

Schwerelos

Das Start-up Yuri stellt in Belval Mini-Labore für den Einsatz auf der Internationalen Raumstation her

Von Thomas Klein

Um Eisenerz in Eisen zu verwandeln, wird es in Hochöfen extremer Hitze ausgesetzt. Bei der Elektrolyse wird elektrischer Strom angelegt, um Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zu zerlegen. So basieren die meisten industriellen Verfahren darauf, dass bestimmte physikalische Parameter wie Temperatur oder Druck manipuliert werden und Materialien so ihre Eigenschaften verändern. Auch die Schwerkraft ist so ein Faktor, der einen Einfluss darauf hat, wie Werkstoffe verarbeitet werden können. So wachsen beispielsweise Kristalle, wie sie in Glasfaserkabeln oder LCD-Fernsehern verwendet werden, viel reiner und in besserer Qualität in der Schwerelosigkeit. Bisher spielte diese Erkenntnis aber in der Praxis kaum eine Rolle. Die Produktion bestimmter Materialien ins Weltall zu verlagern war offensichtlich zu teuer und zu umständlich.

Das Start-up Yuri hat sich vorgenommen, das zu ändern. „Für uns ist die Schwerelosigkeit einfach ein neuer Raum, der es ermöglicht, schnellere Forschungsdurchbrüche zu erzielen und Produkte zu kreieren, die es bisher nicht gab“, sagt Christian Bruderrek, der Mitgründer und CEO der Luxemburger Niederlassung des Unternehmens. Dazu konzentriert sich das Start-up auf biologische Anwendungen. „Die Schwerkraft wirkt auf alle biologischen Systeme auf der Erde. Wenn man die Schwerkraft ausschaltet, hat das in vielen Bereichen positive Effekte“, sagt er. Wenn man zum Beispiel Zellen in einer Petrischale im Labor kultiviert, vermehren sie sich nur zweidimensional wie ein Teppich, weil die Schwerkraft verhindert, dass sie nach oben wachsen. „Wenn die Schwerkraft wegfällt, wachsen sie kugelförmig, vernetzen sich zu komplexeren Strukturen und können sich besser ausdifferenzieren, ähnlich wie im Körper“, erklärt Bruderrek.

Weltraumlabor als Dienstleistung

Das aktuelle Geschäftsmodell des Unternehmens besteht darin, dass es etwa handflächengroße Mini-Labore entwickelt, die dann auf die Internationale Raumstation ISS geschossen werden. Typische Kunden des Start-ups sind Pharmafirmen oder Forschungsunternehmen, die die Labore mieten, um ihre Experimente im Weltall durchzuführen. „In der Regel fängt der Prozess so an, dass der Kunde zu uns kommt und sagt, er würde gerne Forschung in der Schwerelosigkeit machen. Dann hören wir uns sein Forschungsmodell an und überlegen, ob das bereits mit einem unserer Mini-Labore gemacht werden kann oder ob wir dafür ein neues, maßgeschneidertes Modell entwickeln müssen“, erklärt er. Je nach Forschungsaufbau und -ziel erhält das Minilabor zusätzliche Funktionen, wie zum Beispiel zuschaltbares Licht, um den Tages- und Nachtzyklus zu simulieren, oder Apparate, die die biologischen Proben radioaktiver Strahlung aussetzen. Da die Labore modular aufgebaut sind, können die Anpassungen relativ schnell und kostengünstig erfolgen, so der Gründer.

Die Geräte müssen dann speziell für die Bedingungen auf der Raumstation angepasst werden. So muss zum Beispiel sichergestellt sein, dass die Mini-Labore keine Strahlen freisetzen, die die Funktion der Bordsysteme beein-



Christian Bruderrek ist einer der Gründer des Start-ups Yuri. Die etwa handflächengroßen Minilabore des Unternehmens ermöglichen biologische Forschung im Weltall.

Fotos: Guy Jallay

trächtigen. Bewässerungssysteme funktionieren aufgrund der Schwerelosigkeit nur mit Unter- oder Überdruck. In Gesprächen mit den Kunden klären die Gründer dann die Abfolge der einzelnen Schritte in den Experimenten und programmieren die Labore entsprechend. Yuri mietet dann einen Platz bei einer der „Space X“-Missionen zur ISS. Sobald die Astronauten die Mini-Labore in der Raumstation installiert haben, läuft das Experiment automatisiert ab und die Ergebnisse können von der Bodenstation aus ausgelesen werden. Durch die Pandemie sei das letzte Jahr etwas schwieriger gewesen, aber inzwischen seien die Auftragsbücher wieder prall gefüllt, sagt Bruderrek. 2021 habe man schon einen Flug zur ISS absolviert, zwei weitere sollen bis Jahresende folgen.

Ihren Anfang nahm die Idee bei Airbus, wo der Raumfahrt-Ingenieur Bruderrek zusammen mit der Mitgründerin und CEO Maria Birlem an einem ähnlichen Geschäftsmodell arbeitete. „Dass das funktionieren kann, haben wir daran gesehen, was die Forscher für Augen machen, wenn sie nicht zehn

Jahre auf ihre Ergebnisse warten müssen, sondern diese innerhalb von neun Monaten hatten“, sagt der Gründer. Letztlich empfanden die beiden Ingenieure die Prozesse in dem Großunternehmen als zu langsam und zu schwerfällig, so dass sie entschieden, es auf eigene Faust zu versuchen.

Während sich der Hauptsitz des Unternehmens noch im süddeutschen Meckenbeuren befindet, hat das Start-up, auch angezogen durch ein Förderprogramm der Luxembourg Space Agency, seine Fertigung und das Entwicklungszentrum nach Belval verlagert. Aufgrund der guten Auftragslage vergrößert sich das Unternehmen schnell. „Wir haben allein in diesem Monat sieben Stellen ausgeschrieben, bis Ende des Jahres werden bestimmt

● **Schwerelosigkeit ermöglicht Produkte, die es bisher nicht gab.**

Christian Bruderrek, Mitgründer von Yuri

nochmals 15 weitere Stellen hinzukommen. In Luxemburg sind wir derzeit sechs Mitarbeiter, bis Dezember sollen zwei weitere hinzukommen“, sagt der Gründer. Mittelfristig will das Unternehmen 15 bis 20 Mitarbeiter im Großherzogtum beschäftigen. In Belval werden nicht nur die Minilabore hergestellt, dort arbeitet das Unternehmen auch an einer eigenen Anlage, an der die Labore im Weltall angeschlossen werden können. Derzeit mietet Yuri noch die Apparatur in der ISS an.

Organe aus dem Orbit

Den Unternehmensgründern ist es in den letzten Wochen gelungen, weiteres Risikokapital einzuwerben. Damit will das Start-up zusätzlich zu der Vermietung der Mini-Labore auch eigene Produkte entwickeln, die es in der Schwerelosigkeit herstellt. Das könnte Gewebe sein, das eigens aus Zellen eines Patienten im Weltall gezüchtet wird, zum Beispiel, um den Knorpel in einem beschädigten Knie zu ersetzen. „Da das Material von Stammzellen des Patienten stammt, würde der Körper es nicht abstoßen“, sagt Bruderrek. „Das Gewebe könnte aber auch benutzt werden, um Tierversuche zu ersetzen. Langfristig haben wir die Vision, sogar ganze Organe züchten zu können.“ Die Machbarkeit dieser Ideen will das Unternehmen im Dezember mit eigenen Experimenten an Bord der ISS testen, um dann in zwei Jahren mit einer weiteren Finanzierungsrunde eine eigene Produktionsstätte im Weltall aufzubauen, so der Gründer.

Inwieweit das Konzept kommerziell tragbar ist, hänge auch davon ab, wie sich die Startkosten weiterentwickeln. Durch den Markteintritt kommerzieller Anbieter wie Space X haben sich die Preise bereits deutlich verringert. Bruderrek hofft, dass sich die Flüge in die Schwerelosigkeit durch mehr Konkurrenz und technologische Entwicklungen in den nächsten fünf Jahren um das Zehnfache verbilligen.