

KREISLAUFDENKEN - FÜR DIE ZUKUNFT

KOHLE-BOR-DÜNGER AUS ALTDÄMMSTOFF



ISOCELL

ZELLULOSE

VON NATUR AUS EIN DÄMMSTOFF

Am Anfang stand die Vision eines nachhaltigen, ökologischen Dämmstoffes. Mittlerweile ist Zellulose weit mehr als nur ein Dämmstoff. Doch zuerst ist **ISOCELL-Zellulose** natürliche Wärmedämmung aus Zellulosefasern, die durch Recycling von sauberem, sortenreinem Tageszeitungspapier entsteht. Grob aufgefasernt, mit mineralischen Salzen vermischt und in einer Mühle gemahlen, macht **ISOCELL-Zellulose** verrottungssicher und brandbeständig.

Zellulose - ein Produkt aus der Natur. Als Hauptbestandteil von Pflanzen und Bäumen dient sie der Stabilisierung der Zellwände. Zellulose ist die am häufigsten vorkommende organische Verbindung. Ohne Zellulose keine Bäume. Ohne Bäume kein Papier. Ohne Papier keine natürliche Wärmedämmung.

Die Produktion von **ISOCELL-Zellulose** erfolgt unter Einhaltung strengster Qualitätskriterien in den eigenen Anlagen in Österreich, Belgien, Frankreich und

Schweden. Zellulosedämmstoff ist einer der ältesten und bewährtesten Dämmstoffe der Welt. Besonders in der Anwendung erweist sich Zellulose als flexibel, da die Dämmung maschinell eingeblasen wird.

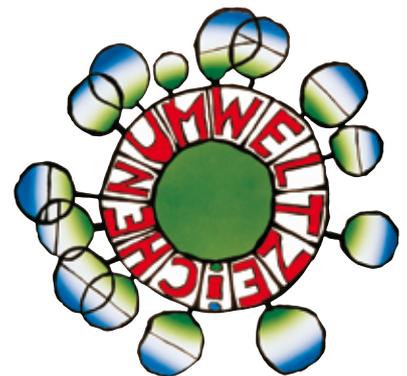
Das spart nicht nur Zeit, sondern vor allem auch wertvolle Energie im Haus!



VON NATUR AUS TOP-WERTE

Auch bei der Herstellung wird auf Klimaschutz gesetzt. Das Werk in Hartberg nutzt Ökostrom für die Produktion des bewährten Dämmstoffes.

Die Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus® bestätigt die hohen Standards hinsichtlich Klimaschutz, Wohngesundheit und Nachhaltigkeit von ISOCELL-Zellulose. Das internationale Qualitätszeichen steht für ausgezeichnete nachhaltige Wohn- und Bauprodukte.



ISOCELL hat im Jahr 2006 als erstes Unternehmen für seine Zellulosedämmung das „Österreichische Umweltzeichen“ erhalten. Damit zeigt die ISOCELL GmbH & Co KG ihren richtungsweisenden Vorsprung im Bereich ökologischer Dämmstoffe und setzt ein deutliches Zeichen für den Umweltschutz.

Mit dem Gütezeichen erfüllt ISOCELL umfassende Anforderungen an Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit sowie Gebrauchstauglichkeit. Diese Anforderungen betreffen aber nicht nur das Produkt selbst, sondern auch Faktoren wie Herstellung, Verpackung und Entsorgung.

Mit dem Erhalt des Umweltzeichens ist ISOCELL Zellulosedämmstoff auch als zertifizierter ökologischer Dämmstoff in der „öbox“ gelistet. Seit dem Jahr 2011 ist ISOCELL zudem offizieller Partner von klima:aktiv, der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus. Durch diese Zusammenarbeit trägt ISOCELL aktiv zur Erreichung der österreichischen Klimaschutzziele bei.

KREISLAUFDENKEN FÜR DIE ZUKUNFT

REDAKTION: KONRAD STEINER

DIE ZEITUNG VON HEUTE IST DER DÄMMSTOFF VON MORGEN UND DER DÜNGER VON ÜBERMORGEN

Die Grundidee liegt auf der Hand: Zellulose als Dämmstoff ist bereits ein Recyclingprodukt in mehrfacher Hinsicht. Denn das alte Zeitungspapier, aus dem es gewonnen wird, ist selbst schon bis zu sechsmal recycelt, seitdem es aus dem Rohstoff Holz gewonnen wurde.

Die sortenrein gesammelten Tageszeitungen werden bei ISOCELL feinvollig zerfasert, mit dem natürlichen Brandschutz Borsäure versetzt und zu nachhaltigem Dämmmaterial für Häuser verarbeitet. Den Zellulosedämmstoff selbst kann man wiederum bis zu dreimal stofflich als Dämmstoff wiederverwenden. Auch dies ein großer Vorteil gegenüber anderen Dämmmaterialien.

Über Jahrzehnte spart der Häuslbauer Energie und reduziert die CO₂-Emissionen. Aber irgendwann steht eine Sanierung oder der Rückbau an. Könnte man den Altdämmstoff dann staubfrei absaugen, pelletieren, verkohlen und als Gülleverbesserer und Spurenelementdünger für die Landwirtschaft verwenden? Ein Stoffkreislauf wäre damit nachhaltig geschlossen.

Dieser Frage gingen nun Schülerinnen und Schüler der HBLA Ursprung genauesten auf den Grund.

„Wir verkohlten den ISOCELL-Dämmstoff bei der Firma Sonnenerde im Burgenland, weil dort der einzige zugelassene professionelle Pyrolyseofen in Österreich in Betrieb ist“, erläutert Projektleiter Prof. Dr. Konrad Steiner. „Die österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, AGES, untersuchte die Ware auf alle erdenklichen Giftstoffe, wie Schwermetalle, Dioxine etc. Wir sind sehr stolz, dass das neue Produkt alle gesetzlichen Grenzwerte weit unterschreitet. Die Bedenken hinsichtlich vermuteter Schwermetalle in den Druckerschwärzen des Altpapiers stellten sich als unbegründet heraus“.

Übrig bleibt ein Bodenhilfsstoff, angereichert mit dem Spurenelement Bor, das für viele Pflanzen lebensnotwendig ist. Die in der Erde eingearbeitete Kohle bindet nun über Jahrhunderte atmosphärisches CO₂ und gibt das Bor als Nährstoff an die Pflanzen ab, womit sich der Kreislauf schließt.

Borsäure ist übrigens ein bewährtes Düngemittel in der Landwirtschaft. In richtiger Dosierung ist Borsäure sehr wertvoll. Auch für biologische Landwirtschaft zum Beispiel, weil sie viele landwirtschaftliche Nutzpflanzen benötigen.

Kreislaufwirtschaft bedeutet, dass ein eingesetzter Rohstoff über den Lebenszyklus einer Ware hinaus wieder vollständig in den Produktionsprozess zurückgeführt wird. Nun ist der Zellulosedämmstoff von ISOCELL ohnehin schon ein sehr nachhaltiges Produkt: Herkömmliches Altpapier wurde zu jenem Zeitpunkt, in dem es zur Zellulosedämmung wird, bereits sechs Mal verwendet und auch der Dämmstoff kommt bis zu dreimal zum Einsatz. Wenn wir den zu recycelnden, alten Dämmstoff nun zu einem Dünger weiterverarbeiten können, führt das zur maximalen Kaskadennutzung des Rohstoffes Holz. Wir würden den Kreislauf schließen - und hätten am Ende sogar eine negative CO₂-Bilanz, die de facto das Positivste ist, was man sich wünschen kann.





KREISLAUFDENKEN FÜR DIE ZUKUNFT

REDAKTION: KONRAD STEINER



Prof. Dr. Konrad Steiner

hat ein Ingenieurbüro für Biologie und Erdwissenschaften, ist Lehrer an der HBLA Ursprung (Höhere Bundeslehranstalt für Landwirtschaft, Umwelt- und Ressourcenmanagement), Bauer mit kleiner Landwirtschaft und Mitbegründer der Spürnasenecke, einer Einrichtung, die Kindergartenkindern Forschen und Experimentieren näherbringt.

www.ursprung.at

www.spuernasenecke.com

Bis zu sechs Mal wird Altpapier recycelt, ehe es Zellulosedämmstoff wird. Und dreimal hintereinander kann man Zellulosedämmstoff in Häuser einblasen. Doch auch danach ist die Zellulose nicht wertlos, sondern wahrscheinlich sogar äußerst nützlich - als Düngemittel und Güllerverbesserer für die Landwirtschaft.

Alles begann mit dem Studium von wissenschaftlichen Fachartikeln über Borsäure. Eigentlich eine „Substance of very high concern“, also ein besonders besorgniserregender Stoff, für den allerdings das alte Paracelsus-Sprichwort gilt: „Die Dosis macht das Gift“. Denn in korrekter Dosierung ist Borsäure sehr wertvoll. Für die Landwirtschaft zum Beispiel, weil viele landwirtschaftliche Nutzpflanzen das Spurenelement Bor als Nährstoff benötigen. Bor stellt ein Bauelement in der Pflanze dar und übernimmt wichtige Funktionen bei der Zellteilung,

Zellstreckung, Zelldifferenzierung, Gewebebildung und Stabilisierung der Zellwände von Pflanzen. Bei Zuckerrüben, Raps, Mais, Kohlrarten, Karotten, Sellerie, Apfel, Wein und Hopfen wird vielfach Borsäure in Form von Blattdünger ausgebracht. Borsäure ist aufgrund seiner Herkunft aus der Natur sogar EU-weit für den biologischen Landbau zugelassen.

Ebenso richtig dosiert setzt ISOCELL die Borsäure als natürlichen Brandhemmer in der Zellulosedämmung ein.

In den letzten Jahren wird weltweit vermehrt an der Anwendungsmöglichkeit von Biokohlen zur Bodenverbesserung und langfristigen Kohlenstoffspeicherung in landwirtschaftlichen Böden geforscht. Aktuelle Fachartikel belegen das Potential dieser Pflanzenkohlen zur Verbesserung von Bodenfunktionen, wie Nährstoff- und Wasserhaushalt, Ertragsfähigkeit, Humusbildung - ähnlich wie bei der Terra Preta, einem tiefschwarzen, fruchtbaren Boden gemacht von den alten Amazonas-Indianern.

„Beim Einarbeiten von Biokohle in die Gartenerde meiner Hochbeete kam mir dann die zündende Idee“ so Professor Dr. Konrad Steiner, Inhaber eines Ingenieurbüros für Biologie und Erdwissenschaften und Lehrer an der HBLA Ursprung (Höhere Bundeslehranstalt für Landwirtschaft, Umwelt- und Ressourcenmanagement). „Könnte man nicht Altzellulose, die bei Rückbauten anfällt, verkohlen und aufgrund der enthaltenen Borsäure als Spurenelementdünger in der Landwirtschaft einsetzen“? Gesagt getan. Gemeinsam mit seinen Schülerinnen und Schülern baute er aus einer Konservendose einen kleinen Pyrolyseofen um darin eine kleine Menge an Zellulosedämmstoff zu verkohlen, um genügend Material für Laboranalysen zu haben. Dabei zeigte sich, dass die so entstandene Borkohle allerbeste Ware war. Die Befürchtung, dass giftige Schwermetalle aufgrund des Rohstoffs Zeitung ein Problem sein könnten, wurden klar widerlegt. Schwermetalle sind bei den verwendeten

Druckerfarben seit Jahrzehnten kein Thema mehr. Basierend auf diesem Vorversuch wurden mehrere Tonnen Zellulosedämmstoff in einem professionellen Pyrolyseofen sachgerecht und unter Nutzung der Abwärme verkohlt. Die österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) zog selbst vor Ort Proben und untersuchte das Produkt auf alle erdenklichen Giftstoffe wie Schwermetalle, PAKS oder Dioxine etc. Das Ergebnis: Die Borkohle unterschreitet deutlich alle gesetzlichen Grenzwerte der österreichischen Düngemittelverordnung. Allerdings darf die Borkohle noch nicht als Dünger bezeichnet werden. Da der Rohstoff für die Verkohlung Altzellulose sein soll, wird per definitionem Abfall verarbeitet und Abfall darf laut österreichischem Recht nicht aufs Feld. Die Lösung ist, wenn aus dem Abfall ein nützliches Produkt wird. Um das zu beweisen forscht und experimentiert daran die HBLA Ursprung seit 2015.



2016 wurde Borkohle in fachgemäßer Dosierung mit Gülle vermengt und damit Mais und Sonnenblumen gedüngt. Gleich im ersten Jahr konnten fast 7 % mehr Ernte als von der Referenzfläche eingefahren werden. Auffällig war auch, dass dieser Mais acht Tage im Blühstadium voraus war. Futtermittelanalysen ergaben einen höheren Rohprotein- und Rohfasergehalt in der mit Bor gedüngten Silage, aber einen etwas geringeren Stärkeanteil. Bei zwei Feldversuchen mit Mais im Folgejahr 2017 konnte kein signifikanter Mehrertrag beobachtet werden. Dies lässt sich aber gut mit den Wetterverhältnissen erklären. Regnet es zum richtigen Zeitpunkt genug, findet der Mais auch ohne extra Düngung genügend Bor - auch in Form von Borsäure im Boden. Überzeugend war das Ergebnis beim Feldversuch im selben Jahr mit Körnermais: Bei gleichem Massenertrag hatte der mit Borkohle gedüngte Mais gar 6,7 % mehr Fettanteil. Das stellt einen klaren Mehrwert für den Landwirt dar, denn aus Mais wird u.a. Speiseöl gepresst.

Bei allen Feldversuchen wurde die Borkohle vor dem Ausbringen mit Gülle vermengt und jedes Mal berichteten die Akteure eine deutliche Gestanksreduktion.

Diesem Forschungsthema widmete sich die Fachhochschule Oberösterreich, Campus Wels. Überprüft wurde der Einfluss der Borkohle auf Geruchsemissionen bei der Gülle im Olfaktometer. Es konnte gezeigt werden, dass mit richtig dosierter Borkohle eine Reduzierung der Geruchskonzentration um bis zu 85 % beobachtet wird.

Die Ergebnisse wurden bereits im internationalen Journal *Agronomy Research* publiziert (Hampejs, G. Jäger, A. Steiner, S. Steiner, K. 2018: *Odour reduction of manure through addition of boracic charcoal*. 2018, Vol. 16, No. 3).



Anrainer von landwirtschaftlichen Flächen wird dies besonders freuen. Die Verwendung von Gülle zur Düngung ist natürlich sinnvoll und unbestritten notwendig, aber immer mehr Anrainer beklagen den Gestank. Borkohle könnte somit auch helfen Nachbarschaftsbeziehungen zu verbessern.

2018 konnte die Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien, Abteilung Pflanzenbau, für eine Zusammenarbeit gewonnen werden.



KREISLAUFDENKEN FÜR DIE ZUKUNFT

REDAKTION: KONRAD STEINER



80 Kleinparzellen mit Mais bzw. Sonnenblumen wurden an der HBLA Ursprung als Feldversuch angelegt und parallel dazu führte die Boku Topfversuche in ihrem Institut in Tulln durch.

Gemeinsam mit dem Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, planten Schülerinnen und Schüler in Petzenkirchen unter fachlicher Anleitung Versuche mit Borkohle in einer Mikrolysimeteranlage, um das Verhalten im Boden und mögliche Auswaschungseffekte ins Grundwasser zu ergründen. Auf all diese Ergebnisse darf man schon gespannt sein.

Was noch fehlt, ist der rechtliche Rahmen. Zwar gewähren die lokalen Behörden in Salzburg und Oberösterreich aufgrund der Nachhaltigkeit des Projektes mittlerweile vergleichsweise hürdenfrei weitere Feldversuche, doch ist das Produkt offiziell noch kein Dünger. „Deshalb müssen wir es schaffen, unsere Versuche statistisch signifikant zu bestätigen und im

Rahmen eines größeren Forschungsprojekts ausreichende Wiederholungen zu erlangen - um dann mit dieser wissenschaftlichen Basis die Genehmigung für unser Produkt zu erhalten. Das wird bahnbrechend“, so Steiner. Als Experte für Ressourcenmanagement und Nachhaltigkeit berät er schon seit einigen Jahren Unternehmen zu Kreislaufwirtschaftsthemen.

Besonders stolz ist Steiner über einen persönlichen Brief von Dr. Mathis Wackernagel, seines Zeichens einer der Erfinder des Ökologischen Fußabdruckes und Präsident des Global Footprint Network. Darin bezeichnet Wackernagel die dargestellte Recyclingidee als „Leuchtturmprojekt für Ressourceneffizienz und Klimaschutz“, denn nicht nur der Rohstoff Holz erfährt eine maximale Kaskadennutzung, sondern sogar die Borsäure.



**VIDEO ZUM
FELDVERSUCH**

RESSOURCENEFFIZIENZ IST DAS GEBOT DER STUNDE

Ressourceneffizienz ist das Gebot der Stunde, um Klimaprobleme zu lösen. Ein Wärmedämmstoff aus Altpapier, der nach jahrzehntelanger Nutzung für die Energieeinsparung wieder als Dünger in den Boden zurückkommt, ist ein Vorzeigebispiel für Ökoeffizienz im Sinne einer Kreislaufwirtschaft.

Nicht nur der Rohstoff Holz erfährt dabei eine langandauernde **Kaskadennutzung***, sondern auch die dem Dämmstoff beigemengte natürliche Borsäure (Brandschutzmittel > Spurenelementdünger).





BOR- SÄURE

DIE DOSIS MACHT DAS GIFT

Dem Dämmstoff Zellulose wird Borsäure als Brandschutzmittel beigemengt. Somit brennt die Zellulose nicht richtig, sondern glimmt nur.

Borsäure ist eine „Substance of very high concern“, also ein besonders besorgniserregender Stoff, für den allerdings das alte Paracelsus-Sprichwort gilt: „**Die Dosis macht das Gift**“. In richtiger Dosierung ist Borsäure sehr wertvoll. Für biologische Landwirtschaft zum Beispiel, weil sie viele landwirtschaftliche Nutzpflanzen benötigen. Borsäure kommt auch als natürlicher Brandhemmer zum Einsatz.

Alle Dinge sind Gift und nichts ist ohne Gift, allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift ist.
(Paracelsus)

LABORANALYSE AUF SCHADSTOFFE



Der ISOCELL-Dünger wurde zur Schadstoffanalyse an die AGES (Österreichische Agentur für Gesundheit- und Ernährungssicherheit), FTU (Forschungsgesellschaft Technischer Umweltschutz), Seibersdorf Labor GmbH und eurofins Umwelt Ost GmbH geschickt.

Sowohl bei den Schwermetallen (siehe Tabelle) als auch bei den krebserregenden PAKs (Summe von 16 untersuchten; Toluol Extraktion 6 mg/kg TS) bzw. den PCBs (Summe von 7 untersuchten; 0,000533 mg/kg TS) werden die nötigen Grenzwerte bei Weitem eingehalten.

Element	Laborergebnis [mg/kg]	Gesetzl. Grenzwerte [mg/kg]
Arsen (As)	0,9	40
Blei (Pb)	20,7	100
Cadmium (Cd)	0,9	3
Chrom VI (Cr VI)	<0,5unter Bestimmungsgrenze	2
Nickel (Ni)	10,8	100
Quecksilber (Hg)	0,027	1

Probennummer 16025655-002 AGES 9.3.2016

ISOCELL-Zellulosedämmstoff ist also keinesfalls umweltgefährdend und darf bereits für Forschungszwecke zum Düngen verwendet werden.

Die Borkohle erfüllt laut den Analyseergebnissen bezüglich der Grenzwerte der Schadstoffe die Qualitätsanforderungen „basic“ der EBC 2012 (European Biochar Certificate - Richtlinien für die nachhaltige Produktion von Pflanzenkohle, European Biochar Foundation (EBC)). Da allerdings in diesem Zertifikat der Rohstoff Altzellulose (noch) nicht definiert ist, kann die Borkohle nicht offiziell nach diesen Kriterien eingestuft werden.

Borsäure H₃BO₃ kommt in Reinform natürlich in den Wasserdampfquellen in der Toskana vor. Die weltweit größten Vorkommen an Borsalzen befinden sich in der Türkei und werden dort im Bergbau gewonnen. Borsäure darf nicht oral aufgenommen werden und erfordert einen korrekten Umgang. Bei Konzentration in Gemischen unter 5,5 % bedarf es keiner gesonderten Gefahrenkennzeichnung.



RESSOURCENEFFIZIENZ UND KLIMASCHUTZ



„EIN LEUCHTTURMPROJEKT FÜR RESSOURCENEFFIZIENZ UND KLIMASCHUTZ“

Mathis Wackernagel

SEHR GEEHRTER HERR PROFESSOR STEINER,

mit großem Interesse habe ich die Unterlagen zu dem Projekt „Kohle-Bor-Dünger aus Altdämmstoff“ studiert und bin von der Idee begeistert. Diese Kaskadennutzung der Ressource Holz bei gleichzeitig optimaler CO₂-Einsparung ist faszinierend. (...)

Wie Sie mir berichteten, ist derzeit in Österreich aus gesetzlichen Gründen eine Zulassung als Düngemittel noch nicht möglich. Obwohl mehrere offizielle Laboranalysen eine Umweltgefährdung durch den Kohle-Bor-Dünger aus Altdämmstoff definitiv ausschließen und den positiven Nutzen als Pflanzennährstoff bestätigen, ist es behördlich verboten, aus Abrissmaterial von Häusern ein Düngemittel für die Landwirtschaft herzustellen.

Das bedauere ich und hoffe, dass mein Brief eine kleine Unterstützung und Motivation sein kann, die betroffenen Gesetzespassagen zu überdenken. Ich sehe in der aufgezeigten Idee ein

„Leuchtturmprojekt für Ressourceneffizienz und Klimaschutz“. Und das sollte gefeiert und nicht verhindert werden. Ich möchte Ihrem Schüler Peter Schnitzhofer, Ihnen und der HBLA Ursprung (Höhere Bundeslehranstalt für Landwirtschaft, Umwelt- und Ressourcenmanagement) ganz herzlich zu dem Projekt gratulieren.

Es freut mich besonders, dass diese zukunftsweisende Initiative im Rahmen der Ausbildung von jungen Menschen entstanden und ausgearbeitet worden ist. Ich wünsche Ihnen und Ihrem Team in der Schule und von ISOCELL viel Erfolg bei der Weiterentwicklung und Etablierung des „Kohle-Bor-Düngers aus Altdämmstoff“. Halten Sie mich auf dem Laufenden.

Mit herzlichen Grüßen

Dr. Dr. h.c. Mathis Wackernagel
Präsident, Global Footprint Network



Dr. Dr. Mathis Wackernagel

hat die Methode des Ökologischen Fußabdrucks entwickelt und ist Präsident des Global Footprint Network.



In einem offiziellen Brief an Konrad Steiner zeigte er sich begeistert vom potentiellen Dünger aus altem Dämmstoff:

PARTNER IM RAHMEN DES FORSCHUNGSPROJEKTS

- ISOCELL GmbH & Co KG
- HBLA Ursprung (Höhere Bundeslehranstalt für Landwirtschaft, Umwelt- und Ressourcenmanagement)
- Universität Graz, Institut für Chemie - Analytische Chemie
- FH Oberösterreich, Campus Wels, Bio- und Umwelttechnik
- Universität für Bodenkultur Wien, Abteilung Pflanzenbau in Tulln
- Universität Salzburg, Fachbereich Chemie und Physik der Materialien
- Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Petzenkirchen
- Dr. Dr. h.c. Mathis Wackernagel, Präsident Global Footprint Network
- Sonnenerde GmbH

STIMMEN



In dem Forschungsprojekt habe ich die Firma ISOCELL als ein Musterbeispiel für ein flexibles, innovatives und verantwortungsvolles Unternehmen kennengelernt. Meine Studierenden waren begeistert und hochmotiviert durch die Zusammenarbeit.

Dipl.-Ing. Gerhard Hampejs

Studiengang Bio- und Umwelttechnik, Fakultät für Technik und Angewandte Naturwissenschaften



Es macht Spaß, gemeinsam mit motivierten Schülerinnen und Schülern ein aktuelles Thema zu bearbeiten!

Ein besonderes Highlight ist natürlich, dass wir dabei auch noch spannende Ergebnisse erzielen, die uns helfen, das Material und dessen Eigenschaften besser zu verstehen.

Dr. Reinhard Wagner

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachbereich Chemie und Physik der Materialien an der Paris-Lodron-Universität Salzburg



Abfälle als Pflanzennährstoff wiederzuverwenden ist eine ideale Umsetzung von nachhaltiger, ressourcenschonender Landwirtschaft. Anders als viele andere Abfallmaterialien ist die hier recycelte Zellulosedämmung frei von Schadstoffen und deshalb ideal als Ausgangsstoff für einen Dünger geeignet.

Dipl.-Ing. Dr. Jakob Santner

Abteilung Pflanzenbau, Universität für Bodenkultur, Wien

ALLESKÖNNER ZELLULOSE

ISOCELL-ZELLULOSE zeichnet sich durch viele Vorteile aus:



SOMMERLICHER HITZESCHUTZ



REGULIERT FEUCHTIGKEIT



BEHAGLICHKEIT IM WINTER



HOHER BRANDSCHUTZ



**RESISTENZ GEGEN SCHIMMEL
UND UNGEZIEFER**



**OPTIMALE
SCHALLDÄMMUNG**



IHR FACHHÄNDLER:

ISOCELL GmbH & Co KG

Gewerbstraße 9
5202 NEUMARKT AM WALLERSEE | Österreich
Tel.: +43 6216 4108 | Fax: +43 6216 7979
office@isocell.at

ISOCELL SCHWEIZ AG

Herbergstrasse 29
9524 Zuzwil | Suisse /Schweiz
Tel.: +41 71 940 06 72
office@isocell.ch

ISOCELL FRANCE

170 Rue Jean Monnet | ZAC de Prat Pip Sud
29490 GUIPAVAS | France
Tél.: +33 2 98 42 11 00 | Fax: +33 2 98 42 11 99
contact@isocell-france.fr

ISOCELL BUREEL BELGIË

Außenborner Weg 1 | Schoppen
4770 Arnel | Belgique
Tel.: +32 80 39 90 58 | Fax: +32 80 39 97 68
office@isocell.be

ISOCELL Sverige AB

Box 20059
161 02 BROMMA | Sverige
Tel.: +46 10 130 25 00
info@isocell.se

WWW.ISOCELL.COM