

„Die dritte industrielle Revolution“

Grünes am laufenden Band

Aus Mikroalgen lassen sich Omega-3-Fette genauso gewinnen wie Proteine oder Biokerosin. Dabei begnügen sich die kleinen Wunderwuzzis mit Abwasser und CO₂. Österreicher haben jetzt die weltweit erste Dauerproduktion von Mikroalgen zum Laufen gebracht.

VON FRIEDRICH RUHM

◀ Ganz deutlich hebt sich das Objekt, umgeben von einer Aura aus hellem Licht, vom Schwarz der Parndorfer Heide ab. Im Inneren schimmert es giftig grün. Und wer genau schaut, kann sogar Schatten erkennen, die geschäftig im und um dieses Grün herumlaufen. Was tagsüber als Glashaus erkennbar wird, lässt einen Nachts vermuten, die Außerirdischen wären an der A4-Ostautobahn bei Bruck an der Leitha in Niederösterreich gelandet.

In Wirklichkeit handelt es sich aber „nur“ um die weltweit erste „kontinuierliche Produktion von Mikroalgen“

der 2010 gegründeten ecoduna GmbH. Nur? „Wir stehen am Beginn der dritten industriellen Revolution“, erklärt Managing-Partner und Mitgründer Martin Mohr. Starke Worte und Mohr legt sogar noch nach: „Ich würde sagen, dass wir hier den Grundstein gelegt haben, dass Mikroalgenzucht wirklich industriell werden kann.“ Und das gemeinhin naserümpfend betrachtete grüne Schleimzeug hat das Zeug dazu, der Rohstoff der Zukunft zu werden, wie Mohr erklärt: „Die großen Fragen sind: Wasser, Protein und Energie – wo werden wir das in Zukunft herbekommen? Auf alle drei haben Mikroalgen viel-

leicht keine alleinstehende Antwort, aber sie können ein wichtiger Teil des Lösungsspektrums sein.“

Vorausgesetzt man schafft es, diese im großen Stil zu züchten. Und genau das scheint Mohr und seinem Partner Franz Emminger gelungen zu sein.

Ein Teich in der Vertikale

Tatsächlich herrscht Hochbetrieb bei ecoduna, seit man die Anlage offiziell im Oktober 2012 angefahren hat. Aber nicht nur in der Produktion, sondern auch im Foyer, wo sich japanische Fernsehanstalten ebenso tummeln wie die Vizepräsidenten multinationaler In-

Der futuristische Eindruck passt: Mikroalgen – industriell produziert – könnten in Zukunft einer der wichtigsten Rohstoffe werden



So sehen Revolutionäre aus: Martin Mohr (li.) und Franz Emminger, die beiden Gründer von ecoduna

Und so sehen Besucher aus: Immer mehr Industrievertreter zeigen sich am Know-how von ecoduna interessiert



Foto: Frank Balitza/Leccore

► dustriekonzerne und hochrangige Vertreter der Energiewirtschaft. Alle wollen wissen, wie die beiden das geschafft haben, was in den 20 Jahren, seit man sich intensiver mit Mikroalgen als Rohstoff der Zukunft beschäftigt, bisher noch keiner zusammengebracht hat.

Das mehrfach patentierte Verfahren kann einfach oder fachkundig erklärt werden. Einfach muss man sich einen Teich vorstellen, der in Schichten geschnitten wird, die in einem Abstand von 14 Zentimetern – Mohr spricht dabei von Registern – aufgehängt werden. In der Realität handelt es sich aber um einen 100 Kilometer langen Schlauch, der sich durch die Register windet, die auch miteinander verbunden sind. Da diese ursprünglich tatsächlich gehängt wurden, um sie ins Licht drehen zu können, taufen Mohr und Emminger ihre erste Anlage „Hanging Garden“, also hängender Garten.

Inzwischen hat man sich für eine Bodenmontage entschieden, die deutlich billiger kommt. Trotzdem ist das

Bild vom Garten angebracht. Es wird geerntet, und das laufend. Dazu werden am Beginn des Schlauches kontinuierlich, in einer speziellen Nährstofflösung selbst gezüchtete „Babyalgen“ eingetröpelt. Der dadurch entstehende Pfropfenfluss sorgt dafür, dass die Algen kontinuierlich weiter wandern – 13 Tage lang, bis sie am anderen Ende des Schlauches in nunmehr voller Größe und Reife rauskommen. Mohr: „Die Algen fließen den Weg nur einmal in ihrem Leben ab.“

Damit die Algen sich nicht an der Schlauchwand anheften, wird zusätzlich CO₂ eingeblasen, das in Form kleiner Bläschen ständig für eine turbulente Strömung sorgt.

Wie man Licht „verdünnt“

Wirklich heikel sind Mikroalgen nur bei Licht. Im Teich äußert sich das so, dass die Algen an der obersten Oberfläche bei zu starker Sonneneinstrahlung sterben, etwas tiefer aber prächtig gedeihen – so lange, bis in tieferen

Schichten das Wachstum sinkt und irgendwann das fehlende Licht die Photosynthese verhindert.

Bei idealsten Lichtverhältnissen können Algen sich in zehn Stunden verdoppeln, und genau darauf zielt ecoduna mit ihrer Anlage ab. Mohr: „Wir sind weltweit die Einzigen, die das Licht ‚verdünnen‘ können.“ Das erreicht man zum einen durch die hintereinander angeordneten Register und indem man diese so zum Licht ausrichtet, dass diese in einem spitzen Winkel auf deren Oberfläche fällt. Mohr: „Damit verteilen wir den Lichtstrahl auf eine große Oberfläche (die Register sind zwei Meter breit) und verdünnen so die physikalische Lichtenergie, die in die Platte eindringt.“ Pro Quadratmeter Alge können so 25 Quadratmeter ins rechte Licht gestellt und auch danach ausgerichtet werden.

Wegbereiter einer Revolution

Ursprünglich waren Mohr und Emminger auf der Suche nach einem nachhaltigen Rohstoff auf die Algen gestoßen. Heute sieht man sich als Wegbereiter einer industriellen Revolution. Mohr: „Ursprünglich wollten wir ein Ökostromunternehmen machen. Heute sehen wir uns als Technologieunternehmen, das momentan die spannendste Technologie zur industriellen Produktion von Algen hat.“

Schuld daran ist der Energiekonzern Vattenfall, der als einer der Ersten bei ecoduna anklopfte. Mohr: „Vattenfall ist der größte CO₂-Emittent Europas und hatte ein großes Carbon Capture and Storage Projekt (CO₂-Abscheidung und -Speicherung), bei dem man das CO₂ in die Erde pumpen woll-

ecoduna in Zahlen

Die fast etwas überraschende Zusage der EU für eine Förderung über eine Million Euro machte es für das Zwei-Mann-Unternehmen von Martin Mohr und Franz Emminger nötig, 2010 eine GmbH zu gründen und einen Investor zu finden. Mohr: „Sonst hätten wir auch die Förderung nicht abrufen können.“ Mit der Energiepark Bruck GmbH, die heute 54 Prozent an der ecoduna technology GmbH

hält, fand man auch einen erfahrenen Partner für Alternativenenergien mit Platz für den Start.

Mit aktuell 16 Mitarbeitern will sich ecoduna in diesem Jahr noch auf die weitere Standardisierung der Anlage konzentrieren und peilt einen bescheidenen Umsatz von einer Million Euro an. Ab 2014 soll dieser in Richtung zehn bis 15 Millionen Euro „radikal gesteigert“ werden, so Mohr.

te. Nachdem das in Deutschland verboten wurde, brauchte man eine andere Lösung.“ Mithilfe der Algen soll nun das giftige Rauchgas in Biomasse verwandelt werden. Mohr: „Die Anlage läuft seit einem Jahr und die Algen gedeihen. Jetzt haben wir ein Projekt, in dem wir schauen, was man mit der Biomasse machen kann.“ Denn Mikroalge ist auch nicht gleich Alge (siehe Kasten: Was Sie schon immer über Algen wissen wollten) und die schier unbegrenzten Möglichkeiten sind je nachdem in unterschiedlicher Ausprägung vorhanden.

Derzeit macht man bei ecoduna zwar noch vieles selbst, also Planung, Engineering und Bau der Anlagen, aber auch hier hofft man, Partner zu finden, vor allem um die Kosten zu senken. 2020 will man dann auch dem Erdöl Paroli bieten können. Mohr: „Durch die Kostendegression denken wir, dass wir es bis 2020 schaffen, den Preis dorthin zu bekommen, dass wir in der Lage sind, wettbewerbsfähigen Biotreibstoff aus Mikroalgen zu produzieren.“

Schon heute rechnet sich die Gewinnung hochwertiger Rohstoffe wie etwa Omega-3-Fettsäuren. Mohr: „Eine Anlage mit einer Produktionslinie, wie wir sie haben, ist wirtschaftlich noch nicht der letzte Schluss. Aber ab fünf solcher Linien (à 100 Kilometer) erreiche ich schon eine sinnvolle Größe.“ Unter anderem auch, weil man für fünf Linien kaum mehr Mitarbeiter braucht wie für eine, nämlich rund vier. Die Investitionen in eine solche Großanlage beziffert Mohr mit rund zwei Millionen Euro: „Dazu kommt dann noch die periphere Infrastruktur, die man braucht, also Gebäude und Glashauss.“

Algenfreunde gesucht

Was es aber noch mehr braucht, ist Mut. Mohr: „Die Industrie ist noch etwas zögerlich, sich zu trauen, wirklich Produzent zu werden, der Markt ist schon da und reif.“ Aber auch das sollte nicht mehr lange dauern. Immer öfter melden sich Unternehmen aus aller Welt, um ecoduna einen Besuch abzustatten. Aus Japan reiste sogar der Vizepräsident eines der größten Industriekonglomerate, das sich unter anderem zu

den fünf Größten auf dem Weltstahlmarkt zählt, höchstpersönlich an. Mohr: „Wir dürfen keinen Namen nennen, aber wir verhandeln über eine Lizenz, und es sieht sehr gut aus.“

Bleibt also nur noch die Frage, wo bei den Algen und ihrer industriellen Produktion der berühmte Haken versteckt ist. Mohr: „Es gibt keinen. Das Einzige, was den Durchbruch aufhält,

ist, dass keiner noch eine nachgewiesene Produktivität hat und unsere Anlage gerade erst in Betrieb geht. Wir verbrauchen CO₂, wir verbrauchen nitrat- und phosphathaltiges Abwasser, wir produzieren wertvolle Biomasse, die sich für verschiedene Dinge anwenden lässt und der einzige Abfall, der anfällt, ist Sauerstoff.“ Und damit kann der Mensch bekanntlich leben . . .

Was Sie schon immer über Mikroalgen wissen wollten

Es gibt 400.000 Algenarten und jede Einzelne davon hat, wenn auch in unterschiedlicher Ausprägung, einiges zu bieten.

Der aktuell interessanteste Inhalt sind die Omega-3-Fettsäuren oder wie es Mohr formuliert: „Das ist die tief hängende Kirsche.“ Eine Kirsche, die der Nahrungsmittel-, der Futtermittel- und der Pharmaindustrie 100 Dollar pro Liter wert ist – und aufgrund der Überfischung der Meere gilt: Tendenz steigend. Mohr: „Wir haben in unseren Algen 30 Prozent Öl-Gehalt und davon sind 40 Prozent 100 Euro wert. Da rechnet sich durchaus auch schon eine kleinere Anlage.“ Zumal sich noch andere teure Stoffe und Pigmente in Algen finden wie etwa Lutein [gut für die Augen] oder Astaxanthin [weltweit das stärkste Antioxidans].

Produktion das ganze Jahr

Aber auch der große Rest kann verwendet werden. Oder wie es Mohr so schön formuliert: „Menschen und Motoren haben genau gegenüberliegende Bedürfnisse. Menschen lieben lange mehrfach ungesättigte Fettsäuren. Motoren lieben kurze Kohlenstoffketten. Ein einfacher Schnitt dazwischen ermöglicht es, 60 Prozent des Öls dem Transportsektor zur Verfügung zu stellen.“

Besonders großes Interesse daran kommt aus der Flugzeugin-

dustrie. Da Flugzeuge nicht auf E-Mobility und Batteriebetrieb umgestellt werden [können], soll Bio-kerosin ihr Treibstoff werden.

Mohr: „Dazu laufen einige Projekte und der Generaldirektor der EADS hat erst im Oktober 2011 erklärt, dass 2050 Airbusse mit Algenkerosin fliegen werden.“

Wie beim Erdöl kann das Algenöl aber auch als Rohstoff für Bio-Kunststoffe dienen.

Damit nicht genug lassen sich aus Algen auch Proteine, an denen bekanntlich irgendwann ebenfalls Mangel herrschen wird, gewinnen. Das Tolle dabei: Algen sind im Unterschied zu agrarischen Produkten saisonunabhängig. Mohr: „Für die Industrie bedeuten agrarische Produkte riesige Vorhaltespeicher. Die Produktivität geht zwar im Winter runter, aber Mikroalgen kann man das ganze Jahr über züchten.“

Grünalgen wachsen besonders schnell, manche Stoffe kommen aber in anderen Algen stärker vor. Mohr: „Der Züchter entscheidet, welche Alge und daraus, welches Medium.“ Als Medium kommt sowohl Süßwasser als auch Salzwasser in Frage, aber auch Abgase und Abwasser können als „Nährstoff“ und Lebensraum verwendet werden. Und das macht die kleinen grünen Wunderwuzzis schließlich noch zu wichtigen Helfern bei der Bekämpfung von Umweltsünden.