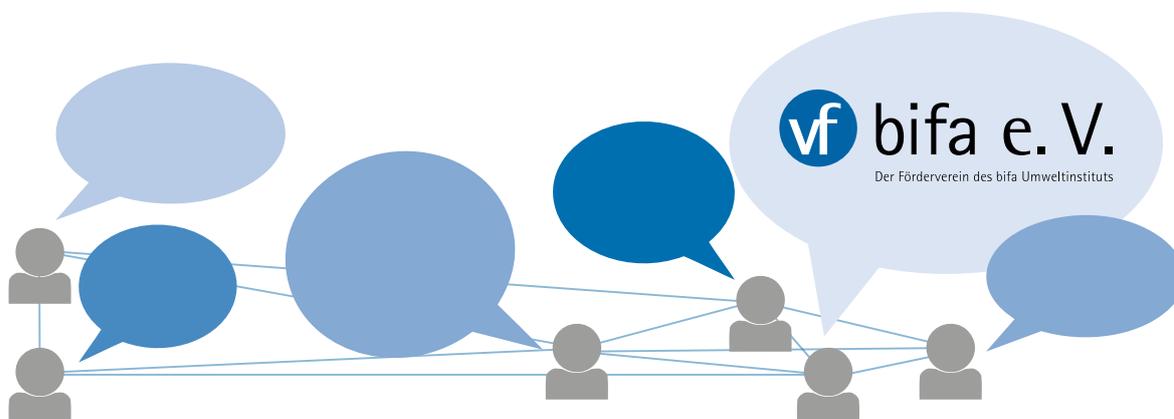
⁵ Mitglied im Aufsichtsrat bis einschließlich 21.01.2020 | ⁶ Mitglied im Aufsichtsrat ab 21.01.2020

⁷ Mitglied im Beirat bis einschließlich 14.01.2020 | ⁸ Mitglied im Beirat bis einschließlich 11.11.2020 | ⁹ Mitglied im Beirat ab 12.11.2020

¹⁰ Mitglied im Beirat bis einschließlich 22.07.2020 | ¹¹ Mitglied im Beirat ab 23.07.2020

vf bifa e. V. – Der Förderverein des bifa

Unmittelbaren Nutzen aus der Arbeit von bifa ziehen



Der unternehmerische Förderverein vf bifa e. V. stellt die Brücke zwischen bifa und seinen vielfältigen Kunden bzw. Auftraggebern dar. Er regt neue Tätigkeitsfelder und Angebote an und schafft ein wertvolles Netzwerk aus Unternehmern, Verwaltung und Wissenschaft.

Genießen auch Sie künftig die Vorteile unseres Fördervereins: So können Sie pro Jahr an einer gemeinsamen Sitzung mit dem Beirat

des bifa Umweltinstituts teilnehmen. Sie interessieren sich für unsere Projektergebnisse? Bei Neuerscheinung erhalten Sie einen kostenlosen bifa-Text und weitere Exemplare zum Mitgliedervorzugspreis. Außerdem werden Sie als Mitglied mehrmals pro Jahr per Newsletter informiert.

Nähere Informationen zum Förderverein finden Sie unter: www.bifa.de.

Sie möchten Mitglied im vf bifa e. V. werden?

Firma mit Rechtsform:

Nachname: _____

Vorname: _____

Straße: _____

Postleitzahl: _____

Ort: _____

Beruf/Position: _____

Telefon: _____

Fax: _____

E-Mail: _____

Mitgliedsbeitrag

- 50,- Euro als Einzelperson
- 80,- Euro als Non Profit Organisation
(insbes. öffentl. finanz. Forschungseinrichtung)
- 150,- Euro als Unternehmen

Ort, Datum _____ Unterschrift _____

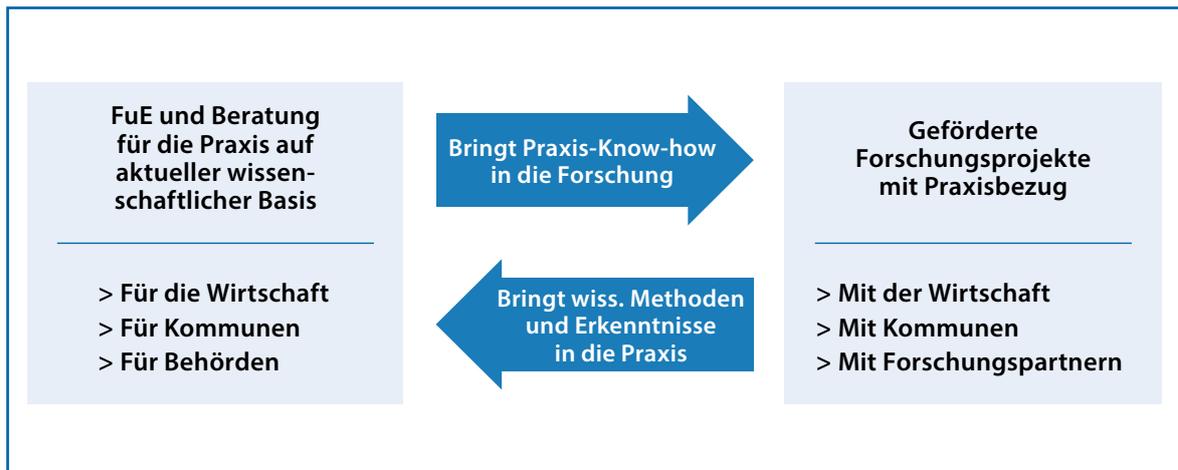
Mein/Unser Wunschtermin für den Beginn der Mitgliedschaft:

Fakten auf einen Blick



Gründung	Juni 1991
Standort	Augsburg
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	40
Rechtsform	GmbH (nicht gewinnorientiert)
Umsatz	ca. 4 Mio. Euro (davon derzeit bis zu 1,1 Mio. € pro Jahr institutionelle Förderung)
Gesellschafter	Freistaat Bayern, Stadt Augsburg und IHK Schwaben
Kunden	Kleine und mittlere Unternehmen, Großunternehmen, öffentliche Einrichtungen und Institutionen, Verbände und Organisationen
Forschung	Bewährtes Forschungsnetzwerk mit vielen universitären und außeruniversitären Instituten und Forschungspartnern aus der Praxis
Technikum mit Versuchswerkstatt	Ausgestattet mit zahlreichen Aggregaten Gesamtfläche: 940 m ²
Labore	6 mikrobiologische und chemische Labore

bifa Umweltinstitut GmbH



Mit mehr als 1.500 abgeschlossenen Projekten ist bifa eine der führenden anwendungsorientierten Forschungs-, Entwicklungs- und Beratungseinrichtungen in Deutschland. Wir bieten maßgeschneiderte, breit gefächerte Umweltforschung und -dienstleistungen. Unsere Projektpartner und Kunden stammen aus sämtlichen Branchen und Gesellschaftsbereichen. Sie erhalten durch uns individuelle Beratungs-, Analyse- und Entwicklungsdienstleistung im Umweltbereich. Für Versuche und Tests ist am Standort Augsburg eine leistungsfähige Infrastruktur verfügbar.

Unsere 40 Mitarbeiter bieten unabhängige Entscheidungsgrundlagen für Unternehmen, Kommunen und öffentliche Einrichtungen auf kommunaler, Landes- oder Bundesebene. In zahlreichen Forschungsprojekten mit Förderung aus EU-, Bundes- und Landesmitteln hat bifa ein vielseitiges Forschungsnetzwerk aufgebaut. bifa-Forschungsprojekte sind meist Kooperationsprojekte mit anderen Instituten und Partnern aus der Praxis.

Zur Bearbeitung werden je nach Fragestellung interdisziplinäre Teams eingesetzt. Technischer und ökonomischer Sachverstand wird aufgabengerecht mit betriebswirtschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Methoden kombiniert.

Unsere Themen

- > Klimaschutz und Klimafolgen
- > Nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung
- > Siedlungsabfälle und Kreislaufwirtschaft
- > Schadstoffe, Hygiene, Risikomanagement
- > Nachhaltige Produktion und Dienstleistung

Unsere Expertise

- > Verfahrenstechnik und Stoffflüsse
- > Biologische Verfahrenstechnik und Analytik
- > Energiesysteme und Energietechnik
- > Sozialwissenschaften und Umweltpsychologie
- > Ökobilanzierung und Systemanalyse

Ressourceneffizienz im Bayerischen Handwerk

Ergebnisse einer Potenzialanalyse



Ressourceneffizienz ist ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz und trägt gleichzeitig zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit bei. Bislang war aber nicht bekannt, ob und in welchem Umfang sich das bayerische Handwerk mit diesem Thema auseinandersetzt.

Daher hat bifa im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) und in Zusammenarbeit mit den bayerischen Handwerkskammern eine Repräsentativbefragung von Betrieben aus acht Gewerken zum Umgang mit Material und Rohstoffen durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen, dass Materialeffizienz in allen untersuchten Gewerken eine Rolle spielt, insbesondere bei Bäckern, Schreibern und im Bauhauptgewerbe (Dachdecker, Zimmerer, Maurer und Betonbauer); etwas weniger hingegen bei Installateuren und Heizungsbauern, Feinwerkmechanikern sowie Metallbauern. Bemerkenswert ist auch, dass die Rolle der Materialeffizienz unabhängig ist von der Höhe des Materialkostenanteils im jeweiligen Gewerk. Vielmehr spielen Aspekte wie Image und Kundenanforderungen eine wichtige Rolle, aber auch gesetzliche Vorgaben.

Gleichwohl wurden über alle Gewerke hinweg in allen abgefragten Bereichen Einsparpotenziale gesehen, und zwar bereits bei der Materialauswahl oder bei der Wiederverwendung bzw. Verwertung von Reststoffen.

Als besonders hilfreich zur Verbesserung der Materialeffizienz erschienen den Befragten daher auch Maßnahmen im Bereich der Wiederverwendung und Verwertung von Reststoffen, der Verbesserung der Lagerbedingungen, der Transportlogistik und der Bestellprozesse sowie der Kundenberatung und Mitarbeiterbindung. Als weniger hilfreich galten hingegen externe Berater und Förderprogramme. Unterschiede zwischen den Gewerken zeigten sich auch darin, welche Art von Maßnahmen zum Einsatz kommen:

- > Mitarbeiterfokus vor allem bei Zimmerern, Schreibern und Installateuren
- > Kundenfokus vor allem bei Feinwerkmechanikern und Metallbauern.

Die Studie zeigt aber auch Grenzen der Umsetzung: Diese liegen vor allem in der bereits erreichten Ausschöpfung von Einsparmöglichkeiten, aber auch im fehlenden Fachpersonal oder geringen Interesse bzw. anderen Prioritäten begründet. Besonders wichtig ist dabei der Qualitätsanspruch des Handwerks: „Qualität ist, wenn der Kunde zurückkommt und nicht das Produkt“.

Ansprechpartner: Dr. Michael Schneider
mschneider@bifa.de

Foto: pixabay.com

Einführung einer Bioabfallsammlung im Landkreis Sigmaringen

bifa berät bei der Auswahl und Gestaltung des optimalen Erfassungskonzeptes



Der Landkreis Sigmaringen hat sich im Oktober 2018 als einer der letzten Landkreise in Baden-Württemberg zur Einführung einer getrennten Bioabfallerfassung entschlossen.

bifa ist mit seiner abfallwirtschaftlichen Expertise bereits seit einigen Jahren für den Landkreis Sigmaringen tätig. So haben wir z. B. über Sortieranalysen das Bioabfall- und Wertstoffpotenzial im Hausmüll bestimmt.

Wir haben die Perspektiven einer getrennten Bioabfallsammlung und die Auswirkungen in einem Gutachten umfassend untersucht. Kern der Untersuchung war es, dass die Erkenntnisse soweit möglich auf den realen Daten des Landkreises basieren und damit das Ergebnis möglichst passgenau für die Situation im Landkreis Sigmaringen ist. In das Gutachten flossen beispielsweise umfangreiche Geodaten, konkrete Tourenlängen zur Abfallerfassung, die Bevölkerungsstruktur im Landkreis und die heutigen und künftig erwarteten Abfallmengen ein. Auf dieser Basis wurde von uns ein Satz an verschiedenen Holsystemen (d. h. Biotonne) und Bringsystemen konzipiert und analysiert.

Die Bewertung der einzelnen Systeme erfolgte nach verschiedenen Kriterien wie dem Service für die Bürger, den Auswirkungen auf die Gebühren, den zu erwartenden ökologischen Vorteilen sowie dem Einbinden in die bestehende Sammelstruktur des Landkreises. Die Bewertung zeigte, dass Holsysteme vor allem beim Bürger-Komfort und durch die bessere Ökobilanz im Vorteil sind. Die Bringsysteme punkten insbesondere durch die geringeren Kosten.

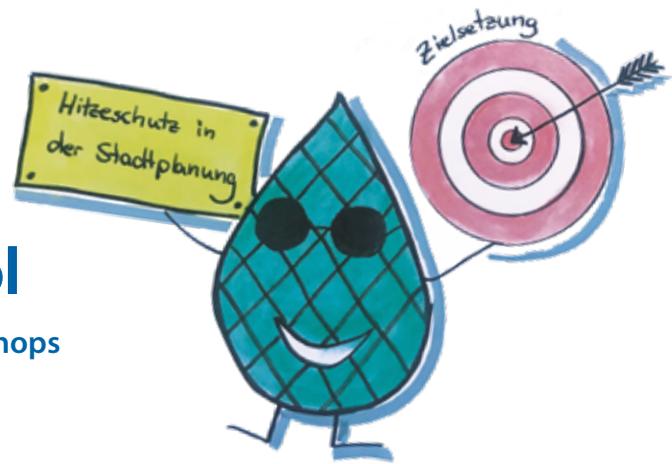
Über die Konzeption hinaus haben wir den Landkreis Sigmaringen außerdem dabei unterstützt, im Rahmen einer Meinungsumfrage das Stimmungsbild der Bürger hinsichtlich der Gestaltung der Bioabfallsammlung einzuholen.

Ansprechpartner: Thorsten Pitschke
tpitschke@bifa.de

Foto: pixabay.com

Augsburg bleibt cool

Haushaltbefragungen und Online-Workshops zur Anpassung an den Klimawandel



Während der Hitzewelle im Sommer 2019 wurden im Projekt „Abc – Augsburg bleibt cool“ in rund 600 Haushalten Temperaturmessungen und Befragungen zum Hitzeempfinden der BewohnerInnen durchgeführt. Die Ergebnisse dienen dazu, sommerliche Hitzegebiete in Augsburg zu identifizieren und damit städtische Planungsprozesse zur Verringerung der Hitzebelastung in der Stadt und zum Schutz vulnerabler Bevölkerungsgruppen zu unterstützen.

Für den Transfer der Messergebnisse in die städtische Praxis wurden im Projektverlauf insgesamt vier Workshops durchgeführt.

Der erste dieser vier Workshops zum Thema „Hitzeschutz in der Stadtplanung“ fand am 23. April 2020 statt. Aufgrund der Corona-Lage wurde dieser in virtueller Form abgehalten. bifa übernahm hierbei die Organisation, Konzeption und Moderation. Mithilfe verschiedener online-Tools gelang es, den 20 teilnehmenden ExpertInnen aus Stadt- und Grünraumplanung, Wohnungswirtschaft und Wissenschaft sowohl Einblicke in die Ergebnisse der Augsburger Messkampagne zu geben, als auch best-practice-Beispiele vorzu-

stellen und in Kleingruppenarbeit Maßnahmen zur Reduktion der Hitzebelastung in Augsburger Quartieren zu erarbeiten.

Hierbei wurde der Fokus auf die Handlungsfelder Wasserflächen, Begrünung und grüne Infrastruktur, Kaltluftschneisen sowie Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen gelegt.

Das erarbeitete Maßnahmenset wurde im weiteren Projektverlauf als Grundlage herangezogen, um die im Augsburger Stadtgebiet identifizierten Hitzegebiete modellhaft so umzugestalten, dass die Hitzebelastung reduziert und die Aufenthaltsqualität bei sommerlichen Temperaturen verbessert werden kann.

Für ein innerstädtisches Modellgebiet im Bereich Annastraße und Steingasse ergeben sich dabei für ein begrüntes Modellszenario (Einbringung von zusätzlichem Straßenbegleitgrün und Dachbegrünung) um bis zu 3° C niedrigere Lufttemperaturen als für ein entsprechendes Modell des Ist-Zustands. Ein weiterer ganz wesentlicher Punkt ist die Erhaltung oder Schaffung ausreichender Durchlüftungsverhältnisse, um einen effektiven Luftaustausch zu gewährleisten.

Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert. Projektpartner waren die Universitäten Ulm und Augsburg, die Stadt Augsburg, das Sachverständigenbüro für Luftbildauswertung und Umweltfragen (SLU), Green City und bifa.

Ansprechpartner: Dr. Michael Schneider
mschneider@bifa.de

Illustration: bifa Umweltinstitut GmbH
Foto: pixabay.com

Ökoeffizienz von Beatmungs- und Anästhesiezubehör

bifa vergleicht Einweg- und Mehrwegprodukte für Dräger

Die Dräger Medical Deutschland GmbH möchte Umweltbelange bei der Entwicklung ihrer Produkte künftig noch gezielter berücksichtigen. In diesem Zusammenhang hat Dräger bifa mit einem systematischen Vergleich eigener Ein- und Mehrwegprodukte aus den Bereichen Beatmungs-, Anästhesiezubehör beauftragt.

Für einen realistischen Vergleich der Umwelteffekte und der Kosten umfasste die Analyse den gesamten Produktlebensweg einschließlich des Einsatzes am Patienten im OP und auf Intensivstationen sowie der Aufbereitung der Produkte. Die Ergebnisse des Ökoeffizienzvergleichs können wie folgt zusammengefasst werden:

Anästhesiezubehörprodukte:

Die untersuchten Einwegprodukte weisen eine deutlich bessere Ökoeffizienz auf als die Mehrwegprodukte; der Ökologie-Index und auch die Kosten für das Krankenhaus sind deutlich geringer.

Beatmungszubehör:

Das untersuchte Einwegprodukt und das Mehrwegprodukt weisen eine nahezu gleiche Ökoeffizienz auf; dies gilt für den Ökologie-Index und auch für die Kosten.

Ursache der Umweltbelastungen sind bei den Einwegprodukten hauptsächlich die Herstellung der Produkte und bei notwendigen Wischdesinfektionen während der Nutzungsphase die Herstellung von Desinfektionstüchern. Bei den Mehrwegprodukten spielt die Produktherstellung aufgrund der Mehrfachverwendung bis zur Entsorgung eine wesentlich geringere Rolle. Die Emissionen resultieren hier neben der Herstellung von Desinfektionstüchern für die Wischdesinfektionen vor allem aus der Strombereitstellung für die zur Aufbereitung der Produkte



nach Gebrauch eingesetzten Geräte. Umweltgutschriften resultieren aus dem Recycling von Kunststoffverpackungen sowie von Papier und Kartonage. Sie reduzieren die Umweltbelastungen nur geringfügig.

Zusätzlich erfolgte ein Vergleich der Produktalternativen durch eine qualitative Einschätzung hygienischer Risiken. Hierbei schnitten alle Einwegprodukte besser ab als die Mehrwegalternativen.

Ansprechpartner: Thorsten Pitschke,
tpitschke@bifa.de

Foto: Dräger Medical Deutschland GmbH

Nachhaltigkeit der Papierherstellung und -nutzung

Studie „Nachhaltiger Papierkreislauf – eine Faktenbasis“ erscheint als bifa-Text Nr. 70



Stufen des Papier-Alt Papier-Kreislaufes und wesentliche Ein- und Ausgangsströme.

Papier ist ein für unterschiedlichste Zwecke und in großem Umfang genutztes Material, das aus dem täglichen Leben nicht wegzudenken ist. Primärer Rohstoff für Papier ist Holz, also nachwachsende Biomasse.

Papier ist zudem sehr gut recyclingfähig und wird in Deutschland in hohem Maße recycelt. Dennoch wird die Nachhaltigkeit des Materials Papier auch kritisch gesehen.

Um den aktuellen Faktenstand zur Nachhaltigkeit von Papier in Deutschland aufzuzeigen, erstellte das bifa Umweltinstitut im Auftrag des Verbands Deutscher Papierfabriken e. V. (jetzt DIE PAPIER-INDUSTRIE e. V.) eine Studie. Im Fokus standen die Themenfelder Ökobilanzierung, Energieverbrauch, Holzherkunft und Recycling. Kooperationspartner war die Papiertechnische Stiftung.

Maßgeblich für die Treibhauseffekte ist der Energieverbrauch in den Papierfabriken. Der End-

energieverbrauch pro Tonne Papier konnte seit 1980 in Deutschland um 43 % gesenkt werden. Eine wesentliche Hürde für eine weitere Senkung ist der Verfahrensschritt der Papiertrocknung.

Dass der deutsche Verbrauch an Zellstoff und Papier wesentlich zur Waldzerstörung in den Herkunftsländern beitrage, konnte nicht belegt werden: Die Quellen weisen insgesamt darauf hin, dass die – sehr kritisch zu sehende – weltweite Rodung oder Umwandlung von naturnahem Wald überwiegend anderen Zwecken als der Papierherstellung dient.

Die deutsche Papierwirtschaft ist ein Vorreiter im Recycling: Sowohl die Altpapierrücklaufquote als auch die -einsatzquote sind über die Jahre angestiegen und betragen beide ca. 78 %. Zum Vergleich: Die Altpapiereinsatzquote in den 18 europäischen Mitgliedsländern des Papierindustrie-Dachverbands CEPI liegt bei 72 %, die Rücklaufquote bei 53 %.

Das Recycling von Altpapier trägt wesentlich zu einem nachhaltigen Wirtschaften bei, der Rohstoff Holz wird dadurch effizient genutzt. Die Grenzen des Recyclings liegen dabei nicht in einem fortschreitenden Qualitätsverlust des Fasermaterials: Altpapierfasern können erheblich häufiger als nur sieben Mal wiederverwendet werden, wie dies häufig angenommen wurde. Dass das Limit der Altpapierrücklaufquote bei geschätzt 85 % liegt, ist vor allem verfahrenstechnisch sowie durch die Grenzen der Rezyklierbarkeit bestimmter Papierprodukte bedingt. Der bifa-Text Nr. 70 „Nachhaltiger Papierkreislauf – eine Faktenbasis“ ist über www.bifa.de bestellbar (siehe auch Seite 25).

Ansprechpartner: Dr. Wolfram Dietz
wdietz@bifa.de

Grafik: bifa Umweltinstitut GmbH

Recyclingfähigkeit von Verpackungen

bifa aktualisiert ISD-Methode zur Bewertung der Recyclingfähigkeit



Das Verpackungsgesetz verpflichtet die Dualen Systeme, recyclingfähige Verpackungen bei den Lizenzentgelten gegenüber nicht recyclingfähigen zu bevorzugen.

Das bifa Umweltinstitut hat dazu gemeinsam mit dem Dualen System Interseroh bereits im Jahr 2018 eine Bewertungsmethode entwickelt. Diese Methode wird ständig weiterentwickelt. Sie wurde anhand des zum 01.09.2020 veröffentlichten Mindeststandard der Zentralen Stelle Verpackungsregister aktualisiert.

Aus Sicht des bifa ist der Mindeststandard der Zentralen Stelle als einheitliche Rahmensetzung für alle Dualen Systeme und Inverkehrbringer sehr hilfreich. Der Mindeststandard spannt eine verbindliche Richtschnur für die einheitliche Bewertung recycling-kritischer Verpackungsgestaltungen.

bifa begrüßt die Aktualisierung des Mindeststandards, die neue Entwicklungen und Erkenntnisse berücksichtigt. Eine unerlässliche Voraussetzung für die Recyclingfähigkeit ist das Vorhandensein einer Sortier- und Verwertungsinfrastruktur, die

ein hochwertiges werkstoffliches Recycling der Verpackung erlaubt. Der aktualisierte Mindeststandard weist neu aus, dass für Verpackungen aus Polystyrol, Verbundverpackungen auf Papierbasis und für kleinformatische, flexible Verpackungen aus Polyolefinen nur begrenzte Kapazitäten für eine hochwertige Verwertung zur Verfügung stehen. Für solche Verpackungen ist also von einer eingeschränkten Recyclingfähigkeit auszugehen.

Gerne unterstützt bifa Sie bei der Bewertung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen und der Identifikation entsprechender Verbesserungspotenziale. Dabei ist zu beachten, dass die Bewertung der Recyclingfähigkeit nicht alle Aspekte einer nachhaltigen Verpackungsgestaltung abdeckt. Hier ermöglichen Ökobilanzen eine umfassendere Bewertung. Die Ökobilanzierung ist eines der Kerngebiete am bifa. Wir erstellen seit vielen Jahren Ökobilanzen für unterschiedlichste Verpackungen.

Ansprechpartner: Thorsten Pitschke
tpitschke@bifa.de

Foto: pixabay.com

Wasserstoff aus bayerischen Gewerbeabfällen gewinnen

bifa-Studie: thermochemische Wasserstoffgewinnung aus Abfällen

Angesichts der durch Siedlungsabfälle weitgehend ausgelasteten thermischen Abfallbehandlungsanlagen stellt die Verwertung nicht recyclingfähiger Gewerbeabfälle eine zusätzliche Herausforderung dar. Gleichzeitig steht die Energiewirtschaft vor der Aufgabe, Wasserstoff als Energieträger und Speichermedium der Zukunft zu etablieren.

Der Pfad, Wasserstoff mit regenerativem Strom durch Elektrolyse zu gewinnen, wird zukünftig an die Grenzen der Stromverfügbarkeit stoßen – selbst wenn regenerative Stromquellen entschieden gefördert würden. Diese aktuellen Herausforderungen nimmt das bifa mit einer Studie gleichzeitig ins Visier. Denn Wasserstoff lässt sich auch thermochemisch – also bei hohen Temperaturen – aus organischen Materialien gewinnen. Für diesen stofflichen Verwertungsweg kommen als Erstes Neben- und Abfallprodukte mit negativem Marktwert in Betracht – etwa gewisse Gewerbeabfälle. Die entsprechenden Vergasungstechnologien sind bekannt, in Deutschland und Europa jedoch nicht etabliert. Sie müssen auf eine gezielte Wasserstoffgewinnung angepasst werden.

bifa setzt sich mit der Studie, die vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz gefördert wird, das Ziel, die Potenziale der thermochemischen Wasserstoffgewinnung aus Abfällen im konkreten wirtschaftlichen Umfeld Bayerns zu analysieren und zu klären. Eine Reihe von Gewerbeabfallströmen sind grundsätzlich für die Vergasung geeignet und fallen in ausrei-



chender Menge an. Vergasungsverfahren sind für Holz oder Klärschlamm etabliert; nur wenige Verfahren sind allerdings in Betrieb, die mit Langzeiterfahrung Wasserstoff aus Abfall herstellen. Stoff- und Energiebilanzen von Vergasungsanlagen lassen darauf schließen, dass die Wasserstoffausbeute höher ist als bei einer Abfallverbrennung mit Stromerzeugung und anschließender Elektrolyse.

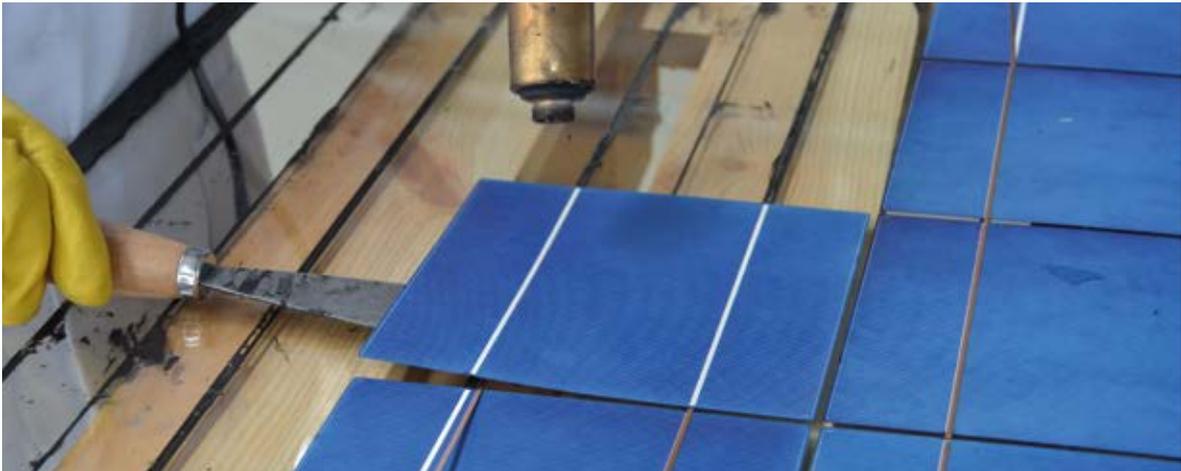
Die Einbindung relevanter Akteure aus Industrie, Verbänden und Kommunen stellt die Praxisnähe und die Umsetzbarkeit der Ergebnisse sicher. Hierbei kooperiert bifa mit dem KUMAS Kompetenzzentrum Umwelt e. V..

Ansprechpartner: Dr. Wolfram Dietz
wdietz@bifa.de

Icon: bifa Umweltinstitut GmbH

PV-Recycling in Nordamerika

Studie zur Entwicklung von photovoltaischen Abfallmengen



bifa schloss eine Studie zur Entwicklung von photovoltaischen Abfallmengen in Nordamerika im Auftrag der Canadian Standards Association (CSA Group) ab.

Dabei wurde aus den bisherigen und erwarteten PV-Installationsdaten die resultierende Abfallmengenentwicklung abgeschätzt. Die kumulierte installierte Menge an PV-Anlagen in Nordamerika erreichte zum Jahresende 2019 80 GWp. Es wird erwartet, dass bis zum Jahre 2030 die Installationsbasis der PV-Anlagen etwa 440 GWp erreichen wird. Geht man von einer typischen Lebensdauer einer PV-Anlage von 25 – 30 Jahren aus, so wird zu ihrem Nutzungsende eine sehr große Menge an PV-Modulabfall anfallen, der sachgerecht und ressourcenschonend unter Rückgewinnung der darin enthaltenen Materialien wie Glas, Kunststoffe, Metalle und Solarsilicium behandelt werden muss. Die dafür erforderlichen Abfallmanagementsysteme müssen rechtzeitig aufgebaut werden, um die Solarenergie als bedeutende saubere Energiequelle in einer nachhaltigen und umwelt- und ressourcenschonenden Weise langfristig zu etablieren.

Der "CSA Group's research report on Photovoltaic (PV) Recycling, Reusing, and Decommissioning" beinhaltet Untersuchungen zur erwarteten photovoltaischen Abfallentwicklung in den USA und Kanada. Er bietet eine Übersicht zu gesetzlichen Rahmenbedingungen und Standards zur Sammlung von PV-Abfällen, der möglichen Behandlungen und zum Recycling. Ferner werden Vorschläge für neue Standards zur Verbesserung der Kreislaufwirtschaft von Solarmodulen gemacht. Der Bericht leistet damit einen Beitrag zur Etablierung von wirtschaftlichen, umweltfreundlichen und leistungsfähigen Lösungen zur Behandlung der steigenden PV-Abfallmengen. Der vollständige Bericht ist unter dem Link <https://www.csagroup.org/article/research/photovoltaic-pv-recycling-reusing-and-decommissioning/> ausschließlich in englischer Sprache erhältlich.

Ansprechpartner: Dr. Karsten Wambach
kwambach@bifa.de

Foto: bifa Umweltinstitut GmbH

Verbrennungskapazitäten gesucht

Gemischte Gewerbeabfälle in Bayern

Im Auftrag des Verbands der Bayerischen Entsorgungsunternehmen e. V. (VBS) untersuchte bifa die Situation der Entsorgung gemischter Gewerbeabfälle in Bayern mit Blick auf Verbrennungskapazitäten und Optionen zur Entspannung der Lage.

Vor Ausbruch der Corona-Pandemie bestanden hier erhebliche Kapazitätsengpässe. Viele Entsorger hatten Probleme, ihre Abfälle unterzubringen und ihre Lagerkapazitäten waren häufig am Limit. Nach Ende der Pandemie wird die Situation schnell wieder so sein wie zuvor.

Die Ursachen dieser Engpässe liegen unter anderem im Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum, dem Verlust von Verbrennungskapazitäten durch den Kohleausstieg, der Senkung der EU-weit deponierten Abfallmengen und Importrestriktionen asiatischer Länder.

Zum Aufkommen gemischter hausmüllähnlicher Gewerbeabfälle liegen nur unzureichende Daten vor. Auf Basis von Literaturangaben kann für Bayern eine Menge von ca. 925.000 Mg/a abgeschätzt werden. Davon gehen etwa 370.000 Mg in Sortieranlagen, 425.000 Mg direkt in die thermische Verwertung und 130.000 Mg in sonstige Anlagen. Auch zu geeigneten Anlagenkapazitäten für die Sortierung solcher Abfälle liegen keine hinreichenden statistischen Daten vor. Eine gemeinsam mit dem VBS durchgeführte Betreiberumfrage ergab für bayerische Sortieranlagen eine Kapazität von ca. 800.000 Mg/a, die etwa zur Hälfte ausgelastet ist.

Mehr als drei Viertel der Kapazitäten zur energetischen Verwertung entfallen auf die 14 Hausmüllverbrennungsanlagen (HMVA) in Bayern. Eine Entlastung dieser Anlagen könnte zur deutlichen Entspannung der Situation beitragen. Um die größten Stellhebel zu identifizieren, analysier-

te bifa unter anderem die theoretischen HMVA-Entlastungspotenziale für wichtige Abfallströme durch vollständige Separation und stoffliche Verwertung der enthaltenen Wertstoffe. Welcher Teil dieser theoretischen Potenziale tatsächlich realisierbar ist, konnte im Rahmen der Studie nicht untersucht werden. Gleichwohl erlauben die Ergebnisse eine Einschätzung von Größenordnungen.

Als wichtigste Stellschrauben haben sich Verbesserungen in den Bereichen Trennung von Gewerbeabfällen an der Quelle und Erfassung von Bioabfällen erwiesen. Weitere wesentliche Potenziale können vor allem in der Sortierung gemischter Gewerbeabfälle und in der Erfassung von Leichtverpackungen bestehen. Bei der Bewertung der HMVA-Entlastungspotenziale muss allerdings neben den Mengen der zusätzlich separierten Wertstoffe auch deren Heizwert berücksichtigt werden, denn Abfälle mit hohem Heizwert belasten HMVA-Kapazitäten mehr als solche mit niedrigem Heizwert.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, HMVA-Kapazitäten durch Anlagenneubau zu erweitern. Selbst wenn ein solches Projekt geplant wird, ist eine Entlastungswirkung aufgrund des mit dem Genehmigungsprozess verbundenen Zeitverzugs allerdings erst langfristig zu erwarten. In welchem Umfang die Kapazitäten bestehender HMVA ausgeweitet werden können, muss für jede Anlage spezifisch beurteilt werden.

Die Ergebnisse der Studie sind veröffentlicht als bifa-Text Nr. 69 und erhältlich über www.bifa.de (siehe auch Seite 25).

Ansprechpartner: Dr. Fatah Naji,
fnaji@bifa.de

Bioabfall in Großwohnanlagen

Eine Arbeitsmappe für Baden-Württemberg



Im Auftrag der LUBW – Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg hat bifa eine Arbeitsmappe zur Verbesserung der Bioabfallfassung in Großwohnanlagen entwickelt. Mit Moderation durch bifa wurde die Arbeitsmappe in einem Modellprojekt in den Städten Heilbronn, Karlsruhe und Stuttgart erprobt und weiterentwickelt. Initiator und Finanzierer des Projektes war das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft in Baden-Württemberg.

Ziel war es, herauszufinden, mit welchen technischen und organisatorischen Maßnahmen die in Großwohnanlagen oft schwierige Bioabfallsammlung verbessert werden kann. Dort kommt es in vielen Fällen zu unterdurchschnittlichen Bioabfallmengen und zu einem überdurchschnittlichen Anteil beispielsweise von Kunststoffen im Bioabfall.

Viele Bewohnerinnen und Bewohner wissen nicht, wie man Abfälle richtig trennt und warum man damit einen Beitrag für den Klimaschutz leistet. Auch fehlt in den Wohnanlagen teilweise der Platz für Trenngefäße und ausreichend große Biotonnen. Mit dem Slogan „Biotonne – Baden-Württemberg macht mit“ und einem ganzen Koffer voller Werkzeuge und Aktionen startete das Umweltministerium mit seinen Partnern deshalb 2019 das Modellprojekt.

„Die Praxis sollte zeigen, mit welchen Maßnahmen wir die Bioabfallqualität und -menge in Großwohnanlagen steigern können. Dank des

großartigen Engagements der beteiligten Abfallwirtschaftsbetriebe und Wohnungsunternehmen in Stuttgart, Heilbronn und Karlsruhe war es möglich, einen Baukasten an Maßnahmen zusammenzustellen, der dem besonderen Bedarf in Großwohnanlagen gerecht wird“, sagte Baden-Württembergs Umweltminister Franz Untersteller.

Die Abfallwirtschaftsbetriebe und Hausverwaltungen von Großwohnanlagen in den beteiligten Kommunen erhielten im Pilotprojekt eine Entwurfsfassung der Arbeitsmappe. bifa moderierte das Modellprojekt mit Interviews und Workshops. Die Beteiligten diskutierten ihre Erfahrungen aus dem Piloteinsatz und lieferten viele wertvolle Hinweise zur bedarfsgerechten Weiterentwicklung der Unterlagen. Auf dieser Grundlage erfolgte eine Überarbeitung der Arbeitsmappe, die aus einem Leitfaden, mehr als 20 Aktionsbausteinen und zahlreichen Werkzeugen für die Umsetzung vor Ort besteht.

Seit dem Frühjahr 2020 steht die Arbeitsmappe allen interessierten Stadt- und Landkreisen sowie Hausverwaltungen zur Verfügung. Dazu gibt es Materialien für die Öffentlichkeitsarbeit, die von der lichtl Ethics & Brands GmbH entwickelt wurden.

Aktuelle Informationen zum Modellprojekt und zur Arbeitsmappe finden Sie unter:

<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/abfall-und-kreislaufwirtschaft/modellprojekt-biotonne-richtig-nutzen/>

Ansprechpartner: Ruth Berk Müller,
rberkmuller@bifa.de

Energiezukunft Fuchstal

bifa begleitet die Vorzeigekommune bei innovativen Energieprojekten



Die Gemeinde Fuchstal im Landkreis Landsberg am Lech nimmt mit ihren knapp 4000 Einwohnern seit vielen Jahren eine Vorreiterrolle bei den Themen Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung, Klima- und Umweltschutz ein.

Auf dem Gemeindegebiet existieren u. a. Photovoltaikanlagen, ein Wasserkraftwerk, vier moderne Bürger-Windenergieanlagen, eine Biogasanlage und ein innovatives Fernwärmenetz. Das Wärmenetz wächst kontinuierlich. Die Versorgung mit Wärme zum Heizen und zur Warmwasserbereitung ist ökologisch und nachhaltig, da das Wärmenetz fast ausschließlich von erneuerbaren Energien gespeist wird. Die im Sinne des Klimaschutzes zu begrüßenden Neuanschlüsse ans Wärmenetz führen in Summe zu einem steigenden Wärmebedarf, den das Netz bereitstellen muss.

Dies ist der Ausgangspunkt für das Projekt „Energiezukunft Fuchstal“. Dabei sollen Energiemengen, die bisher aus Abschaltungen der Windenergieanlagen bei negativen Börsen-Strompreisen verloren gingen, genutzt werden.

Um den steigenden Wärmebedarf im Wärmenetz zu decken, setzt das Projekt auf einen Energieeffizienz-Ansatz über Speicher: Biogasanlagen-Wärme, die bei warmem Wetter nicht vollständig abgenommen werden kann, wird in einen zentralen Wärmespeicher geführt. Mit diesem können Lastspitzen und Bedarfsschwankungen im Wärmenetz ausgeglichen werden. Zudem kommt die Option zum Tragen, Windstrom in Zeitfenstern mit mehrstündigen negativen Börsen-Strompreisen zur klimafreundlichen Wärmebereitstellung und Stromspeicherung zu nutzen. Hierzu werden eine Kabeltrasse von den Windenergieanlagen zur Heizzentrale, eine Power-to-Heat-Anlage und ein Stromspeicher realisiert. Der Betrieb aller Komponenten wird über intelligente Leittechnik aufeinander abgestimmt und wirtschaftlich optimiert. Ein direkter Vertrieb der Wärme und des Stroms, welche vor Ort regenerativ erzeugt werden, steigert die lokale Wertschöpfung. Der Projektansatz liefert in Summe einen wichtigen Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz.

Die Gemeinde realisiert das Sektorkopplungsprojekt zusammen mit dem Ingenieurbüro Sing und dem bifa Umweltinstitut. Start war im Herbst 2018. Das dreijährige Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative.

Ansprechpartner: Dr. Wolfram Dietz
wdietz@bifa.de

Foto: Gemeinde Fuchstal

Studie zur Wiederverwertung von PV-Modulen

Möglichkeiten und technische Leitlinien



In enger Zusammenarbeit mit dem internationalen Sammelsystem für PV Module PV CYCLE und dem renommierten belgischen Halbleiterforschungsinstitut IMEC wurde eine Studie zur Entwicklung von Abfallströmen aus gebäudeintegrierter Photovoltaik, der Sammlung von PV-Modulen, ihre Vorbereitung zur Wiederverwertung und der weiteren Nutzung der gebrauchten Module in Europa durchgeführt.

Grundsätzlich können intakte oder reparierte Module nach einer geeigneten Qualitätskontrolle sowie Reinigung und Prüfung ihrer elektrischen Leistungsfähigkeit und Sicherheit wieder international gehandelt werden. Die wirtschaftlichen Spielräume für die Vorbereitung zur Wiederverwertung sind angesichts stark gesunkener Preise von Neuprodukten mit deutlich höherer Leistungsfähigkeit sehr begrenzt, soweit es sich nicht um sehr gefragte, spezielle Solarmodule handelt, die als Ersatz für defekte Module in vorhandenen Anlagen dringend benötigt werden. Für letztere werden teilweise Preise, die über den ursprünglichen Neupreisen liegen, aufgerufen.

Das Gros der gebrauchten Module geht jedoch zu stark reduzierten Preisen in den weltweiten Handel. In der gemeinsamen Studie wurden gemeinsame Empfehlungen für eine Vorbereitung zur Wiederverwertung, Qualitätsprüfung und der Dokumentation der Ergebnisse nebst einer Kostenschätzung für die erforderlichen Prüfungen und Reparaturen durchgeführt. Die Qualitätsprüfungen tragen ferner auch zur Erfüllung der in der europäischen Abfallrahmenrichtlinie geforderten Abfallendekriterien bei, sofern die PV-Module nicht als Gebrauchtware sondern als Abfall angenommen wurden, eine Prüfung jedoch die Möglichkeit einer weiteren Verwendung ergab. Die Prüfprozeduren lehnen sich an die empfohlenen Messungen für die internationale Zertifizierung von PV-Modulen an. Die Ergebnisse der Studie sollen auf der European Photovoltaic Solar Energy Conference vorgestellt werden.

Ansprechpartner: Dr. Karsten Wambach
kwambach@bifa.de

Foto: pixabay.com

Ökoeffizienz in der PV-Modul-Herstellung

Analyse eines neuen Verfahrens zur Reinigung und Strukturierung von Silicium-Oberflächen

bifa schloss für die TU Bergakademie Freiberg im Jahr 2020 eine Ökoeffizienzanalyse zur Umwelt- und Kostenbewertung eines neuen Verfahrens für die Reinigung und Strukturierung von Siliciumoberflächen in der Photovoltaikindustrie ab.

Im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme „Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung - VIP+“ wurde in den Jahren 2017 bis 2020 unter der Leitung des Instituts für Anorganische Chemie der Technischen Universität Bergakademie Freiberg das Vorhaben „Innovative nasschemische Reinigung und Nanostrukturierung von Siliciumoberflächen (SiSteC)“ durchgeführt.

Ziel des SiSteC-Projektes war es, ein neuartiges Verfahren zur gleichzeitig ablaufenden nasschemischen Reinigung und Strukturierung von Waferoberflächen aus monokristallinem Silizium zu entwickeln. Im Gegensatz zu konventionellen, alkalischen Ätzbädern soll dieser Prozess bei Raumtemperatur durchgeführt werden und Energiebedarf sowie Chemikalieneinsatz reduzieren.

Insgesamt schneidet aus Sicht der Ökobilanz das mit Hilfe chlorhaltiger Chemikalien, sauer geführte SiSteC-Verfahren gegenüber dem alka-

lischen Standard-Prozess dann positiv ab, wenn die Reinigung und Strukturierung von Waferoberflächen simultan ablaufen können. Nur dann können komplette Teilprozesse und die damit verbundenen Stoff- und Energiebedarfe im Vergleich zum Standardprozess eingespart werden.

Art und Menge der jeweils eingesetzten Chemikalien und damit verbunden der Aufwand zu deren Herstellung bestimmen die ökobilanzielle Bewertung. Die energetischen Einsparungen in der eigentlichen Prozessführung sind dem nachgeordnet.

Wenn eine großtechnische Umsetzung der SiSteC Verfahrensvariante in der analysierten Prozessstruktur gelingt, steht für die Photovoltaikindustrie eine sowohl unter Kosten- als auch Umweltgesichtspunkten vorteilhafte Alternative für die Texturierung von Siliciumwafern zur Verfügung.

Ansprechpartner: Thorsten Pitschke
tpitschke@bifa.de

Foto: Björn Wylezich – stock.adobe.com

Optimierte Siliziumwafer-Herstellung durch Texturierung in sauren Ätzbädern



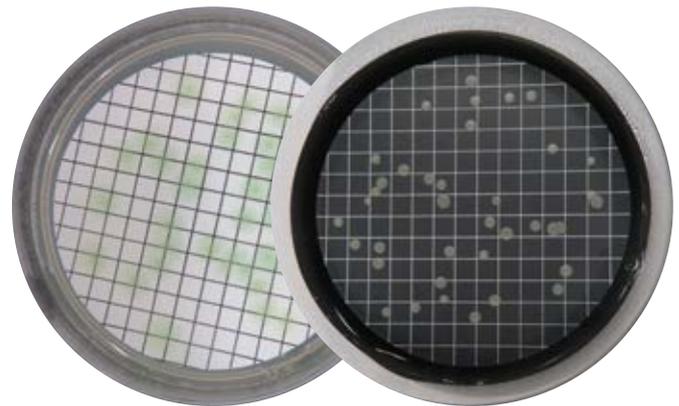
Unterstützung für innovative Trinkwasser-Hygienemaßnahmen

Einsatz pathogener Prüfkeime bei der Trinkwasseraufbereitung

In Deutschland tragen viele Maßnahmen dazu bei, dass Trinkwasser in hoher Qualität und ausreichender Menge nahezu flächendeckend zur Verfügung steht. Das Wasser wird in besonders geschützten Gebieten gewonnen und bedarfsgerecht aufbereitet. Über umfangreiche Verteilnetze gelangt das Wasser geschützt zu den Entnahmestellen in Haushalten und bei gewerblichen Nutzern.

Trinkwasser ist aber ein „leicht verderbliches Gut“: Verunreinigungen können aus der Umwelt und durch die verwendeten Werkstoffe in das Wasser gelangen. In der Folge können erhöhte Gehalte chemischer Stoffe ebenso auftreten wie erhöhte Gehalte unerwünschter biologischer Wasserverunreinigungen. Daher müssen alle Akteure mit großer Sorgfalt dazu beitragen, Verunreinigungen des Trinkwassers zu verhindern. Wie die umfangreichen amtlichen Trinkwasserkontrollen zeigen, werden die überwachten chemischen Parameter nahezu zu 100 % eingehalten. Leicht erhöhte Beanstandungsquoten gibt es aber bei den biologischen Parametern für Trinkwasser: 2019 wurden bei etwa 0,88 % der Trinkwasseranalysen Richtwertüberschreitungen dokumentiert. Diese führten zumindest zeitweise zu Nutzungsbeschränkungen (wie z. B. dem Abkochen des Wassers vor dem Trinken) bei Millionen Abnehmern. Wegen ihrer besonderen gesundheitlichen Relevanz gelten für die biologischen Trinkwasser-Parameter Richt- und Grenzwerte, die um bis zu Faktor 1.000 niedriger sind als für die am strengsten regulierten chemischen Parameter.

Für Entwickler und Hersteller von innovativen Produkten für den Trinkwasserbereich bedeutet dies, dass sie mit besonderer Sorgfalt Einflüsse auf die biologischen Trinkwasserparameter prüfen müssen. Entsprechende Kontrollen sehen häufig den Einsatz von Trinkwasser-relevanten



Grünliche Kolonien von *Pseudomonas aeruginosa* (links) und milchig-durchscheinende Kolonien von *Legionella pneumophila* (rechts)

Prüforganismen mit erhöhtem biologischen Risikopotenzial vor. So sind viele coliforme Bakterien (wie z. B. *E. coli*), *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium perfringens* und *Legionella pneumophila* der biologischen Risikogruppe 2 zugeordnet. Diese Bakterien dürfen nur in dafür zugelassenen Mikrobiologielaboren angezüchtet und verwendet werden. Das bifa verfügt über die Erlaubnis zum Umgang mit Risikogruppe 2-Mikroorganismen und unterstützt Unternehmen wie die Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH mit hygienischen Prüfungen bei der Entwicklung innovativer Produkte für den Trinkwasserbereich.

Ansprechpartner: Dr. Klaus Hoppenheidt
khoppenheidt@bifa.de

Fotos: bifa Umweltinstitut GmbH

21. Bayerische Abfall- und Deponietage

29. bis 30. September 2020, Messe Augsburg

Zum 21. Mal veranstaltete das KUMAS UMWELTNETZWERK zusammen mit den Kooperationspartnern Bayerisches Landesamt für Umwelt, AU Consult GmbH und bifa Umweltinstitut GmbH die Bayerischen Abfall- und Deponietage. Der Kongress fand nicht beim Landesamt für Umwelt, sondern unter einem umfangreichen Hygienekonzept zum ersten Mal in der Schwabenhalle der Messe Augsburg statt.

Bei dem Kongress treffen sich Abfall- und Depo-
nieexperten aus ganz Deutschland, um sich über
aktuelle Themen fachlich auszutauschen. Traditionell werden am ersten Veranstaltungstag aktuellen Entwicklungen in der Kreislaufwirtschaft diskutiert. Dr. Siegfried Kreibe (stellvertretender Geschäftsführer, bifa Umweltinstitut GmbH) referierte zusammen mit Herrn Otto Heinz (VBS e. V.) zum Thema „Entsorgungssicherheit für gemischt Gewerbeabfälle in Bayern: Aufkommen, Kapazitäten, Handlungsmöglichkeiten“.

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel (Geschäftsführer, bifa Umweltinstitut GmbH) moderierte den Themenblock „Werthaltiges Recycling? Ist der Markt



für die Verwertung von Leichtverpackungen den Anforderungen gewachsen?“

Das Thema „Recyclingfähigkeit von Leichtverpackungen und Anlagentechnik zur Verwertung“ stellte Thorsten Pitschke (bifa Umweltinstitut GmbH) zur Diskussion.

Der Vortrag „Altpapier – PPK“ im Themenbereich Sekundärrohstoffmärkte von Dr. Wolfram Dietz (bifa Umweltinstitut GmbH) zeigte die Möglichkeiten und Hemmnisse im Bereich Altpapier auf.

Der zweite Veranstaltungstag, behandelte Themen rund um Deponien. Begleitet wurde der zweitägige Kongress von einer Fachausstellung, auf der auch das bifa Umweltinstitut mit einem Ausstellungsstand vertreten war.

Ansprechpartner: Marketing bifa
marketing@bifa.de

Foto: KUMAS UMWELTNETZWERK



Zwei neue bifa Texte

bifa-Text Nr. 69: Entsorgung gemischter Gewerbeabfälle in Bayern: Status und Handlungsoptionen

Ziel der hier vorgestellten Studie war eine Analyse der Situation der Entsorgung gemischter Gewerbeabfälle in Bayern mit Blick auf den Engpass an Verbrennungskapazitäten sowie die Bewertung von Handlungsoptionen zur Entspannung der Lage.

Der bifa-Text Nr. 69 „Entsorgung gemischter Gewerbeabfälle in Bayern: Status und Handlungsoptionen“ enthält eine ausführliche Dokumentation der Hintergründe und Zusammenhänge.



bifa-Text Nr. 70: Nachhaltiger Papierkreislauf – eine Faktenbasis



Der bifa-Text stellt eine Datenbasis zur Nachhaltigkeit von Papier zusammen. Im Blick stehen die Papierherstellung in Deutschland und das in Deutschland eingesetzte Papier. Nach einer Einführung in den Papier-Alt Papier-Kreislauf und die Produktionsdaten der Papierindustrie fokussiert der Bericht auf die Themenfelder Ökobilanzierung, Energieverbrauch, Holzherkunft und Recycling.

Ansprechpartner: Marketing bifa
marketing@bifa.de

bifa Umweltinstitut im Bayerischen Rundfunk

Beiträge im Umweltmagazin UNKRAUT und in IQ – WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG



Im Bayerischen Rundfunk wurden im Umweltmagazin UNKRAUT und in IQ – WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG mehrere Beiträge mit Beteiligung des bifa Umweltinstituts gesendet.

Ist das schon Müll oder noch etwas wert?

Ausgestrahlt am 27. Januar 2020

Der Beitrag betrachtete warum richtige Mülltrennung wichtig ist. Wie kann Müll reduziert werden? Was passiert mit giftigen Reststoffen? Wie kann effektiver gesammelt werden? Auch die Frage, was mit giftigen Reststoffen passiert, wurde beleuchtet. Als Experte zum Recycling von Li-Ionen-Akkus war Dr. Siegfried Kreibe (stellvertretender Geschäftsführer, bifa Umweltinstitut GmbH) beteiligt.

Plastikabfall als Rohstoffquelle – was wird aus Flaschen und Folien?

Ausgestrahlt am 01. Oktober 2020

Der Beitrag unter Beteiligung von Dr. Siegfried Kreibe (stellvertretender Geschäftsführer, bifa Umweltinstitut GmbH) betrachtete das aktuelle Recycling von Kunststoffen und in wie weit die neuen Recyclingquoten zur besseren Verwertung von Verpackungsabfällen beigetragen haben.

Gar nicht so einfach –

Wie man auf Verpackungen verzichtet

Ausgestrahlt 19. Juni 2020

Deutschland gehört zu den Spitzenreitern bei der Abfallerzeugung in Europa. In dem Beitrag wird berichtet wie sich Verpackungen im Alltag aktiv reduzieren lassen. Zum Thema Kreislaufwirtschaft und hochwertiges Recycling sagte Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel (Geschäftsführer, bifa Umweltinstitut GmbH) „Müllvermeidung ist die beste Strategie für die Abfallwirtschaft. Bereits bei der Entwicklung und Produktion müssen die Weichen für ein späteres hochwertiges Recycling gestellt werden“.

Ansprechpartner: Marketing bifa
marketing@bifa.de

Nachhaltigkeitstalk: Was tun? Zukunft ohne Plastik?

30. Januar 2020, Augsburg



Plastik ist auch in Augsburg ein viel diskutiertes Thema. Das Forum Plastikfreies Augsburg fragte in der Veranstaltung bei AkteurlInnen des Stadtlebens nach.

Gemeinsam mit etwa 100 Besuchern wurde diskutiert, welche Möglichkeiten bestehen, um die wachsende Plastikflut einzudämmen. Was können wir konkret tun, den Plastikverbrauch zu minimieren. Können wir Plastik komplett abschaffen und was wären die Alternativen? Was lässt sich abseits des privaten Engagements auf kommunaler, unternehmerischer und kultureller Seite bewegen?

Auf dem Podium diskutierten Reiner Erben (Umweltreferent der Stadt Augsburg), Julia Hübinger (Rollende Gemüsebox), Jonas Riegel (Vorstand Stadtjugendring), Prof. Dr. Wolfgang Rommel (Geschäftsführer, bifa Umweltinstitut GmbH), Sylvia Schaab (Journalistin und Leiterin des Forums Plastikfreies Augsburg) u.a. die schriftlichen Fragen der Zuhörer.



Die Veranstaltung wurde begleitet durch Infostände, bei denen sich die Besucher über verschiedene Produkte und Lösungen für ein plastikfreies Leben informieren konnten.

Ansprechpartner: Marketing bifa
marketing@bifa.de

Foto: photka – stock.adobe.com

bifa auf Digitalveranstaltungen

Recy & DepoTech 2020 – virtuelle Konferenz vom 18. bis 20. November 2020, Leoben (Österreich)



Aufgrund der Corona-Vorgaben fand die Konferenz virtuell statt. Die Programmpunkte waren virtuellen Vorträge, Poster, Messestände und Meetingräume. Die fachlichen Schwerpunktthemen waren Smart Sorting, Recyclingfähigkeit, Batterierecycling, Brandschutz und Ecodesign. Aber auch Themen wie Deponietechnik und erfolgreiche Altlastensanierungsprojekte wurden diskutiert.

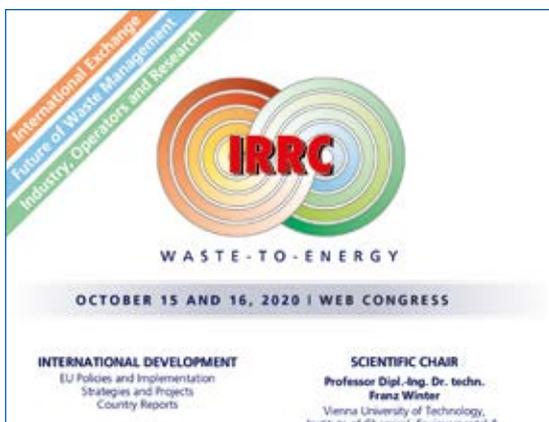
Dr. Siegfried Kreibe (stellvertretender Geschäftsführer, bifa Umweltinstitut GmbH) referierte zum Thema „Die Biotonne in Großwohnanlagen – Arbeitsmappe für Abfallwirtschaftsbetriebe und Hausverwaltungen“. Außerdem war bifa mit einem Beitrag in der Posterausstellung vertreten.

Innovationsforum BIOVERPACKT meets SOLPACK Digital.1 am 24. Juni 2020



Die Kooperationsveranstaltung SOLPACK Digital.1 zu nachhaltigen und innovativen Verpackungslösungen fand in Form zweier Webinare statt. Die TeilnehmerInnen informierten sich zu Entwicklungen bei Recycling-Technologien. Es wurde ein Einblick in den deutschen Plastik Recycling Markt gegeben und diskutiert, wie die Einsatzmöglichkeiten in Zukunft sein werden. Das internationale Webinar hatte auch die Bewertungskriterien für nachhaltige (biobasierte) Verpackungen im Fokus. Die Impulsvorträge regten zu Diskussionen an. Thorsten Pitschke (bifa Umweltinstitut GmbH) stellte ein Label für recyclingfähige Verpackungen vor, das gemeinsam vom bifa Umweltinstitut mit dem Fraunhofer IVV und Interseroh entwickelt wurde.

**IRRC – Waste-to-Energy 2020
Web Congress vom 15. bis
16. Oktober 2020**



Auf der IRRC Waste to Energy 2020 Conference wurde über Themen wie internationale Entwicklungen im Abfallsektor und Abfallverbrennungstechnologien debattiert. International anerkannte Referenten der Branche stellten aktuelle Themen vor und diskutierten mit den Teilnehmern. Der Austausch von Erfahrungen, Ideen und Konzepten sollte Impulse für die Zusammenarbeit geben. Unter der Rubrik „Verbrennung“ referierten Professor Dr.-Ing. Wolfgang Rommel, Dr. Karsten Wambach, Dipl.-Chem. Hermann Nordsieck (alle bifa Umweltinstitut GmbH) zum Thema „Ansätze zur Klassifizierung von Abfallverbrennungsreststoffen – Beispiele aus verschiedenen europäischen Ländern“.

**IHK Spezial Webinar:
Ermitteln Sie Ihre CO₂-Bilanz!
08. Juli 2020**



Um das Ziel einer klimaneutralen Wirtschaft zu erreichen, ist jedes einzelne Unternehmen wichtig. Eine systematische und einheitliche Erfassung aller CO₂-Emissionen ist dazu die Grundlage. Dadurch können Verbesserungspotentiale identifiziert und Prozesse optimiert werden. Das Webinar sollte interessierten Unternehmern helfen die eigene CO₂-Bilanz zu ermitteln. Die Schwerpunkte waren unter anderem die Definition des CO₂-Fußabdrucks und die Ermittlung einer CO₂-Bilanz. Es wurde auch auf häufige Fehler und dem Nutzen für die Unternehmen hingewiesen. Referent war Thorsten Pitschke vom bifa Umweltinstitut.

Ansprechpartner: Marketing bifa
marketing@bifa.de

Bilanz zum 31. Dezember 2020

AKTIVA

	31.12.2020	31.12.2019
	€	€
A Anlagevermögen		
I. Immaterielle Vermögensgegenstände		
1. DV-Software	0,00	103,00
2. Geleistete Anzahlungen	0,00	0,00
	0,00	103,00
II. Sachanlagen		
1. Grundstücke und Bauten	788.496,09	1.188.981,09
2. Technische Anlagen und Maschinen	69.618,00	85.936,00
3. Andere Anlagen, Betriebs- u. Geschäftsausstattung	89.191,00	17.017,00
4. Geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau	0,00	0,00
	947.305,09	1.291.934,09
B Umlaufvermögen		
I. Vorräte		
1. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	11.098,04	10.232,41
2. Unfertige Leistungen	543.836,25	1.097.066,16
	554.934,29	1.107.298,57
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände		
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	248.886,48	449.341,20
2. Sonstige Vermögensgegenstände	39.135,52	26.338,58
	288.022,00	475.679,78
III. Flüssige Mittel		
	185.858,26	19.888,24
C Rechnungsabgrenzungsposten		
	41.564,47	41.196,68
	2.017.684,11	2.936.100,36

Bilanz zum 31. Dezember 2020

PASSIVA

	31.12.2020 €	31.12.2019 €
A Eigenkapital		
Gezeichnetes Kapital		
	60.000,00	60.000,00
B Sonderposten für noch zu verwendende Mittel		
I. Betriebsmittel	0,00	0,00
II. Reparaturen	20.294,31	170.891,56
	20.294,31	170.891,56
C Sonderposten für Zuschüsse zum Anlagevermögen		
1. Investitionszuschüsse der Gesellschafter	648.769,71	1.050.065,29
2. Sachmittelzuschüsse des Freistaates Bayern	135.705,00	69.158,00
3. Projektbezogene Investitionszuschüsse Dritter	1.739,00	1.385,00
	786.213,71	1.120.608,29
D Rückstellungen		
Sonstige Rückstellungen		
	98.100,00	112.400,00
E Verbindlichkeiten		
1. Erhaltene Anzahlungen	764.658,66	1.155.872,55
2. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	73.846,77	75.158,66
3. Sonstige Verbindlichkeiten	214.570,66	241.169,30
- davon aus Steuern: 70.269,19 € (Vj. 115.276,41 €)		
- davon im Rahmen der sozialen Sicherheit: 228,43 € (Vj. 125,00 €)		
	1.053.076,09	1.472.200,51
	2.017.684,11	2.936.100,36

Gewinn- und Verlustrechnung

für die Zeit vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 2020

	€	2020 €	2019 €
1. Umsatzerlöse		3.827.059,33	4.139.707,44
2. Erhöh./Vermind.(-) des Bestandes an unfertigen Leistungen		-400.121,91	-393.861,45
Gesamtleistung		3.426.937,42	3.745.845,99
3. Sonstige betriebliche Erträge		125.974,89	105.126,43
4. Materialaufwand			
a) Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	-21.856,10		-31.599,49
b) Aufwendungen für bezogene Leistungen	-214.156,26	-236.012,36	-205.274,46
5. Personalaufwand			
a) Löhne und Gehälter	-1.894.698,81		-1.972.602,15
b) Soziale Abgaben u. Aufwendungen f. Altersversorgung - davon f. Altersversorgung: 71.791,80 € (Vj. 85.142,68 €)	-415.794,54	-2.310.493,35	-443.069,09
6. Abschreibungen auf			
a) immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen	-439.934,04		-428.795,39
b) Vermögensgegenstände des Umlaufvermögens, soweit diese die in der Gesellschaft üblichen Abschreibungen überschreiten	-153.108,00	-593.042,04	-175.750,00
7. Sonstige betriebliche Aufwendungen		-566.347,96	-600.419,37
8. Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge, davon 0,00 € aus Abzinsungen (Vorjahr: 0,00 €)		0,00	0,00
9. Zinsen und ähnliche Aufwendungen		-4.892,81	-12.111,90
10. Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit		-157.876,21	-18.649,43
11. Steuern vom Einkommen und Ertrag		8.408,61	-26.778,11
12. Ergebnis nach Steuern		-149.467,60	-45.427,54
13. Sonstige Steuern		-1.129,65	-1.234,93
14. Jahresüberschuss/-fehlbetrag (-)		-150.597,25	-46.662,47
15. Zuweisungen zum Sonderposten für satzungsgemäß noch zu verwendende Mittel		0,00	0,00
16. Entnahmen zum Sonderposten für satzungsgemäß noch zu verwendende Mittel		150.597,25	46.662,47
17. Bilanzgewinn/-verlust (-)		0,00	0,00

Anlagenpiegel

	Anschaffungskosten 01.01.2020	Zugänge 2020	Abgänge 2020	Umbuchungen 2020	Anschaffungskosten 31.12.2020
	€	€	€	€	€
I. Immat. Vermögensgegenstände					
1. EDV-Software	315.527,04	0,00	0,00	0,00	315.527,04
II. Sachanlagen					
1. Grundstücke und Bauten	13.596.820,11	0,00	0,00	0,00	13.596.820,11
2. Techn. Anlagen und Maschinen	4.946.714,95	3.480,00	0,00	0,00	4.950.194,95
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	1.297.568,10	91.722,04	10.443,80	0,00	1.378.846,34
Zwischensumme	19.841.103,16	95.202,04	10.443,80	0,00	19.925.861,40
Gesamtsumme Anlagen	20.156.630,20	95.202,04	10.443,80	0,00	20.241.388,44

	Abschreibungen 01.01.2020	Abschreibungen Zugänge 2020	Abschreibungen Abgänge 2020	Abschreibungen 31.12.2020	Restbuchwert 31.12.2020	Restbuchwert 31.12.2019
	€	€	€	€	€	€
I. Immat. Vermögensgegenstände						
1. EDV-Software	315.424,04	103,00	0,00	315.527,04	0,00	103,00
II. Sachanlagen						
1. Grundstücke und Bauten	12.407.839,02	400.485,00	0,00	12.808.324,02	788.496,09	1.188.981,09
2. Techn. Anlagen und Maschinen	4.860.778,95	19.798,00	0,00	4.880.576,95	69.618,00	85.936,00
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	1.280.551,10	19.548,04	10.443,80	1.289.655,34	89.191,00	17.017,00
Zwischensumme	18.549.169,07	439.831,04	10.443,80	18.978.556,31	947.305,09	1.291.934,09
Gesamtsumme Anlagen	18.864.593,11	439.934,04	10.443,80	19.294.083,35	947.305,09	1.292.037,09

Anhang

A. Allgemeine Angaben und Erläuterungen:

I. Allgemeine Angaben:

Das Bayerische Institut für Abfallforschung (BIfA GmbH) mit Sitz in Augsburg, wurde mit notarieller Urkunde vom 20.06.1991 errichtet und ist unter der Nr. HRB 12183 im Handelsregister beim Amtsgericht Augsburg eingetragen. Mit notarieller Urkunde vom 25. Juli 2008 erfolgte die Umfirmierung in bifa Umweltinstitut GmbH. Diese Umfirmierung wurde 04. August 2008 ins Handelsregister eingetragen.

Die Gesellschaft verfolgt ausschließlich und unmittelbar wissenschaftliche Zwecke und hat zum Ziel, den vor- und nachsorgenden Umweltschutz zu fördern und auf diesem Gebiet zu forschen, zu entwickeln und beratend tätig zu sein. Gesellschafter sind der Freistaat Bayern, die Stadt Augsburg und die Industrie- und Handelskammer für Schwaben.

Der Jahresabschluss zum 31. Dezember 2020 wurde nach den Vorschriften des Handelsgesetzbuches über die Rechnungslegung von Kapitalgesellschaften (in der Fassung des Bilanzrichtlinie-Umsetzungsgesetz – BilRUG), den ergänzenden Vorschriften des Gesetzes betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung sowie den Regelungen des Gesellschaftsvertrages aufgestellt.

Die Gesellschaft ist eine kleine Kapitalgesellschaft i.S.v. § 267 Abs. 1 HGB. Gleichwohl sind aufgrund des Gesellschaftervertrages für die Aufstellung des Jahresabschlusses die Vorschriften des HGB für große Kapitalgesellschaften anzuwenden und der Jahresabschluss durch einen Abschlussprüfer zu prüfen.

Der Jahresabschluss wurde unter Beachtung der generellen Ansatzvorschriften der §§ 246 bis 251 HGB sowie unter Berücksichtigung der besonderen Ansatzvorschriften für Kapitalgesellschaften, §§ 268 bis 274a, 276 bis 278, und unter Beachtung der generellen Bewertungsvorschriften der §§ 252 bis 256a HGB erstellt.

II. Angaben zur Gliederung der Bilanz sowie der Gewinn- und Verlustrechnung

Der Jahresabschluss zum 31. Dezember 2020 wurde ebenso wie der Vorjahresabschluss nach den Vorschriften der §§ 266 und 275 HGB gegliedert. Die Gewinn- und Verlustrechnung ist wie bisher nach dem Gesamtkostenverfahren aufgestellt.

B. Angaben und Erläuterungen zu Positionen der Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung

I. Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden:

Die im Jahresabschluss 2020 angewandten Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden entsprechen den handelsrechtlichen Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung unter Beachtung der Vorschriften für große Kapitalgesellschaften, die grundsätzlich stetig angewandt werden.

Im Einzelnen erfolgt die Bewertung wie folgt:

1. Anlagevermögen

Die Konzessionen, gewerblichen Schutzrechte und ähnlichen Rechte und Werte sowie Lizenzen an solchen Rechten und Werten wurden zu Anschaffungskosten vermindert um planmäßige Abschreibungen bewertet. Die planmäßigen Abschreibungen erfolgen linear, p.r.t., bezogen auf eine betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von regelmäßig 2 bis 4 Jahren.

Grundstücke, grundstücksgleiche Rechte und Bauten einschließlich der Bauten auf fremden Grundstücken sind mit den Anschaffungskosten zuzüglich Anschaffungsnebenkosten abzüglich Anschaffungspreisminderungen oder mit den Herstellungskosten bewertet. Die Abschreibungen erfolgen linear. Gebäude werden linear über eine Nutzungsdauer von maximal 25 bis 33 Jahren abgeschrieben. Außenanlagen sowie andere Bauten werden linear über eine Nutzungsdauer von 10 bis 15 Jahren abgeschrieben.

Die Technischen Anlagen und Maschinen sind mit den Anschaffungskosten zuzüglich Anschaffungsnebenkosten und abzüglich Anschaffungspreisminderungen vermindert um planmäßige Abschreibungen bewertet. Die Abschreibungen werden linear vorgenommen. Zugänge werden zeitanteilig abgeschrieben. Die Abschreibung erfolgt über eine betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von 5 bis 13 Jahren.

Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung sind mit den Anschaffungskosten zuzüglich Anschaffungsnebenkosten und abzüglich Anschaffungspreisminderungen angesetzt. Die Abschreibungen werden planmäßig vorgenommen, wobei die lineare Abschreibungsmethode angewandt wurde. Neuzugänge werden zeitanteilig abgeschrieben. Die Abschreibung erfolgt über eine betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer von 5 bis 14 Jahren.

Zugänge beweglicher Gegenstände des Anlagevermögens mit einem Einzelanschaffungspreis von 250,01 EUR bis 800,00 EUR werden gemäß § 6 Absatz 2 EStG im Jahr des Zugangs in voller Höhe abgeschrieben und ein sofortiger Abgang unterstellt.

2. Umlaufvermögen und Rechnungsabgrenzungsposten

Die Bewertung der unfertigen Leistungen (Dritt-mittel-, Kommunal- und Industrieprojekte) erfolgt zu Einzelkosten und anteiliger Gemeinkosten. Bei der Bewertung der RHB - Stoffe findet grundsätzlich das Lifo – Verfahren Anwendung.

Die übrigen Vermögensgegenstände des Umlaufvermögens (Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände sowie Guthaben bei Kreditinstituten) sind mit ihrem Nennwert angesetzt. Fremdwährungen wurden mit dem Devisenkassamittelkurs zum Stichtag umgerechnet.

Der zum Nennwert angesetzte Rechnungsabgrenzungsposten beinhaltet Vorausleistungen zu Betriebsversicherungen und Wartungsverträgen.

3. Kapital

Das gezeichnete Kapital ist zum Nennbetrag angesetzt.

4. Rückstellungen

Die sonstigen Rückstellungen wurden in Höhe der voraussichtlichen Verpflichtungen nach vernünftiger kaufmännischer Beurteilung zum Erfüllungsbetrag dotiert und berücksichtigen alle ungewissen Verbindlichkeiten und erkennbaren Risiken. Rückstellungen deren Laufzeit über ein Jahr beträgt werden entsprechend ihrer Restlaufzeit mit dem durchschnittlichen Marktzinssatz der letzten sieben Jahre lt. Abzinsungsverordnung der Deutschen Bundesbank unter Berücksichtigung von Preis- und Kostensteigerungen angesetzt.

5. Verbindlichkeiten

Die Verbindlichkeiten sind mit ihrem Erfüllungsbetrag angesetzt.

Verbindlichkeitspiegel zum 31.12.2020

	Restlaufzeit von bis zu einem Jahr	Restlaufzeit zwischen einem und fünf Jahren	Restlaufzeit von mehr als fünf Jahren	Gesamt
	€	€	€	€
1. Erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen	764.658,66	0,00	0,00	764.658,66
(Vorjahr)	(1.155.872,55)	(0,00)	(0,00)	(1.155.872,55)
2. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	73.846,77	0,00	0,00	73.846,77
(Vorjahr)	(75.158,66)	(0,00)	(0,00)	(75.158,66)
4. Sonstige Verbindlichkeiten	214.570,66	0,00	0,00	214.570,66
(Vorjahr)	(241.169,30)	(0,00)	(0,00)	(241.169,30)
Gesamtsumme	1.053.076,09	0,00	0,00	1.053.076,09
(Vorjahr)	(1.472.200,51)	(0,00)	(0,00)	(1.472.200,51)

II. Angaben zu Positionen der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung:

1. Entwicklung des Anlagevermögens

Die Entwicklung des Anlagevermögens im Geschäftsjahr 2020 ist im beiliegenden Anlagenspiegel (Anlage 3) gemäß § 268 Abs. 2 HGB dargestellt.

2. Forderungen und Sonstige Vermögensgegenstände

Die in der Bilanz ausgewiesenen Forderungen und sonstigen Vermögensgegenstände sind – wie im Vorjahr – innerhalb eines Jahres fällig.

3. Sonstige Rückstellungen

Die sonstigen Rückstellungen beinhalten im Wesentlichen Urlaubsrückstellungen in Höhe von 80 T€, Gewährleistungen für Projekte in Höhe von 6 T€ und Rückstellungen für die Archivierung in Höhe von 11 T€.

4. a.) Sonderposten für noch zu verwendende Mittel

Zur besseren bilanziellen Klarstellung der satzungsgemäßen Gewinnverwendung (Verwen-

dung ausschließlich für Zwecke der Gesellschaft) wurde 1994 der „Sonderposten für satzungsgemäß noch zu verwendende Mittel“ geschaffen. Dieser Sonderposten beläuft sich zum 31.12.2020 auf 20 T€.

4. b.) Sonderposten für Zuschüsse zum Anlagevermögen

Der Sonderposten für Zuschüsse zum Anlagevermögen betrifft die Zuschüsse des Freistaates Bayern zur Finanzierung von Anlageninvestitionen. Daneben enthält der Sonderposten auch projektbezogene Investitionszuschüsse von dritter Seite. Der Sonderposten wird entsprechend der zukünftigen Abschreibungen erfolgswirksam vereinbart.

5. Gewinn- und Verlustrechnung

Die in der Gewinn- und Verlustrechnung ausgewiesenen Umsatzerlöse resultieren in Höhe von 969.907,10 € aus der erfolgswirksamen Vereinnahmung von zweckgebundenen Zuschüssen des Freistaates Bayern zur Deckung der laufenden Betriebskosten, in Höhe von 421.241,91 € aus der Auflösung von Investitionszuschüssen, in Höhe

von 286.299,75 € aus Miet- und Betriebskostenerträge und 2.149.610,57 € aus der Leistungsverrechnung an Dritte für Auftragsforschung.

Die sonstigen betrieblichen Erträge belaufen sich auf 125.974,89 (Vorjahr: 105.126,43 €).

Der Jahresfehlbetrag nach Steuern 2020 in Höhe von -150.597,25 € wird in voller Höhe dem „Sonderposten für satzungsgemäß noch zu verwendende Mittel“ entnommen. Das Bilanzergebnis 2020 ist somit ausgeglichen.

C. Sonstige Angaben

1. Sonstige finanzielle Verpflichtungen

Am Bilanzstichtag bestanden sonstige wesentliche finanzielle Verpflichtungen (die nicht bilanziert oder als Haftungsverhältnisse anzugeben sind) aus Liefer- und Mietverträgen in Höhe von 118.866,32 €. Hiervon sind zur Zahlung fällig:

- innerhalb eines Jahres	22.829,89 €
- innerhalb von 2 bis 5 Jahren	32.122,22 €
- nach Ablauf von 5 Jahren	0,00 €
Summe	54.952,11 €

2. Geschäftsführung und Bezüge des Geschäftsführungsorgans

Geschäftsführer der Gesellschaft war 2020: Herr Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel, Hochschullehrer, Augsburg.

Auf die Angabe der Geschäftsführerbezüge nach § 285 Nr. 9a HGB wurde gemäß § 286 Abs. 4 HGB verzichtet.

3. Aufsichtsrat

Aufgrund der Satzungsbestimmungen besitzt die Gesellschaft einen Aufsichtsrat, der im Jahr 2020 aus folgenden Mitgliedern bestand:

- Herr Ministerialdirigent Dr. Bernd Witzmann, München (Vorsitzender, bis 05.10.2020),
- Herr Ministerialdirigent Dr. Alois Bogenrieder, München, (ab 05.10.2020, Vorsitzender ab 02.12.2020)
- Herr Berufsmäßiger Stadtrat Reiner Erben,

- Augsburg (stv. Vorsitzender),
- Herr Stv. Hauptgeschäftsführer Markus Anselment, Augsburg (bis 01.01.2020),
- Herr Hauptgeschäftsführer Dr. Marc Lucassen, Augsburg (ab 01.01.2020),
- Herr Ltd. Ministerialrat Dr. Gerhard Drechsler, München,
- Herr Ministerialrat Oliver Menner, München (bis 21.01.2020),
- Frau Präsidentin Dr. Helga Marhofer-Ferlan, Nürnberg (ab 21.01.2020),
- Herr Ministerialrat Stefan Thums, München.

Der Aufsichtsrat erhielt für seine Tätigkeit keine Bezüge.

4. Mitarbeiterzahl

Die Zahl der Beschäftigten (ohne Geschäftsführer) hat sich im Berichtsjahr 2020 wie folgt entwickelt (in Klammern: davon Teilzeit):

2020	kaufmännisch	wissenschaftlich/technisch	Gesamt
01.01.	8 (5)	27 (14)	35 (19)
31.03.	7 (4)	28 (15)	35 (19)
30.06.	8 (5)	26 (15)	34 (20)
30.09.	8 (6)	26 (15)	34 (21)
31.12.	7 (5)	27 (15)	34 (20)
	8	27	34

5. Abschlussprüferhonorar

Das Honorar für Abschlussprüfungen beträgt 6 T€..

6. Nachtragsbericht

Nach Abschluss des Geschäftsjahres 2020 sind keine Vorgänge von besonderer Bedeutung eingetreten.

Augsburg, im Mai 2021



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel

Finanzbericht

Erläuterungen zur Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung zum 31.12.2020

Anlagevermögen: Immaterielle Vermögensgegenstände und Sachanlagen

	2020 in T€	2019 in T€
Immaterielle Vermögensgegenstände	0	0
Grundstücke und Bauten	788	1.189
Technische Anlagen und Maschinen	70	86
Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	89	17
	947	1.292

Das Anlagevermögen hat sich saldiert aus Neuzugängen in Höhe von 95 T€ und Abschreibungen in Höhe von 440 T€ auf 947 T€ vermindert.

Umlaufvermögen

	2020 in T€	2019 in T€
Roh-, Hilfs-, Betriebsstoffe	11	10
Unfertige Leistungen	544	1.097
Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	249	449
Sonstige Vermögensgegenstände	39	26
Flüssige Mittel	186	20
	1.029	1.602

Beim Umlaufvermögen vermindern sich im Berichtsjahr die Vorräte um 552 T€ auf 555 T€. Dabei reduzierten sich die unfertigen Leistungen, die

den wesentlichen Teil des gesamten Vorratsvermögens umfassen, um rund 50,4 % auf 544 T€ (Vorjahr: 1.097 T€).

Die Forderungen aus Lieferungen und Leistungen vermindern sich um rund 44,5 % auf 249 T€ (Vorjahr: 449 T€). Dagegen erhöhen sich die sonstigen Vermögensgegenstände um 50,0 % auf 39 T€ (Vorjahr: 26 T€).

Der Bestand an flüssigen Mitteln hat sich zum Bilanzstichtag um 166 T€ auf 186 T€ erhöht. Die Liquidität der Gesellschaft war im Jahr 2020 ausreichend gesichert.

Wirtschaftliches Eigenkapital mit Sonderposten für Zuschüsse zum Anlagevermögen

	2020 in T€	2019 in T€
Gezeichnetes Kapital	60	60
Sonderposten für noch zu verwendende Mittel	20	171
Sonderposten für Zuschüsse zum Anlagevermögen	786	1.121
	866	1.352

Das Eigenkapital beträgt unverändert zum Vorjahr 60 T€, was zum Bilanzstichtag einer Eigenkapitalquote von 3,0 % (Vorjahr: 2,0 %) entspricht. Unter Berücksichtigung des Sonderpostens für noch zu verwendende Mittel beträgt die Eigenkapitalquote zum Bilanzstichtag 4,0 % (Vorjahr: 7,9 %). Unter Berücksichtigung der Sonderposten beträgt die Quote des wirtschaftlichen Eigenkapitals zum Bilanzstichtag 42,9 % (Vorjahr: 46,0 %).

Der Sonderposten für noch zu verwendende Mittel vermindert sich saldiert mit der Entnahme des Jahresfehlbetrages für das Geschäftsjahr 2020 in Höhe von 151 T€ von 171 T€ auf 20 T€.

Der Sonderposten für Zuschüsse zum Anlagevermögen verringert sich, saldiert mit den Zugängen und den Auflösungen entsprechend der anteiligen Abschreibungen des Anlagevermögens, um 335 T€ auf 786 T€.

Rückstellungen

	2020 in T€	2019 in T€
Sonstige Rückstellungen	98	112

Die sonstigen Rückstellungen vermindern sich im Berichtsjahr 2020 um 14 T€ auf 98 T€ (Vorjahr: 112 T€).

Verbindlichkeiten

	2020 in T€	2019 in T€
Erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen	765	1.156
Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	74	75
Sonstige Verbindlichkeiten	214	241
	1.053	1.472

Verringert haben sich die erhaltenen Anzahlungen um 391 T€ auf 765 T€ (Vorjahr: 1.156 T€) aufgrund zahlreicher Projektabschlüsse. Die Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen haben sich zum Bilanzstichtag unwesentlich um

1 T€ auf 74 T€ (Vorjahr: 75 T€) vermindert. Die sonstigen Verbindlichkeiten reduzierten sich um 27 T€ auf nunmehr 214 T€ (Vorjahr: 241 T€).

Gesamtleistung

	2020 in T€	2019 in T€
Umsatzerlöse	3.827	4.140
Veränderung des Bestands an unfertigen Leistungen	-400	-394
Gesamtleistung	3.427	3.746
davon Projektstätigkeit	1.749	2.008

Die Umsatzerlöse im Geschäftsjahr 2020 haben sich um 313 T€ auf 3.827 T€ vermindert (Vorjahr: 4.140 T€). Ebenso haben sich die Bestandsveränderungen im Berichtsjahr mit -400 T€ gegenüber dem Jahr 2019 um weitere 6 T€ vermindert.

Sonstige Erträge

	2020 in T€	2019 in T€
Sonstige betriebliche Erträge	126	105
Zinserträge	0	0
	126	105

Die sonstigen betrieblichen Erträge beinhalten im Wesentlichen die Erträge aus der Auflösung von Rückstellungen, sowie Erträge aus allgemeinen Verrechnungen betragen nur leicht verändert zum Vorjahr 126 T€.

Aufwendungen

	2020 in T€	2019 in T€
Materialaufwand	236	237
Personalaufwand	2.310	2.416
Abschreibungen	593	605
Zinsaufwand	5	12
Sonstiger betrieblicher Aufwand	566	600
	3.710	3.870

Die Reduzierung des Bestandes an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen um 10 T€ auf 22 T€, sowie die Steigerung der Fremdleistungen um 9 T€ auf nunmehr 214 T€ im Geschäftsjahr 2020 ist ursächlich für die nur unwesentliche Veränderung des Materialaufwandes der Gesellschaft um -0,4 % auf 236 T€ (Vorjahr: 237 T€).

Der Personalaufwand der Gesellschaft hat sich im Jahr 2020 mit 2.310 T€ (Vorjahr: 2.416 T€) gegenüber dem Vorjahr um 106 T€ (= 4,4 %) vermindert.

Die Abschreibungen auf immaterielle Gegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen lagen im Geschäftsjahr 2020 mit 440 T€ (Vorjahr: 429 T€) leicht über dem Vorjahr. Auf das Umlaufvermögen war im Rahmen der verlustfreien Bewertung eine Abschreibung auf die unfertigen Leistungen in Höhe von 153 T€ erforderlich (Vorjahr 176 T€).

Die sonstigen betrieblichen Aufwendungen lagen mit 566 T€ (Vorjahr: 600 T€) um rund 5,7 % unter dem Vorjahr.

Ertragslage

	2020 in T€	2019 in T€
Ergebnis vor Zinsen und Steuern	-153	-7
Zinsergebnis	-5	-12
Steuern	+7	-28
Jahresergebnis	-151	-47

Im laufenden Geschäftsjahr 2020 ergibt sich ein Jahresfehlbetrag in Höhe von -151 T€ (Vorjahr Jahresfehlbetrag: -47 T€).

Die bifa Umweltinstitut GmbH hat im laufenden Geschäftsjahr 2020 einen Umsatz- und Ergebniseinbruch zu verzeichnen. Das operative Geschäft der Gesellschaft konnte sich im Geschäftsjahr 2020 nicht den Auswirkungen der Covid-19-Pandemie entziehen und wurde maßgeblich von den damit verbundenen Maßnahmen und Einschränkungen beeinflusst. Insgesamt war im Geschäftsjahr eine deutliche Zurückhaltung bei der Auftragsvergabe von Kundenseite zu verzeichnen. Zudem fielen Entscheidungen über Forschungsanträge durch die jeweiligen Projektträger nicht oder nur verzögert. Dies führte sowohl zu einem rückläufigen Auftragseingang als auch mit zeitlichem Versatz zu einer verringerten Projektauslastung.

Die im Jahr 2020 planmäßig fortgesetzte Umsetzung des von den Gremien beschlossenen Strategiekonzepts, „bifa – fit for future“, hat sich im Geschäftsjahr zudem wiederum deutlich auf die Projektstätigkeit der Gesellschaft ausgewirkt. Ein Ziel des Strategiekonzepts ist die gemeinnützige Forschungstätigkeit der bifa Umweltinstitut GmbH wieder auf über 50 % der Projektleistung zu

steigern. Dies führt zu einer erheblichen Stärkung des gemeinnützigen Bereichs der bifa Umweltinstitut GmbH. Dabei sollen zusätzliche Fördermittel des Bundes bzw. der Europäischen Union nach Bayern geholt und beispielsweise durch Kooperationen mit insbesondere bayerischen Unternehmen langfristig zur verstärkten Innovation und Beschäftigungssicherung beitragen.

Qualifizierte Förderanträge für Landes- und Bundesmittel, sowie Förderungen im Rahmen des Forschungsrahmenprogramms der EU sind zeit- und damit kostenintensiv. Zudem sind bei Förderprojekten keine Vollkosten zu erlösen, sondern vielmehr Eigenleistungen einzubringen. Darüber hinaus hat die Corona-Pandemie sowohl den laufenden Geschäftsbetrieb als auch den Projektbereich erheblich beeinflusst. In Folge hat sich dadurch die Projektleistung der Gesellschaft im Geschäftsjahr 2020 gegenüber dem Vorjahr nochmals reduziert. Die verminderten Umsätze konnten im laufenden Geschäftsjahr auch durch die seit dem Vorjahr erhöhte staatliche Finanzierung nicht mehr ausgeglichen werden. In Folge musste im Geschäftsjahr ein schmerzhafter Verlust verzeichnet werden.

Projektfinder

Entdecken Sie online weitere bifa-Projekte

Lernen Sie unsere Projekte und Arbeitsfelder näher kennen und werfen Sie einen Blick in unsere Praxis. In unserer Internetanwendung „Projektfinder“ finden Sie Projekte von der mechanischen, biologischen und chemischen Ver-

fahrenstechnik über Analyse, Behandlung und Bewertung von Wertstoffen, Reststoffen und Schadstoffen bis hin zu strategischen Fragestellungen.

www.bifa.de/projekte

The screenshot shows the 'Projektfinder' interface on the bifa website. At the top, there is a navigation menu with 'bifa', 'Themen', 'Expertise', 'Projekte', 'Publikationen', 'Presse', and 'Aktuelles'. A search bar is located on the right. Below the navigation, the 'Projektfinder' section contains a search input field and filter options for 'Thema' and 'Methode', both set to 'Alle Anzeigen'. A 'Filtern' button and a 'Filter zurücksetzen' link are also present.

Projektname	Themen	Methoden
Untersuchung von Restabfall für die AWA Abfallverwertung Augsburg	Siedlungsabfälle und Kreislaufwirtschaft, Schadstoffe, Hygiene, Risikomanagement	
Energienutzungsplan für die Stadt Fürth	Klimaschutz und Klimafolgen, Nachhaltige Strom- und Wärmeversorgung	Energiesysteme und Energietechnik
Papierkorbabfall in Augsburg	Siedlungsabfälle und Kreislaufwirtschaft	
Okobilanz von neuen ultraharten Materialien	Nachhaltige Produktion und Dienstleistung, Klimaschutz und Klimafolgen	Verfahrenstechnik und Stoffflüsse, Okobilanzierung und Systemanalyse
Abfallwirtschaftskonzept für den Zweckverband Abfallwirtschaft Region Trier (A.R.T.)	Siedlungsabfälle und Kreislaufwirtschaft	Okobilanzierung und Systemanalyse
Klimazukunft für Heilbäder und Kurorte	Klimaschutz und Klimafolgen	Sozialwissenschaften und Umweltpsychologie
Edel- und Sondermetalle zurückgewinnen	Siedlungsabfälle und Kreislaufwirtschaft	Verfahrenstechnik und Stoffflüsse, Okobilanzierung und Systemanalyse, Sozialwissenschaften und Umweltpsychologie
Potentialanalyse zur Ressourceneffizienz im Bayerischen Handwerk	Klimaschutz und Klimafolgen, Nachhaltige Produktion und Dienstleistung	Sozialwissenschaften und Umweltpsychologie



IMPRESSUM

Herausgeber: bifa Umweltinstitut GmbH
Am Mittleren Moos 46
86167 Augsburg

Internet: www.bifa.de

E-Mail: marketing@bifa.de

Gestaltung: Franziska Steinhart

Druck: WIRmachenDRUCK GmbH

Stand: November 2021

© bifa Umweltinstitut GmbH,
alle Rechte vorbehalten

Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Publikation wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt.

Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

bifa Umweltinstitut GmbH
Am Mittleren Moos 46
86167 Augsburg

Tel. +49 821 7000-0
Fax. +49 821 7000-100
E-Mail: solutions@bifa.de
www.bifa.de