Mikroalgen – kommerziell produziert

H.K. (Bild) Bioreaktor-Pilotanlage des Fraunhofer IGB in Leuna: Die Produktion von Mikroalgen ist aufwÃ¤ndig und teuer. Bislang konzentrierte man sich in USA und Fernost auf die Herstellung des natÃ¼rlichen Rohstoffes fÃ¼r Biodiesel, NahrungsergÃ¤nzung und BiodÃ¼nger

Seien es NahrungsergÃ¤nzungsmittel, Kosmetika oder Biodiesel: Mikroalgen dienen als Ausgangsstoff fÃ¼r viele Substanzen. In einer neuen vollautomatischen Pilotanlage von Fraunhofer in Leuna kÃ¶nnen sie nun in groÃŸem MaÃŸstab quasi kÃ¼nstlich produziert werden: Die Algenkonzentration in diesen Reaktoren ist fÃ¼nfmal so hoch wie in Ã¼blichen Modellen. NatÃ¼rlich entstandene Algen aus natÃ¼rlichen GewÃ¤ssern brauchen so nicht mehr ausgefiltert zu werdenÂ â€“Â Umwelteingriffe werden unnÃ¶tig. Mikroalgen sind wahre Tausendsassas: Einige von ihnen bilden beispielsweise viel Omega-3-FettsÃ¤uren aus, die fÃ¼r den menschlichen KÃ¶rper lebenswichtig sind â€“ und dienen als Ausgangsstoff fÃ¼r entsprechende NahrungsergÃ¤nzungsmittel. Viele der Algen-Inhaltsstoffe kommen auch in Kosmetikprodukten vor, etwa der rote Farbstoff Astaxanthin aus der Alge Haematococcus pluvialis. Andere Mikroalgen wiederum produzieren Ã–le oder StÃ¤rke, aus denen Biodiesel, Ethanol oder Biogas hergestellt wird. Ihre Fertigung ist bislang fest in amerikanischer, israelischer und asiatischer Hand â€“ denn in Europa gibt es nur wenige kommerzielle Produktionsanlagen. In Asien werden die Wasserpflanzen meist in Freilandteichen gezÃ¼chtet. Doch die Menge der Algen, die sich aus einem Teich schÃ¶pfen lÃ¤sst, ist begrenzt. Denn die Algen benÃ¶tigen Licht, um zu wachsen â€“ und das gibt es nur an der OberflÃ¤che. Zudem besteht bei offenen Anlagen immer die Gefahr, dass die Algen mit anderen Mikroorganismen kontaminiert werden.

Vollautomatische Produktion â€“ unter definierten Bedingungen

In einer vollautomatisierten Anlage am Fraunhofer-Zentrum fÃ¼r Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP in Leuna sollen die Mikroalgen ab sofort im groÃŸen MaÃŸstab hergestellt werden: Aufgebaut wurde sie von der Subitec GmbH, Hand in Hand mit den Kollegen des Fraunhofer-Instituts fÃ¼r GrenzflÃ¤chen- und Bioverfahrenstechnik IGB und des CBP. â€žMit unserer Pilotanlage kÃ¶nnen wir Mikroalgen unter definierten und kontrollierten Bedingungen produzierenâ€œ, sagt Dr. Ulrike Schmid-Staiger, Gruppenleiterin am IGB. â€žWir erreichen Algenkonzentrationen, die bis zu fÃ¼nfmal so hoch sind wie in anderen geschlossenen Reaktoren â€“ von Teichen ganz zu schweigen.â€œ Damit ist die Ausbeute an Algen deutlich hÃ¶her als in anderen kommerziellen Anlagen. Der Grund dafÃ¼r liegt vor allem im Licht â€“ dem Haupteinflussfaktor, wenn es ums Algenwachstum geht. Damit alle Algen ausreichend Helligkeit bekommen, setzen die Forscher in ihrer Pilotanlage auf Flachplatten-Reaktoren: Drei oder fÃ¼nf Zentimeter dicke Platten, die senkrecht zum Boden angebracht sind. Ein geschlitzter Schlauch am Boden pustet eine Luft-CO2-Mischung in das NÃ¤hrmedium, in dem die Algen schwimmen. Das hat zwei Effekte: Die GasblÃ¤schen steigen nach oben und versorgen die Algen mit Kohlendioxid, das sie zum Wachsen brauchen. Zum anderen wirbeln sie die Algen durcheinander und vermischen sie. Somit strÃ¶mt jede Alge hin und wieder an die OberflÃ¤che des Reaktors und kann dort Licht tanken. Als Lichtquelle nutzen die Wissenschaftler das Sonnenlicht: Die Reaktoren stehen drauÃŸen oder im GewÃ¤chshaus.

Vom LabormaÃŸstab zur GroÃŸproduktion

Bevor eine bestimmte Algenart gezÃ¼chtet wird, untersuchen die Forscher vom IGB im Labor, unter welchen Bedingungen diese Algen am besten gedeihen. Ihre Kollegen vom CBP Ã¼bertragen diese Bedingungen dann auf die groÃŸe Anlage. â€žWas so einfach klingt, ist eine groÃŸe Herausforderung, fÃ¼r das man viel Know-how braucht â€“ denn es sind verschiedene Reaktoren miteinander verschaltetâ€œ, erlÃ¤utert Schmid-Staiger. â€žDiese mÃ¼ssen beispielsweise zur gleichen Zeit mit den Algen versehen werden. Zudem sollten die Algen in jedem gleich gut wachsen, damit sie zur gleichen Zeit geerntet werden kÃ¶nnen.â€œ Die Forscher starten zunÃ¤chst mit 6-Liter-Reaktoren, von denen sie mehrere miteinander koppeln, und Ã¼bertragen die Ergebnisse anschlieÃŸend auf 30- und 180-Liter-Volumen. â€žMit der Anlage in Leuna erhalten wir jetzt ausreichend Biomasse fÃ¼r weiterfÃ¼hrende Experimente im PilotmaÃŸstabâ€œ, so Gordon Brinitzer, Ingenieur am CBP. â€žAuch kann die Betriebsmannschaft so wichtige Erfahrungen fÃ¼r den Betrieb solcher GroÃŸanlagen sammeln. ZukÃ¼nftig kÃ¶nnte daraus der Beruf des Algenfarmers entstehen.â€œ Das gesamte FassungsvermÃ¶gen der Pilotanlage umfasst im GewÃ¤chshaus 65 Reaktoren mit 3,6 Kubikmetern, in der Freilandanlage 45 Reaktoren mit 8,1 Kubikmetern Inhalt. Aus den geernteten Algen lÃ¶st eine Extraktionsanlage die fettlÃ¶slichen Inhaltstoffe heraus â€“ etwa Omega-3-FettsÃ¤uren. Oder aber die Wasserpflanzen gehen an Partner und Kunden, die sie dann weiterverarbeiten. So nutzen Landwirte die Algen fÃ¼r den Ã¶kologischen Anbau, etwa zur Pilz- oder InsektenbekÃ¤mpfung. Denn ihr Geruch vertreibt beispielsweise Kohlfliegen: Sind Algen unter den DÃ¼nger gemischt, legen die Fliegen ihre Eier lieber anderswo ab. â€žDa die Herstellung der Mikroalgen nach wie vor teuer ist, liegt das Ziel vor allem darin, mÃ¶glichst viele Wertstoffe zu nutzenâ€œ, fasst Schmid-Staiger zusammen. Quelle: Fraunhofer IGB