

PV-Recycling in Nordamerika

Studie zur Entwicklung von photovoltaischen Abfallmengen

bifa schloss vor Kurzem 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 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 Silizium behandelt werden muss. Die dafür erforderlichen Abfallmanagementsysteme müssen recht-

zeitig 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

Edel- und sondermetallhaltige Abfallströme

Projektergebnisse jetzt allgemein zugänglich

Die Ergebnisse des Projekts „ILESA – Edel- und sondermetallhaltige Abfallströme intelligent lenken: Bündelung, Zwischenlagerung, Rückgewinnungsgrad“ wurden in der Schriftenreihe Texte des Umweltbundesamtes veröffentlicht.

bifa hat das Vorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes gemeinsam mit avocado Rechtsanwälte und Prof. Krupp von der Forschungsgruppe HSAOps an der Hochschule Augsburg bearbeitet. Im Projekt wurden Magnetwerkstoffe, Fahrzeugelektronik und weitere Abfallströme untersucht mit dem Ziel, die Rückgewinnung von Edel- und Sondermetallen zu stärken. Folgende Aspekte wurden analysiert:

- > Erfassungslogistikkonzepte und Informationsflüsse zur Bündelung und Behandlung von Abfällen
- > Rechtliche Aspekte der Ausbau-,



Verwertungs- und Kennzeichnungspflichten und der Pflicht zur Bereitstellung von Demontagehinweisen für edel- und sondermetallhaltige Abfallströme

- > Verwertungsprozesse, Bündelungs- und Informationskonzepte für eine Vielzahl an Abfallströmen
- > Rechtliche, technische und ökonomische Analyse von Möglichkeiten und Grenzen einer Zwischenlagerung bis Recyclingtechnik verfügbar ist
- > Ökologisch optimale bzw. realistisch erreichbare Rückgewinnungsgrade von Edel- und Sondermetallen aus ausgewählten Abfallströmen
- > Bewertung möglicher Maßnahmen zur Stärkung des Recyclings von Edel- und Sondermetallen

Die UBA-Texte zum Projekt (deutsch und englisch) sind kostenlos erhältlich unter:

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ilesa-edel-sondermetallhaltige-abfallstroeme>

Ansprechpartner: Dr. Siegfried Kreibe,
skreibe@bifa.de

Nachhaltigkeit der Papierherstellung und -nutzung

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

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 Deutsch-

land aufzuzeigen, erstellte das bifa Umweltinstitut im Auftrag des Verbands Deutscher Papierfabriken e. V. eine Studie. Im Fokus standen die Themenfelder Ökobilanzierung, Energieverbrauch, Holzherkunft und Recycling. Kooperationspartner war die Papiertechnische Stiftung. Um Umwelteinflüsse offenzulegen, ist die Ökobilanzierung die Methode der Wahl. Für Papierprodukte liegen nur wenige Ökobilanzen vor, die verschiedene Umweltwirkungen analysieren. Einige Studien betrach- >>

Außerdem in dieser Ausgabe:

Recyclingfähigkeit von Verpackungen

bifa aktualisiert ISD-Methode zur Bewertung der Recyclingfähigkeit

Seite 2



Konzept zur Klimaanpassung der Landeshauptstadt München

Wirken die Maßnahmen? Seite 3



Edel- und sondermetallhaltige Abfallströme

Projektergebnisse jetzt allgemein zugänglich Seite 4



Sehr geehrte Leserinnen und Leser, liebe Partner und Kunden des bifa,

nein, dieses Editorial beginnt nicht mit dem Thema, das derzeit alle Texte der Welt einzuleiten scheint. Ich mache Sie lieber auf unsere Titelstory aufmerksam: auf Daten und Fakten zum Papierkreislauf wie sie in dieser sachgerechten, umfassenden und doch knappen Form wohl noch nie zusammengestellt wurden. Weiterhin finden Sie Informationen zu einer Auswahl aktueller Projekte, die von einer Wasserstoffsystemstudie über Klimaanpassungsmaßnahmen bis hin zu PV-Recycling in Nordamerika, von der Recyclingfähigkeit von Verpackungen bis hin zu edel- und sondermetallhaltigen Abfällen reicht. Sie sehen: Die bifa-Arbeit bleibt spannend und vielseitig.

Möglich ist all das nur durch den engagierten Einsatz unserer Mitarbeiter sowie durch das Zusammenwirken mit unseren Forschungspartnern, Kunden und Gesprächspartnern. Ihnen allen danke ich vielmals für Ihr Vertrauen und Ihre Unterstützung. Ich wünsche Ihnen und Ihren Angehörigen eine, trotz aller Sorgen und erheblicher Einschränkungen durch die Pandemie, besinnliche Weihnachtszeit und alles Gute für das neue Jahr!

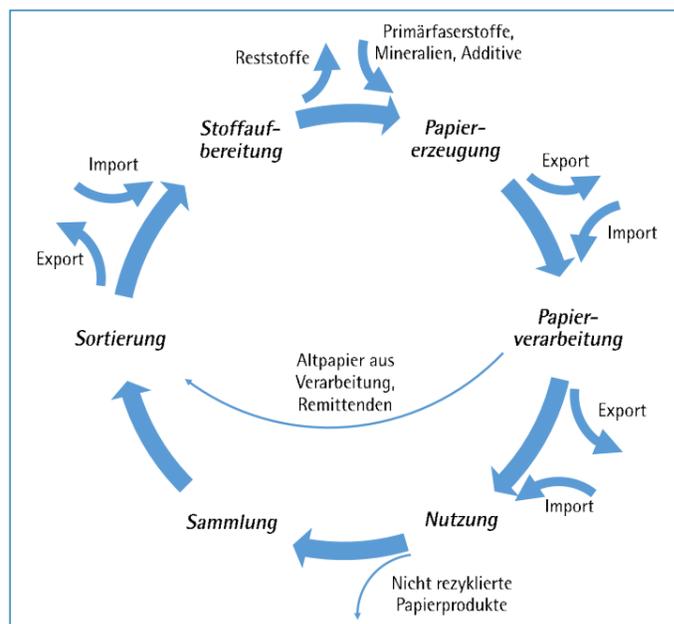
W. Rommel

Ihr Wolfgang Rommel



>> ten allein die Umweltwirkung Treibhauseffekt. Maßgeblich trägt hierzu der Energieverbrauch in den Papierfabriken bei. Bei Produkten aus Zellstoff tritt zudem der Anteil der Rohstoffe hervor. Der Endenergieverbrauch pro Tonne Papier konnte über die Jahre gesenkt werden, seit 1980 in Deutschland um 43 %. Eine wesentliche Hürde für eine weitere Senkung ist hier der Verfahrensschritt der Papierrocknung. Die nach Deutschland importierten Primärfaserstoffe kommen vorrangig aus Brasilien, Finnland, Schweden, Portugal, Uruguay, Spanien und Chile. Mit Ausnahme von Brasilien und Portugal hat der Waldbestand in diesen Ländern durch eine Ausweitung von Wirtschaftswald zugenommen. Dass der deutsche Verbrauch an Zellstoff und Papier wesentlich zur Waldzerstörung 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: Bei einem Produktionsvolumen im Jahr 2019 von

22,1 Mio. t beträgt der Altpapiereinsatz 17,2 Mio. t, der Primärfasereinsatz 5,2 Mio. t. Sowohl die Altpapierrücklaufquote als auch die -einsatzquote sind über die Jahre angestiegen und betragen aktuell beide ca. 78 %. Zum Vergleich: Die Altpapierquote 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



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

bedingt, z. B. Hygienepapiere, Tapeten oder Verbundverpackungen. Der bifa-Text Nr. 70 „Nachhaltiger Papierkreislauf – eine Faktenbasis“ ist ab Mitte Januar über www.bifa.de bestellbar.

Ansprechpartner: Dr. Wolfram Dietz
wdietz@bifa.de

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 nun 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 kleinformatige, flexible Verpackungen aus Polyolefinen aktuell 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



Wasserstoff aus bayerischen Gewerbeabfällen gewinnen

Neue 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 soeben begonnenen 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. Welches technische, wirtschaftliche und realisierbare Potenzial besteht? Welche Randbedingungen sind für die Realisierung zu setzen? Die

Systemstudie integriert technische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Blickwinkel. Sie ist fokussiert auf Gewerbeabfälle. Die Einbindung relevanter Akteure aus Industrie, Verbänden und Kommunen wird die Praxisnähe und die Umsetzbarkeit der Ergebnisse sicherstellen. Hierbei kooperiert bifa mit dem KUMAS Kompetenzzentrum Umwelt e. V..

Ansprechpartner: Dr. Wolfram Dietz
wdietz@bifa.de

Konzept zur Klimaanpassung der Landeshauptstadt München

Wirken die Maßnahmen?

Das im Jahr 2016 von bifa unter Federführung des Referates für Gesundheit und Umwelt entwickelte Maßnahmenkonzept zur Anpassung an den Klimawandel steht nun auf dem Prüfstand. bifa erhielt einen Folgeauftrag von der Landeshauptstadt: Das Monitoring und die Fortsetzung des Anpassungskonzeptes.

Die Anpassung an ein verändertes Klima ist neben dem Klimaschutz eine weitere wichtige Aufgabe für Kommunen. Für die Stadt München wurden deshalb auf Basis fundierter Analysen und Klimamodellierungen 26 Maßnahmen entwickelt, die dem erwarteten Temperaturanstieg, vermehrten Hitzewellen sowie häufigeren Starkregenereignissen wirksam begegnen sollen. Die Maßnahmen, die z. B. dem Hochwassermanagement, dem Gesundheitsschutz oder der Krisenprävention dienen, wurden vom Münchener Stadtrat im November 2016 einstimmig beschlossen.



Nun gilt es festzustellen, inwieweit sie tatsächlich umgesetzt werden konnten. Im Rahmen des Monitorings wurde bereits eine referatsübergreifende Projektgruppe eingerichtet. Zudem wurden vier fachliche Arbeitsgruppen zu den Bereichen „Stadtentwicklung, Grünräume und Naturhaushalt“, „Stadtgrün und Gebäude“, „Wasser und Niederschlag“ sowie „Gesundheit“ ge-

bildet. Aufgabe von bifa ist es nun, diesen Prozess zu moderieren und dabei das Anpassungskonzept der Stadt fortzuschreiben. Bereits im Frühjahr 2021 soll dem Stadtrat ein Zwischenbericht zum Umsetzungsstand der Maßnahmen vorgelegt werden.

Ansprechpartner: Dr. Michael Schneider
mschneider@bifa.de