

AUSSCHREIBUNG CIRCULAR BIOMANUFACTURING CHALLENGE

WER IST DIE SPRIND?

Die SPRIND ist die Bundesagentur für Sprunginnovationen. Die Ursprünge der Agentur gehen auf einen der „Innovationsdialoge“ zurück, die die ehemalige Bundeskanzlerin Merkel regelmäßig als Forum des Austauschs zwischen Bundesregierung, Wirtschaft und Forschungsvertreter:innen veranstaltete. Das Konzept der SPRIND wurde 2016 erstmals vorgestellt, Ende 2019 wurde die Agentur formell ins Leben gerufen. SPRIND ist eine Gesellschaft des Bundes und hat die Aufgabe, bahnbrechende Innovationen zu identifizieren, zu entwickeln, zu finanzieren und zu skalieren. Inspiriert von der DARPA ist ihr Hauptziel, agile und proaktive Unterstützung zu leisten, sowohl finanziell als auch strukturell. Anders als die DARPA unterstützt SPRIND jedoch nur zivile Projekte. Die Challenges der SPRIND sind ein Weg mit der die SPRIND bahnbrechende Innovationen aufspürt und identifiziert. Die Challenges dienen als Nukleus, um den sich radikal neue Ideen bilden können.

WORUM GEHT ES IN DER CHALLENGE?

Die wirtschaftliche und nachhaltige Nutzung unserer Ressourcen wird die Grundlage der Produktion im 21. Jahrhundert sein. Bislang basiert unsere Produktion allerdings fast vollständig auf der Nutzung neu geförderter Rohstoffe oder Materialien und nicht auf der Wiederverwendung bestehender Ressourcen. Das Fördern und Verarbeiten neuer Rohstoffe und Materialien bleibt so eine enorme Belastung für Umwelt und Gesellschaft. Zusätzlich bleiben Abhängigkeiten in Lieferketten für Rohstoffe und Materialien bestehen, die durch lokale Stoffkreisläufe reduziert werden könnten. Eine Kreislaufwirtschaft, in der neue Produkte auf Basis bestehender Rohstoffe und Materialien hergestellt werden, ermöglicht hingegen eine nachhaltigere und resilientere Produktion.

Mit einer stärkeren Wiederverwendung von Rohstoffen durch biotechnologische Verfahren wird die Hoffnung auf eine nachhaltigere Produktion verbunden. Um diese Hoffnung zu erfüllen, müssen biotechnologische Verfahren zur Marktreife entwickelt und unmittelbar mit anderen Produktionsverfahren integriert werden. Wissenschaftliche Fortschritte der letzten Jahre haben neue Erkenntnisse und Methoden hervorgebracht, die die Leistungsfähigkeit biotechnologischer Verfahren erheblich steigern und neue Anwendungsmöglichkeiten erschließen können. Das ist auch dringend nötig, denn obwohl in verschiedenen Entwicklungsansätzen alternative Wege zur Herstellung verschiedenster Produkte aus der konventionellen petro-chemischen oder chemischen Industrie demonstriert wurden, gelang dies bislang nur in Nischenanwendungen. Ziel muss jedoch sein, einen Großteil der Produktion auf die Verwendung lokal verfügbarer (Sekundär-)Rohstoffe umzustellen.

Auf dem Weg hin zu einer Kreislaufwirtschaft auf Basis biotechnologischer Verfahren, dem Circular Biomanufacturing, gilt es eine Reihe von Herausforderungen zu bewältigen. So ist derzeit fast ausschließlich die Herstellung spezieller, hochwertiger Syntheseprodukte rentabel, da für biotechnologische Produktionsmethoden andere Skalierungsgesetzmäßigkeiten gelten als in der konventionellen petro-chemischen oder chemischen Industrie. Die bisherigen biotechnologischen Verfahren sind im Fall einfacher Syntheseprodukte im Vergleich zu einer zentralen großskaligen Produktion der chemischen

Industrie nicht wettbewerbsfähig. Eine zusätzliche Herausforderung entsteht durch die begrenzte Auswahl an Mikroben, die im Biomanufacturing eingesetzt wird. So setzen Unternehmen bisher hauptsächlich auf *E. Coli* und *Saccharomyces cerevisiae*. Während die genetische Manipulation von Mikroben wie *E. Coli* und *Saccharomyces cerevisiae* leicht umzusetzen ist, ergeben sich Herausforderungen bei der Produktion von Syntheseprodukten mit diesen Mikroben. So stellt sich heraus, dass viele der Zielprodukte toxisch für diese Mikroben sind oder sich nicht in ausreichender Konzentration produzieren lassen. Verfahrenstechnisch sind *E. Coli* und *Saccharomyces cerevisiae* auf sterile Produktionsstätten und hochwertige Zucker als Substrat angewiesen. Zudem kann die Produktion generell nur im Batchverfahren realisiert werden. Darüber hinaus zielen Investitionsbemühungen darauf ab, einzelne Firmen mit ihren Nischenprodukten wettbewerbsfähig zu machen, anstatt neue Plattformtechnologien zu entwickeln. Die eingesetzten Produktionsanlagen (Fermenter) sind technologisch veraltet und wurden ursprünglich nicht für das Biomanufacturing optimiert. In Summe ist der Schritt, dezentral anfallende Feedstocks, wie Abfallströme, für die Mikroben zu erschließen und anschließend die Syntheseprodukte mit modernen Fertigungsverfahren (z. B. Additive Fertigung) zu koppeln, derzeit nicht möglich.

Die Challenge „Circular Biomanufacturing“ hat zum Ziel Lösungen für diese Herausforderungen zu entwickeln und so eine wirtschaftliche und nachhaltige Produktion im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft auf Basis biotechnologischer Verfahren zu ermöglichen.

DAS ZIEL

Ziel der Challenge ist die Entwicklung eines End-to-End Prototyp, der als kontinuierliches Bioproduktionsverfahren verschiedene kohlenstoffhaltige Abfallströme verarbeitet und das resultierende Syntheseprodukt in einem direkt gekoppelten Fertigungsverfahren stofflich verwertet.

Der Prototyp muss demonstrieren, wie kohlenstoffhaltige Abfallströme aufgearbeitet und den Mikroben als Nahrung zugeführt werden können. Das gesamte Bioproduktionsverfahren soll nicht *E. Coli* oder *Saccharomyces cerevisiae* verwenden und im Zuge der Challenge eine kontinuierliche Produktion über einen Zeitraum von mindestens 180 Tagen unter Beweis stellen. Am Ende des Prozesses sollen mindestens drei unterschiedliche Produkte mit einem modernen Fertigungsverfahren (z. B. Additive Fertigung) produziert werden. Eine Individualisierung in Form einer Variantenfertigung dieser Produkte muss möglich sein. Der Prototyp muss vollkommen funktionsfähig, skalierbar und demonstrationsbereit sein.

Im Zuge der Challenge sollen die Projekte aus dem Labor (TRL 3) hin zu validierten Prototypen (TRL 6 – 7) in der Skalierung 250L – 500L entwickelt werden.

ABLAUF

Die Challenge läuft über einen Zeitraum von drei Jahren (siehe Tabelle 1). Interessierte Teams werden gebeten, ihre Bewerbung zur Teilnahme an der Challenge einzureichen. Eine Jury aus weltweit anerkannten Expert:innen unterstützt SPRIND bei der Bewertung der Bewerbungen und wählt bis zu acht Teams aus, die zur Teilnahme zugelassen werden. Während der Laufzeit der Challenge entwickeln die Teams ihre Bioproduktionstechnologie weiter, um die Zielsetzung der Challenge zu erreichen.

Die Challenge besteht aus drei Stufen, die je ein Jahr dauern. An Stufe 1 nehmen bis zu acht Teams teil. Am Ende von Stufe 1 bewertet die Jury den Fortschritt der Teams und wählt bis zu sechs Teams aus, die in Stufe 2 weiterhin an der Challenge teilnehmen dürfen. Am Ende von Stufe 2 bewertet die Jury den Fortschritt der Teams erneut und wählt bis zu vier Teams aus, die in Stufe 3 weiterhin an der Challenge teilnehmen dürfen. Am Ende von Stufe 3 werden die Gewinner:innen verkündet.

Tabelle 1: Zeitplan

Datum	Ereignis
29.06.2023	Start der Ausschreibung
17.09.2023	Bewerbungsfrist
Ende Oktober 2023	Entscheidung über teilnehmende Teams durch die Jury
01.11.2023	Start der Stufe 1
31.10.2024	Bewertung der Teams in Stufe 1 und Entscheidung über die Teilnahme an Stufe 2
01.11.2024	Start der Stufe 2
31.10.2025	Bewertung der Teams in Stufe 2 und Entscheidung über die Teilnahme an Stufe 3
01.11.2025	Start der Stufe 3
31.10.2026	Abschluss der Challenge und Verkündung der Gewinner:innen

WIE PROFITIERT MEIN TEAM?

Für die Stufe 1 stellt die SPRIND bis zu 1.500.000 € pro Team zur Verfügung, abhängig von den finanziellen Anforderungen, welche die Teams mit ihrer Bewerbung einreichen. Diese Finanzierung erfolgt in Form eines individuellen Festpreises auf Basis der Kostenschätzung des Teams. Die SPRIND nutzt für diese Finanzierung das Instrument der vorkommerziellen Auftragsvergabe (siehe Teilnahmevereinbarung). Für die Finanzierung in Stufe 2 sind bis zu 2.000.000 € pro Team geplant. Für die Finanzierung in Stufe 3 sind bis zu 2.500.000 € pro Team geplant. Um den Teams zu helfen, ihr volles Potential zu erreichen, stellt SPRIND ein Coaching zur Verfügung, das die Arbeit eines jeden Teams begleitet und unterstützt. Der/die Coach:in gibt Ratschläge und erleichtert den Zugang zu neuen Kooperationspartner:innen und Expert:innen. Darüber hinaus steht das SPRIND-Team für zusätzliche Unterstützung in Form von Netzwerken und weiteren Expert:innen bereit.

Um sicherzustellen, dass die Teams ihre Innovation langfristig und eigenständig vorantreiben können, verbleibt das gesamte geistige Eigentum, das während der Challenge generiert wird, bei den Teams. SPRIND erhält lediglich eine nicht-exklusive Lizenz.

Die SPRIND ist in der Lage, die Teams auch nach dem Ende der Challenge zu unterstützen, wenn sie gemeinsam mit ihrer Expert:innen-Jury ausreichend Sprunginnovationspotential sieht.

WER IST BERECHTIGT, SICH ZU BEWERBEN?

Bewerben können sich Teams in allen Rechtsformen wie Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen, etablierten Unternehmen, Start-ups und Inkubatoren. Gründerzentren können die Aufforderung zur Einreichung von Bewerbungen gerne an ihre Netzwerke weiterleiten. Eine Ausgründung ist während der Laufzeit der Challenge möglich. Eine entsprechende Absicht sollte aus der Bewerbung des Teams hervorgehen.

Teams sind antragsberechtigt, wenn sie ihren Hauptsitz in der Europäischen Union, in der Europäischen Freihandelszone (EFTA), dem Vereinigten Königreich oder Israel haben. Einzelne Teammitglieder oder Kollaborationspartner können ihren Sitz außerhalb dieser Region haben.

Die Antragsteller:innen müssen sicherstellen, dass die Arbeit in ihrem Projekt nicht bereits von anderen öffentlichen Einrichtungen finanziert wird.

WIE FUNKTIONIERT DER BEWERBUNGSPROZESS?

Die Bewerber:innen sind eingeladen unser Bewerbungsformular auszufüllen, um sich für diese Challenge zu bewerben.

<https://www.sprind.org/en/challenges/biomanufacturing/submission/>

WIE WERDEN DIE TEAMS AUSGEWÄHLT?

Die SPRIND wird bei der Auswahl von einer Jury aus international renommierten Expert:innen aus verschiedenen Forschungsbereichen und Fachgebieten unterstützt. Die Bewerbungen durchlaufen eine Vorauswahl innerhalb der SPRIND, unterstützt durch externe Expert:innen. Ausgewählte Bewerbungen werden durch die Jury bewertet und zu einem Pitch vor der Jury eingeladen. Die Bewerbungen werden hinsichtlich

- ihres Potentials eine Sprunginnovation zu werden (Ansatz),
- ihrer Effektivität des vorgeschlagenen Arbeitsplans (Umsetzung),
- der Fähigkeit des Teams, diesen Plan umzusetzen
- sowie ihrer Wirtschaftlichkeit

bewertet. Tabelle 2 zeigt, wie diese Kriterien beurteilt werden können.

Tabelle 2: Auswahlkriterien

Ansatz
Hat der Ansatz das Potential eine Sprunginnovation zu werden?
Ist der Ansatz geeignet, um das Ziel der Challenge zu erreichen? Spezifisch: <ul style="list-style-type: none">▪ Sind die gewählten Abfallströme (min. 3) und der gewählte unkonventionelle Mikrobenstamm (nicht E. Coli und Saccharomyces cerevisiae) geeignet, um einen Ertragskoeffizient von 0,5 g/g, eine Mindestkonzentration des Syntheseprodukts von 10g/L bezogen auf das Fermentationsmedium und eine

<p>kontinuierliche Ernährung der Mikroben auf Basis der Abfallströme, ohne Zusatz von Kohlenhydraten, für zunächst mindestens 60 Tage und später 180 Tage zu erreichen?</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Ist der gewählte Ansatz (insbesondere das Verfahren zur Aufarbeitung der gewählten Abfälle, das Downstream Processing, das gewählte Fertigungsverfahren) geeignet, um ein wettbewerbsfähiges Design für ein Bioproduktionsverfahren im Sinne der Challenge (Verfahren zur Verwertung eines kohlenstoffhaltigen Abfallstroms und dessen mikrobielle Umsetzung zu einem beliebigen Syntheseprodukt, das in einem direkt gekoppelten Fertigungsverfahren, beispielsweise einer additiven Fertigung, stofflich verwertet werden kann) zu entwickeln?▪ Ist der gewählte Ansatz geeignet, um einen funktionsfähigen und 180 Tage am Stück betreibbaren End-to-End Prototyp zur Herstellung von drei einzigartigen Produkten inklusive Variantenfertigung mittels eines modernen Fertigungsverfahrens, wie der additiven Fertigung, zu entwickeln?▪ Welche Zahlen unterstützen die konkreten Angaben der Einreichenden und machen die Einreichung objektiv vergleichbar?
Verbessert der Ansatz den aktuellen Stand der Technik insbesondere in Hinblick auf den ausgewählten unkonventionellen Mikrobenstamm wesentlich?
Ist das Bioproduktionsverfahren auf Basis der gewählten Mikroben und Abfallströme wirtschaftlich skalierbar?
Umsetzung
Basiert der Arbeitsplan auf realistischen Annahmen? Ist davon auszugehen, dass in Stufe 3 ein funktionsfähiger End-to-End Prototyp entwickelt werden kann?
Ist zu erwarten, dass die notwendigen Arbeitspakete durch das Team oder aufgeführte Kooperationspartner und Unterauftragnehmer erbracht werden können?
Sind die notwendigen Randbedingungen, wie (Sicherheits-)Labore, Werkstätten oder Werkzeuge verfügbar oder realistisch eingeplant?
Team
Hat das Team die erforderliche Expertise, Dynamik und Innovationsstärke für die Challenge? Sind die Teams in der Lage ihre Technologie bzw. Dienstleistung anschließend erfolgreich zu vermarkten?
Hat das Team entscheidende Schritte, aus dem z. B. akademischen Umfeld, Richtung Ausgründung oder Zusammenarbeit mit Industriepartnern gemacht?
Wirtschaftlichkeit
Sind der Finanzplan und die geplanten Schritte plausibel und stimmen überein?

WAS WIRD IM ERSTEN JAHR DER CHALLENGE PASSIEREN? WAS MUSS ERREICHT WERDEN?

Im ersten Jahr sollen die Teams wichtige Meilensteine auf dem Weg zu einem End-to-End Prototyp zur Herstellung von drei einzigartigen Produkten ausgehend von einem kohlenstoffhaltigen Abfallstrom erreichen. Hierfür sollen drei selbstgewählte kohlenstoffhaltige Abfallströme so zu einem Substrat aufgearbeitet werden, dass die kontinuierliche Ernährung und das Wachstum eines unkonventionellen Mikrobenstamms (nicht E. Coli und Saccharomyces cerevisiae Stämme) ermöglicht wird. Auf Basis dieses Feedstocks soll folgendes Leistungsprofil erreicht werden:

- Die Mikroben wachsen und ernähren sich von dem in wenigen Verarbeitungsschritten aufgearbeiteten Abfallstrom. Dieser ist für die Mikroben ausreichend nährreich, sodass kein Zusatz von Kohlenhydraten notwendig ist.
- Der Ertragskoeffizient (Menge an Syntheseprodukt pro verbrauchtem Substrat) soll mindestens einen Werte von 0,5 g/g erreichen.
- Das Syntheseprodukt soll eine Mindestkonzentration von 10g/L bezogen auf das Fermentationsmedium erreichen.
- Die unkonventionellen Mikrobenstämme sollen sich mindestens 60 Tage am Stück ohne Pause durch den aufgearbeiteten Abfallstrom ernährt lassen.

Die Teams können weitere konzeptionelle Arbeiten oder Experimente durchführen, wie in ihrem Arbeitsplan in der Bewerbung beschrieben. Die Teams können sich bei Fragen zur Entwicklung ihres Lösungsansatzes jederzeit an den Challenge Coach wenden. Am Ende der Challengestufen fasst das teilnehmende Team wesentliche Elemente der grundsätzlichen Funktionsweise seines Lösungsansatzes in einem Bericht zusammen. Der Bericht soll beschreiben, ob das in der Bewerbung beschriebene Ziel erreicht wurde. Darüber hinaus soll das entwickelte geistige Eigentum (Know-how, Daten, Erfindungen etc.) skizziert und ggf. eine Liste der Veröffentlichungen ergänzt werden.

Der Bericht ist einen Monat vor Ende der ersten Stufe einzureichen. Der Bericht ist unabhängig davon erforderlich, ob sich Teams für die nächste Stufe bewerben oder nicht. Weitere Informationen zu Anforderungen und zum Format der Bewerbung für Stufe 2 und Stufe 3 werden den Teams rechtzeitig vor Ende der jeweils vorhergehenden Stufe mitgeteilt.

WIE KANN MEIN TEAM DIE CHALLENGE GEWINNEN?

Die Teams, die an der Challenge teilnehmen, müssen im Auswahlprozess und am Ende jeder Stufe die Jury vom Potential ihrer Lösung überzeugen. Die Jury wird die Teams anhand ihres erreichten Fortschrittes, evident aus dem Bericht und der Beurteilung des Challenge Coaches, insbesondere auch im Vergleich mit anderen Challenge-Teilnehmern, bewerten. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Bewertungskriterien. Um die Gewinner:innen der Challenge zu verkünden, bewertet die Jury die Weiterentwicklung der Technologie und des Teams während der Challenge sowie die nächsten Schritte, insbesondere auch die Skalierbarkeit und die wirtschaftlichen Auswirkungen, auf dem Weg zur Markteinführung.

VERTRAULICHKEIT

SPRIND wird alle Einreichungen vertraulich behandeln. Informationen über die Einreichungen werden nur an die Jury, Gutachter:innen und den Challenge Coach weitergegeben. SPRIND verpflichtet auch diese Personen zur Verschwiegenheit.

AN WEN KANN ICH MICH BEI WEITEREN FRAGEN UND RÜCKFRAGEN WENDEN?

Bewerber:innen werden gebeten, einen Blick in die Teilnahmevereinbarung und die FAQs zu werfen. Sollten Sie Ihre Frage dort nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte zur weiteren Klärung an challenge@sprind.org.