

DIYReactor

Enabling a do it yourself bioreactor by consumer grade electronics and 3D printing

Programm / Ausschreibung	Expedition Zukunft, Expedition Zukunft 2023, Expedition Zukunft Start 2023	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.12.2024	Projektende	31.12.2025
Zeitraum	2024 - 2025	Projektlaufzeit	13 Monate
Projektförderung	€ 79.940		
Keywords	3D printing, bioreactor, DIY, citizen science, bioprocess		

Projektbeschreibung

Aktuelle Bioreaktorsysteme im Labormaßstab, die zur Entwicklung von Bioprozessen wie der Herstellung von Biokraftstoffen, biopharmazeutischer Fermentation und cellular agriculture verwendet werden, sind für Start-ups, Industrien mit niedrigen Margen und einkommensschwache Länder oft unerschwinglich. Mit Preisen zwischen 30.000 € und 100.000 € pro Gerät entfallen weniger als 2 % des Bioreaktormarktes auf Afrika, Lateinamerika und den Nahen Osten zusammen, was die Bioprozessentwicklung für Start-ups mit kleinem Budget und die akademische Forschung erschwert. Zudem haben die aktuellen Hersteller von Bioreaktoren im Labormaßstab weitgehend Innovationen zur Preisreduktion vernachlässigt und die Anpassungsmöglichkeiten durch proprietäre Software und Designbeschränkungen stark eingeschränkt.

Unser Ziel ist es, Bioreaktortechnologie zu demokratisieren, indem wir kostengünstige, anpassbare Do-it-yourself (DIY)-Kits entwickeln, mit denen man seinen eigenen Bioreaktor bauen kann – sei es als Start-up, in der akademischen Forschung, Industrie oder als Bürgerwissenschaftler. In den letzten fünf Jahren hat sich der 3D-Druck von einer teuren Nischentechnologie zu einer weit verbreiteten Lösung entwickelt, die von Profis und Hobbyisten mit einfacheren und erschwinglicheren DIY-Maschinen genutzt wird, die auf standardisierten Verbraucherteilen basieren. Diesen Übergang wollen wir auch für Bioreaktoren ermöglichen. Die Bioreaktor-Kits sollen einen voraussichtlichen Preis zwischen 1.000 € und 3.000 € (90-99 % Preisreduzierung) haben, dabei jedoch vollständig ausgestattet sein und mit einer Open-Source-Softwareplattform kombiniert werden. Im Rahmen des Projekts werden wir mit Makerspaces zusammenarbeiten, um diese Preisreduktion durch 3D-Druck und Verbraucherelektronik zu erreichen, und die Machbarkeit durch drei Prototypen die die häufigsten Bioprozesse abdecken nachweisen.

Abstract

Current bioreactor lab scale systems used for the development of bioprocesses such as biofuel production, biopharmaceutical fermentation and cellular agriculture are cost prohibitive for startups, industries with low margin and low-income countries. Price points between 30.000 € and 100.000 € per machine result in under 2% of the bioreactor market being in Africa, Latin America, and the Middle East combined, and make bioprocess development for low-budget startups

and academia difficult. Additionally, current lab scale bioreactor manufacturers have largely neglected affordable innovations and have restricted customization through proprietary software and design limitations.

Our goal is to democratize bioreactor technology by creating cost-effective, customizable do-it-yourself (DIY) kits to build your own bioreactor, be it as startup, academia, industry, or citizen scientist. In the past 5 years, 3D printing went from a niche expensive technology, to be implemented widespread by professionals and hobbyist by simpler, more affordable DIY machines that are built around consumer grade standard parts. We want to make the same transition for bioreactors. The bioreactor kits will have an anticipated price point between 1000 € and 3000 € (90-99% price reduction), but are feature complete, and will be combined with an open-source software platform. Within the project, we will work with makerspaces to achieve this price reduction through 3D printing and consumer grade components and will prove feasibility through three prototypes fit-for-purpose for the most common types of bioprocesses.

Endberichtkurzfassung

The project successfully demonstrated that advanced bioprocess equipment can be democratized through affordable, customizable DIY bioreactor kits with a price range of below 3000€. Three fully functional concepts, covering stirred-tank microbial, airlift, and cell-culture applications, were developed using biodegradable 3D-printed components and consumer-grade electronics. All prototypes consistently maintained sterile, water- and gas-tight operation, meeting the performance benchmarks set in the project. A firmware draft was successfully developed and implemented and further development will refine the design, engage future users and develop the concept to a fully functional product. The project delivers the first concept of a low cost solution for bioprocess development, saving 90% of the costs in comparison to traditional systems, while also being completely modular, sustainable and repairable.

Projektpartner

- p4b GmbH