BIO NEWS

Nr. 56 – 2022

eppendorf

Werden Sie zum Digital Experiment Manager

> Centrifuge 5910 Ri: Dokumentation auf Knopfdruck
> Wie wählen Sie Ihre nächste Pipette aus?
> Plastik reduzieren, Sicherheit wahren

Application Notes

Xenofreie Entwicklung, Expansion und Differenzierung von humanen iPS-Zellen · Fermentation von *Pichia pastoris* im DASbox® Mini Bioreactor System · etc.

Wie schön,

dass Sie sich die Zeit nehmen für die neue Ausgabe unserer BioNews. Wir hoffen sehr, dass Ihnen unser Themenmix gefällt!

Wie stehen Sie eigentlich zur Digitalisierung im Labor? Sind Sie schon eingestiegen oder noch in der Planung? Für Eppendorf wird das Labor der Zukunft auf jeden Fall digital sein, mit unterschiedlichen Automatisierungsgraden und intelligenten Lösungen. Nachdem wir mit der VisioNize® Lab Suite im vergangenen Jahr den Grundstein für das vernetzte Labor gelegt haben, machen wir Sie mit unserem neuen Service „Experiment Management" jetzt zum „Digital Experiment Manager". Mehr dazu in unserem Leitartikel auf Seite 4–5.

Von der Digitalisierung profitiert auch die Dokumentation von Experimenten. Smarte Laborgeräte wie die Centrifuge 5910 Ri speichern z.B. alle wichtigen Parameter Ihres Zentrifugenlaufs für die digitale Dokumentation im eLabJournal®, einem elektronischen Laborbuch (S. 6).

Unser neues (na klar, digitales) Format Eppendorf Lab Channel mit virtuellen Webinaren und Produktdemonstrationen hilft Ihnen dabei, Ihr Wissen rund ums Labor zu erweitern und mit Experten ins Gespräch zu kommen (S. 12).

Weitere nützliche Impulse für den Laboralltag möchten wir Ihnen mit Tipps zur Auswahl Ihrer nächsten Pipette (S. 7) oder zur Reduzierung von Plastikmüll (S. 11) sowie mit unseren Stay Informed Infografiken (Application Note 1–2) mitgeben.

Zu guter Letzt: Vielleicht gönnen Sie sich eine (analoge) Tasse Tee und entspannen ein wenig beim Lösen unseres Preisrätsel? Es gibt wieder tolle Preise zu gewinnen (S. 15).

Haben Sie Ideen und Wünsche? Sie erreichen uns per Mail an **bionews@eppendorf.de**. Wir freuen uns auf Ihr Feedback!

Ihr Eppendorf BioNews-Team

Übrigens: Aus Verantwortung für die Umwelt sponsert Eppendorf bereits zum fünften Mal in Folge die International Freezer Challenge. Neugierig geworden? Dann schauen Sie nach: **www.freezerchallenge.org**

Impressum

Herausgeber
Eppendorf SE, Barkhausenweg 1,
22339 Hamburg, Deutschland
Telefon: + 49 40 53 801-0
Fax: + 49 40 53 801-556
E-Mail: bionews@eppendorf.de
www.eppendorf.com/bionews

Redaktionsteam
Berrit Hoff (Projektleitung),
Dr. Jan-Hendrik Bebermeier,
Dr. Tanja Musiol, Natascha Weiß

Gestaltung
Holger Paulsen Grafik-Design, Hamburg

Druck
MOD Offsetdruck GmbH, Dassow

Bildnachweis
Alle Bilder Eppendorf SE. Ausnahmen: S. 14, Amber Alhadeff: Happy Hour Headshot; Application Note 5–6: Rick Cohen

Kontakt
Eppendorf Vertrieb Deutschland GmbH
Peter-Henlein-Str. 2
50389 Wesseling-Berzdorf
Tel. 01803 - 255911
(0,09 €/min aus dem Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/min)
E-Mail: vertrieb@eppendorf.de

Vertrieb Schweiz
Vaudaux-Eppendorf AG
Im Kirschgarten 30
4124 Schönenbuch/Basel
Tel. (061) 4821414
E-Mail: eppendorf@eppendorf.ch

Vertrieb Österreich
Eppendorf Austria GmbH
Donau-City-Str. 11-13, 1220 Wien
Tel. (01) 8901364 - 0
E-Mail: office@eppendorf.at

Hinweise
Ihre Beiträge sind willkommen. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Verantwortung übernommen. Die Einführung von Produkten kann in verschiedenen Märkten zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen. Wir beraten Sie gern.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit und ohne jede Diskriminierungsabsicht wird im Text ausschließlich eine Form genutzt, die alle Geschlechter einbezieht.

Irrtum und technische Änderungen vorbehalten. Alle Rechte vorbehalten, einschließlich der Grafiken und Bilder. Markenhinweise auf Seite 14.

© Copyright Eppendorf SE, Januar 2022.
Klimaneutral gedruckt in Deutschland.

IM BLICKPUNKT	Werden Sie zum Digital Experiment Manager	4–5
LABORPRAXIS	Wie wählen Sie Ihre nächste Pipette aus?	7
	Mischer können weitaus mehr als „nur“ Mischen	8
	Von Daten zur Steuerung: Prozessanalytik in der Bioprozesstechnik	9
	Plastik reduzieren, Sicherheit wahren	11
INNOVATION	Centrifuge 5910 Ri: Dokumentation auf Knopfdruck	6
NAHAUFNAHME	Schokomuffin mit Zuckerguss?	7
NEWS/TIPPS	Tipps & Tricks zum Pipettieren	5
	Gute Aussichten für Conical Tubes 25 mL	10
	Für alle Fälle: Eppendorf Tubes®	10
	Eppendorf – 100 % mit erneuerbarer Energie	11
	Lab Channel: Experts. Knowledge. Live.	12
	Katalog 2022: kompakter, digitaler	13
	Virtuelle Preisverleihungen an Tanmay Bharat & Amber Alhadeff	14
SERVICE	Markenhinweise	14
	Preisrätsel: Move It® Pipette zu gewinnen	15

Eppendorf BioNews Application Notes

Stay Informed Infografiken

EPPENDORF SE Stay Informed Infografiken	1–2
BLANDINE VANBELLINGHEN, SILVIA TEJERINA, AURELIE TACHENY, INES HARTMANN Optimierung der Plasmidausbeute in Schüttelkulturen	3–4
RICK COHEN Eine niedrige Sauerstoffkonzentration unterstützt die xenofreie Entwicklung, Expansion und Differenzierung von humanen iPS-Zellen	5–6
NINA SCHRAND, MALTE SCHNEIDER, MA SHA Fermentation von *Pichia pastoris* im DASbox® Mini Bioreactor System bei konstantem RQ	7–8

ANN-CLAIRE FOETSCH, EPPENDORF SE

Werden Sie zum Digital Experiment Manager

Die Digitalisierung hat Einzug in unser Leben gehalten, und wir haben in den letzten zwei Jahren einen enormen Schub erlebt. Videokonferenzen sind das „neue Normal" und die Kommunikation via Microsoft® Teams oder Slack® gehört zum Alltag. Auch im Labor gewöhnen wir uns zunehmend an elektronische Laborjournale, verwalten Proben, Chemikalien und Verbrauchsmaterialien digital oder nutzen vernetzte Geräte. Das Labor 4.0 ist auf dem Vormarsch – und mit ihm das Versprechen von mehr Effizienz, weniger Ressourcenverbrauch und mehr Nachhaltigkeit. Aber ist das wirklich so einfach?

Physische Kalender zur Reservierung eines Geräts oder eines Arbeitsplatzes, die zentrale Ablage von Daten auf einem Server oder aber das Pflegen von Gerätelisten in Microsoft Excel® sind in vielen Laboren noch gang und gäbe. Dabei gibt es zahlreiche Ansatzpunkte, um Abläufe zu optimieren und die Nutzung der vorhandenen Ressourcen durch digitale Anwendungen zu verbessern. Aufgaben wie Geräteüberwachung, Wartungsplanung oder Geräte- und Versuchsdokumentation lassen sich durch Softwareapplikationen mit Visualisierung wesentlich effizienter lösen.

Die vollständige Rückverfolgbarkeit der durchgeführten Protokolle und eine lückenlose Dokumentation der Laborabläufe sind für eine effiziente und produktive Laborumgebung von entscheidender Bedeutung.

Wer im Labor ist nicht ständig mit der zeitaufwändigen Dokumentation von Laborverfahren konfrontiert? Handgeschriebene Protokolle, die lose in einem Labornotizbuch aufbewahrt werden, erschweren die Reproduzierbarkeit.

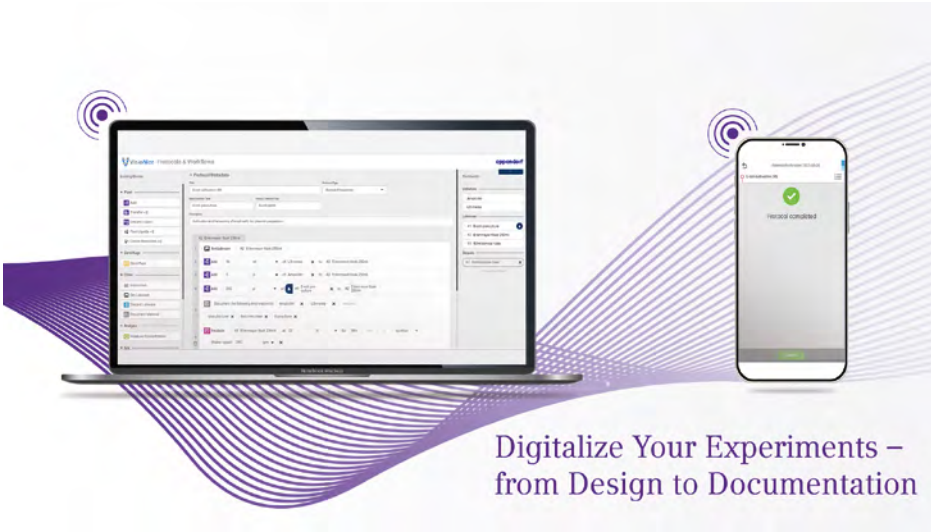
Schon heute speichern immer mehr Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen ihre experimentellen Daten in einem elektronischen Labornotizbuch (ELN) oder einem Laborinformationsmanagementsystem (LIMS), anstatt klassische Papier-Laborbücher zu verwenden. Die Umstellung auf diese digitalen Formate hat viele Vorteile mit sich gebracht und Zeiteinsparungen ermöglicht.

Es ist wesentlich einfacher geworden, Experimente nachzuvollziehen und potentielle Fehlerquellen zu identifizieren, wenn ein Experiment fehlgeschlagen ist.

Daten innerhalb und außerhalb des Labors lassen sich gemeinsam nutzen und austauschen. Die digitalen Tools helfen bei der Rückverfolgung Ihrer Proben und unterstützen Sie in Kombination mit einem Bestandsverwaltungssystem bei der Verwaltung Ihrer Verbrauchsmaterialien, Chemikalien und Lösungsmittel.

„Unstoppable": Digitalisierung im Labor

Da immer mehr Laborgeräte vernetzbar werden, wird sich der Einsatz eines effizienten Labordaten- und Inventarmanagements noch ausweiten, vor allem in der heutigen Zeit, in der Labore weltweit mit neuen Anforderungen und Herausforderungen konfrontiert sind.



Hierzu zählen neue Normen der sozialen Distanzierung, Home-Office-Regelungen und somit eine agilere Belegschaft, eingeschränkter Zugang zu Laborarbeitsplätzen und virtuelle Compliance-Audits.

Wir bei Eppendorf haben den wachsenden Bedarf an digitalen Software-Services und dem digitalen, vernetzten Labor erkannt. Für uns wird das Labor der Zukunft digital sein, mit unterschiedlichen Automatisierungsgraden und intelligenten Lösungen, die es Ihnen ermöglichen, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren: Ihre Forschung.

Mit der VisioNize® Lab Suite haben wir im Frühjahr 2021 den Grundstein für das vernetzte Labor gelegt, um die Produktivität bei allen Routineaufgaben im Labor zu steigern. Als Lösung für effektives Labormanagement bietet diese Plattform Services in den Bereichen Fernüberwachung, Alarmierung, Geräte- und Aufgabenmanagement an.

Die VisioNize Lab Suite wird kontinuierlich aktualisiert und ist somit eine nachhaltige Investition in das Labor der Zukunft.

Neuer Service „Experiment Management“

Mit der Einführung des neuen Service „Experiment Management“ gehen wir einen Schritt weiter und über bereits bekannte Tools wie z.B. ELNs hinaus. Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, Ihre Experimente zu digitalisieren – von der Erstellung des Protokolls bis hin zur automatisierten Dokumentation Ihrer Experimente.

„Experiment Management“ ist seit Anfang 2022 am Start und sorgt für eine verbesserte Effizienz Ihres Labors, indem es die Produktivität und Reproduzierbarkeit von Experimenten vom Entwurf bis zur Optimierung fördert.

VisioNize Lab Suite Experiment Management bietet Ihnen u.a.:

> Einfache Erstellung und Verwaltung von Protokollen und Arbeitsabläufen mit Drag-and-Drop-Protokollschritten für hohe Reproduzierbarkeit und Anpassbarkeit von Protokollen

> Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Ausführung durch geführte und vorgeschriebene Schrittfolgen und Vernetzung der im Experiment verwendeten Laborgeräte, um mit dem Experiment in Kontakt zu bleiben

> Vollständige Rückverfolgbarkeit von Durchführenden, Proben, Reagenzien und verwendeten Geräten, sowie von Fehlern und Protokollabweichungen

Erleben Sie jetzt eine neue Dimension des digitalen Experiment-Managements!

Mehr Informationen unter
http://eppendorf.global/IZO

Tipp

Tipps & Tricks zum Pipettieren

Im neuen eBook „The Science of Pipetting to Perfection“ haben wir all unsere Erfahrungen und Erkenntnisse der letzten 60 Jahre zusammengetragen. Dieser Leitfaden unterstützt Sie dabei, im Umgang mit Flüssigkeiten aller Art gute wissenschaftliche Arbeit zu leisten. Erfahren Sie, worauf es bei der Auswahl einer neuen Pipette ankommt (s. auch Artikel auf Seite 7 in diesem Heft) und wie Sie durch korrekte Handhabung und sorgfältige Wartung sicherstellen, dass Ihre Pipette stets mit optimaler Leistung arbeitet.

Lernen Sie, wie Sie die Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit Ihrer Ergebnisse erhalten und erhöhen können und wie Sie Ihre Arbeitsabläufe sicher und effizient gestalten. Außerdem erhalten Sie Anregungen zur Schaffung ergonomischer, gesundheitsfördernder Arbeitsbedingungen.

Jetzt eBook (in englischer Sprache) kostenlos herunterladen unter
http://eppendorf.global/m0E

NICOLE SEELIGMÜLLER, EPPENDORF SE

Centrifuge 5910 Ri: Dokumentation auf Knopfdruck

Zur Dokumentation ihrer Experimente greifen viele Forscherinnen und Forscher auf Tabellenkalkulationsprogramme oder klassische Notizbücher zurück. Dabei stehen heutzutage moderne elektronische Mittel zur Verfügung: Laborgeräte, die Lauf- und Benutzerinformationen erfassen, und digitale Laborbücher. Wie das eLabJournal® von Eppendorf, mit welchem Sie die von Ihrer smarten Centrifuge 5910 Ri erzeugten Daten dokumentieren können. Effizient und sicher.

Dokumentation: eine Hassliebe

Die Dokumentation zählt zu den wichtigsten und gleichzeitig unbeliebtesten Aufgaben im Labor. Die rückverfolgbare Dokumentation von Forschungsdaten ist in jedem Labor wichtig, sowohl im akademischen Bereich als auch im regulierten Umfeld wie der pharmazeutischen Industrie. Ob Daten, Texte oder Abbildungen für wissenschaftliche Publikationen oder zur Erfüllung von GxP/GLP-Standards aufbewahrt werden müssen – die Herausforderung ist meist nicht die Datenerstellung, sondern vielmehr der manuelle Dokumentationsaufwand dahinter.

Papiergestützte Dokumentation – heute noch in vielen Laboren zu finden – hat den Nachteil, dass Daten zum Teil in verschiedenen Laborbüchern (z. B. einem Logbuch an der Zentrifuge oder einem persönlichen Journal) festgehalten werden. Diese lokal dokumentierten Daten sind nicht für jeden Mitarbeiter und von jedem Ort aus zugänglich und könnten verloren gehen oder beschädigt werden.

Dokumentation: effizient und sicher

Unsere smarte Centrifuge 5910 Ri zeichnet alle Parameter auf, die sonst von Hand notiert werden müssten: Benutzer, Zeit, Temperatur, Geschwindigkeit, ob der Lauf manuell gestoppt wurde, welches Programm verwendet wurde, usw.

Die Centrifuge 5910 Ri speichert bis zu 1000 dieser „Run Records“. Die Möglichkeit, nach Datum, Benutzer oder Programm zu filtern, macht es sehr einfach, nur die Aufzeichnungen zu exportieren, die Sie benötigen. Der Datenexport erfolgt als PDF- oder CSV-Datei, die anschließend im eLabJournal dokumentiert werden kann.

Die eLabJournal-Software ist eine vollständig integrierte Lösung für das Daten-, Proben- und Protokollmanagement. Mit ihr optimieren Sie Ihre Arbeitsabläufe, indem Sie z.B. Forschungsdaten dokumentieren und durchsuchen, Probensammlungen verfolgen und vieles mehr.

eLabJournal ist webbasiert, so dass Sie Ihre Daten jederzeit, von jedem Ort und jedem Gerät aus einsehen können. Arbeiten Sie in einem regulierten Umfeld? Mit eLabJournal kann Ihr Labor gemäß Good Laboratory Practice (GLP) arbeiten. Zentrifugenläufe können gemäß FDA 21 CFR part 11 elektronisch unterzeichnet sowie gegengezeichnet und so vor weiterer Modifizierung geschützt werden.

Mehr Informationen

www.eLabJournal.com

Erfahren Sie mehr über die Dokumentationsfunktion der Centrifuge 5910 Ri im Video-Tutorial. QR-Code scannen und anschauen!

SIMON PLATE, EPPENDORF SE

Wie wählen Sie Ihre nächste Pipette aus?

Die Wahl der richtigen Pipette oder des richtigen Dispensers kann ein Schlüssel zum Erfolg Ihrer Arbeit sein. Das optimale Tool kann Ihre Effizienz steigern, den Umgang mit verschiedenen Flüssigkeitstypen erleichtern und reproduzierbare Ergebnisse gewährleisten. Bei der riesigen Auswahl sollte die Entscheidung für ein Liquid-Handling-System mit Bedacht getroffen werden. Unsere fünf Leitfragen helfen dabei!

Qual der Wahl: Allein Eppendorf bietet mehr als 100 Pipetten-Varianten an

1. Welcher Volumenbereich?

Um die Reproduzierbarkeit zu maximieren, wählen Sie eine Pipette, deren maximales Nennvolumen so nah wie möglich an dem üblicherweise zu übertragenden Volumen liegt.

2. Welches Gefäßformat?

Für die Arbeit mit einzelnen Gefäßen sind Einkanalpipetten ideal; für Mikrotestplatten hingegen Mehrkanalpipetten oder Handdispenser. Für 384-Well-Platten empfehlen wir 16- oder 24-Kanal-Pipetten, um problemlos eine ganze Reihe auf einmal zu befüllen. Wenn Sie regelmäßig die Formate wechseln müssen (z.B. von Reaktionsgefäßen zu Platten), entscheiden Sie sich am besten für eine Pipette mit verstellbarem Spitzenabstand.

3. Welcher Flüssigkeitstyp?

Die am häufigsten verwendeten Pipetten sind Luftpolsterpipetten, die sich ideal für den Transfer wässriger Lösungen eignen. Schwierige Flüssigkeiten mit einer anderen Viskosität, Flüchtigkeit, Oberflächenspannung oder Dichte als Wasser sowie heiße, kalte oder gefährliche Flüssigkeiten lassen sich jedoch besser mit einem Direktverdrängersystem wie der Multipette® mit Combitips® advanced übertragen. Bei der Verwendung einer elektronischen Pipette kann ein digitaler Laborassistent mit vordefinierten Einstellungen für verschiedene Flüssigkeitstypen (wie der VisioNize® pipette manager) ebenfalls sehr hilfreich sein, um schwierige Flüssigkeiten zu handhaben.

4. Durchsatz und 5. Komplexität

Die endgültige Entscheidung für ein Liquid-Handling-System sollte in Abhängigkeit vom Durchsatz und der Komplexität Ihrer Aufgaben getroffen werden. Je höher der Durchsatz und die Komplexität, desto sinnvoller ist es, elektronische Pipetten oder sogar automatisierte Pipettierroboter in Betracht zu ziehen.

Eine Auswahltabelle für Eppendorf-Pipetten und passende Spitzen finden Sie zum Download unter

http://eppendorf.global/IVd

Oder scannen Sie den QR-Code

Nahaufnahme

Schokomuffin mit Zuckerguss?

Erkennen Sie, worum es sich bei unserer Nahaufnahme handelt? Ist es etwa ein zu trocken geratener Schokomuffin, filigran verziert mit Zuckerguß?

Zur Aufklärung unseres Bilderrätsels kann unser Video „Handling Magnetic Beads during NGS Library Preparation" beitragen: Die Herstellung einer hochqualitativen NGS-Library ist kosten-, zeit- und arbeitsintensiv. Besonders das DNA-Cleanup mittels magnetischer Beads erfordert ein großes Maß an Erfahrung. Werden z.B. die Beads vor der finalen DNA-Elution zu stark getrocknet, werden sie spröde (wie ein trockener Schokomuffin), und es wird schwierig, die DNA von ihnen zu lösen.

Das Video beschreibt anschaulich die verschiedenen Schritte, gibt wertvolle Tipps für das Handling magnetischer Beads und zeigt auf, warum ein Pipettierautomat wie die ep*Motion*® eine echte Arbeitserleichterung für diesen Prozess ist.

QR-Code einscannen und Video schauen

Die wichtigsten Tipps aus dem Video finden Sie in unserer Infografik!

QR-Code einscannen und Infografik downloaden

Mehr Stay Informed Infografiken unter **http://eppendorf.global/m1q**

HANAË KÖNIG, EPPENDORF SE

Mischer können weitaus mehr als „nur“ Mischen

Wenn es ein Standardgerät in jedem Labor gibt, dann ist es ein Thermomischer. Täglich werden Proben gemischt, erhitzt oder gekühlt. Mischer ermöglichen jedoch noch weitaus praktischere Anwendungen. Haben Sie schon einmal überlegt, das alte Wasserbad auszutauschen und lieber einen Mischer zum Auftauen von Zelllinien zu nutzen? Wieso eigentlich nicht? Die Vorteile sind überragend. Oder wussten Sie, dass eine PCR-ähnliche Anwendung bei gleichbleibender Temperatur mit einem Mischer möglich ist?

Sicheres Auftauen sensibler Zelllinien

Für das Auftauen von Zellen ist die Verwendung eines Wasserbades weit verbreitet. Dieses birgt jedoch viele Nachteile, z.B. die aufwendige Reinigung, die Kontaminationsgefahr und die fehlende Möglichkeit, den Auftauprozess zu standardisieren. Gefäße sind nach dem Auftauen nass, müssen getrocknet und von außen desinfiziert werden, bevor man sie in die Sterilbank überführen kann. Häufiges Öffnen und Schließen des Wasserbaddeckels sowie die parallele Nutzung, z.B. für das Erwärmen von Mediengefäßen und anderen Zusätzen, können zu Temperaturschwankungen führen und die Verlässlichkeit des Auftauprozesses gefährden.

Sicherer, einfacher und reproduzierbarer ist da der Eppendorf ThermoMixer® C mit dem Eppendorf SmartBlock cryo thaw und einem integrierten Auftauprogramm für Zelllinien [1].

In 1,8 – 2 mL Kryogefäßen können die tiefgefrorenen Zelllinien wasserfrei und reproduzierbar in einer leicht zu reinigenden und zu desinfizierenden Umgebung aufgetaut werden. Einmal auf die verwendete Probenzahl angepasst, läuft das Auftauprogramm stets gleich ab. Es können parallel 1 – 24 Proben mit einem Volumen von 1 mL aufgetaut werden – entweder direkt in oder neben der Sterilbank.

Bekanntes Gerät – neue Möglichkeiten

Die Forschung bringt stetig neue Methoden hervor, wie z.B. die Loop-Mediated Isothermale Amplifikation (LAMP). Diese Methode ersetzt keine PCR, ist jedoch eine sinnvolle Ergänzung um eine schnelle Kontrolle einzelner Genabschnitte durchzuführen. LAMP arbeitet mit 4 – 6 Primern sowie 6 – 8 Bindestellen auf der Zielsequenz und einer speziellen Polymerase, die bei gleichbleibender Temperatur sowohl das Annealing als auch die Elongation durchführen. Es bilden sich selbsthybridisierende DNA-Schleifen („Loops“), die zu einer Hantelstruktur führen.

Das Tempo der Amplifikation erhöht sich und man hat nach ca. 30 Minuten ein Ergebnis. Wird ein kolorimetrisches LAMP Kit verwendet, so ändert sich der pH-Wert des Ansatzes bei Einbau der Nukleotide.

Die Probe färbt sich bei Vorhandensein des gesuchten DNA-Abschnitts von rosa nach gelb. Eine schnelle Detektion von bakterieller Besiedlung bei Stechmücken, von COVID oder von Viren bei Rebstöcken sind einige Anwendungsbeispiele.

Mehr Informationen unter
www.eppendorf.com/thermomixer

Eppendorf ThermoMixer C mit SmartBlock cryo thaw

Eppendorf ThermoMixer C mit SmartBlocks für fast alle gängigen Gefäß- und Plattenformate

[1] Standardized and Water-free Cell Thawing using the Eppendorf ThermoMixer® C with the Eppendorf SmartBlock cryo thaw. *Eppendorf Application Note* 437.

QR-Code scannen und Application Note gratis herunterladen

Stay Informed Infografiken

Infografiken verschaffen Überblick!

Für Ihre Forschungsarbeit ist es essentiell, dass Sie über die in Ihrem Labor verwendeten Techniken auf dem Laufenden bleiben. Oft sind es gerade die grundlegenden, häufig angewandten Techniken, die die meisten Probleme verursachen.

> Weiß jeder Mitarbeitende, wie reverses Pipettieren funktioniert?

> Ist bekannt, wodurch das homogene Zellwachstum in Ihrer Zellkultur beeinflusst wird?

> Wird der PCR-Mastermix stets auf die gleiche Weise vorbereitet?

Unsere Infografik-Reihe „Stay Informed" hilft Ihnen, den Überblick zu behalten und sicherzustellen, dass die in Ihrem Labor eingesetzten Verfahren konsistent durchgeführt werden.*

Einen Vorgeschmack auf unsere Stay Informed-Inhalte finden Sie auf dieser und der nächsten Seite. Besuchen Sie www.eppendorf.com/stay-informed, um sich umfassend zu informieren. Hier finden Sie ebenfalls Links auf unterstützende Materialien zu industriellen oder speziellen Applikationen in der Lebensmittel- oder Pharmaindustrie und der Forensik.

*Nur in englischer Sprache.

Präzises und reproduzierbares Pipettieren von schwierigen Flüssigkeiten

Pipettieren scheint eigentlich ganz einfach zu sein, aber unsere Tipps und Tricks helfen Ihnen, konsistente und reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten – selbst bei schwierigen Flüssigkeiten.

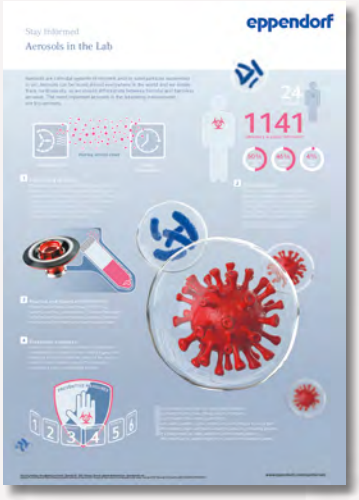
Infografik herunterladen unter
http://eppendorf.global/m2s

Oder QR-Code scannen und Tutorial anschauen

Aerosole im Labor

Aerosole sind kolloidale Systeme aus Tröpfchen und/oder festen Partikeln, die in der Luft schweben. Aerosole sind fast überall auf der Welt zu finden, und wir atmen sie ständig ein, daher sollten wir zwischen schädlichen und harmlosen Aerosolen unterscheiden. Die wichtigsten Aerosole in der Laborumgebung sind Bioaerosole.

Infografik herunterladen unter
http://eppendorf.global/m2u



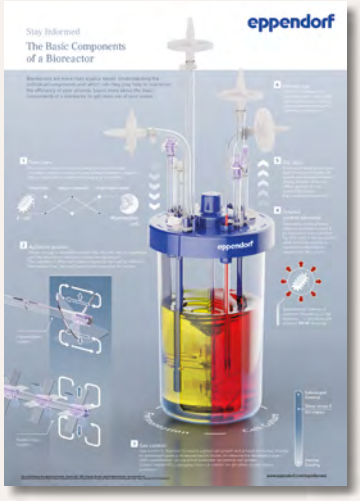
Oder QR-Code scannen und Tutorial anschauen

Stay Informed Infografiken

Die grundlegenden Komponenten eines Bioreaktors

Bioreaktoren sind mehr als nur Gefäße. Wenn Sie die einzelnen Komponenten verstehen und wissen, welche Rolle sie spielen, können Sie die Effizienz Ihres Prozesses maximieren. Erfahren Sie mehr über die grundlegenden Komponenten eines Bioreaktors, um mehr aus Ihrem Gefäß herauszuholen.

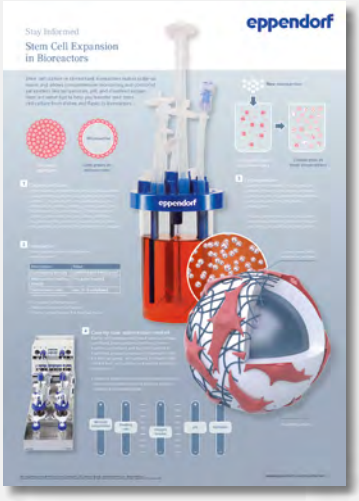
Infografik herunterladen unter
http://eppendorf.global/m2y



Stammzell-Expansion in Bioreaktoren

Die Stammzellkultur in Rührkessel-Bioreaktoren erleichtert das Scale-up und ermöglicht eine umfassende Überwachung und Kontrolle von Parametern wie Temperatur, pH-Wert und gelöstem Sauerstoff. In unserer Infografik geben wir Ihnen Tipps, wie Sie Ihre Stammzellkultur aus Schalen und Kolben auf Bioreaktoren übertragen können.

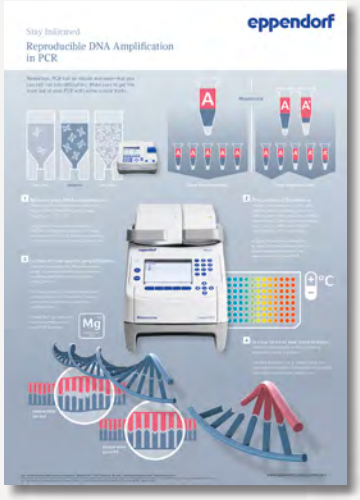
Infografik herunterladen unter
http://eppendorf.global/m2B



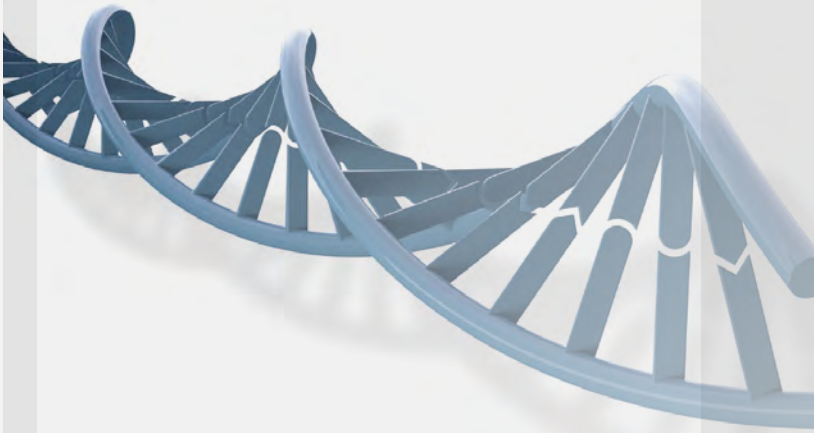
Reproduzierbare DNA-Amplifikation in der PCR

Heutzutage kann die PCR robust und einfach sein – aber trotzdem kann es gelegentlich Schwierigkeiten geben. Mit einigen einfachen Tricks können Sie das Beste aus Ihrer PCR herausholen.

Infografik herunterladen unter
http://eppendorf.global/m2w



Oder QR-Code scannen und Tutorial anschauen



Optimierung der Plasmidausbeute in Schüttelkulturen

BLANDINE VANBELLINGHEN, SILVIA TEJERINA, AURELIE TACHENY, EPPENDORF APPLICATION TECHNOLOGIES, S.A., NAMUR, BELGIEN
INES HARTMANN, EPPENDORF SE, HAMBURG

Zusammenfassung

Rekombinante Plasmid-DNA wird in Bakterienkulturen erzeugt, zumeist in *E. coli*. Die Plasmidausbeute sowie deren Qualität hängen von zahlreichen Faktoren ab, wie z.B. dem Insert, der Auswahl des Bakterienstamms, dem Vektordesign und den Methoden, welche für die Kultivierung sowie für die Aufreinigung gewählt werden. Wir konzentrieren uns hier auf die Optimierung der *E. coli* Schüttelkultur und untersuchen den Einfluss von Kulturmedium, Gefäßdesign, Füllvolumen und Schüttelgeschwindigkeit auf die Bakterien- und Plasmidausbeute. Wir zeigen auf, wie eine größere Produktionsbandbreite mit Hilfe der geeigneten Kombination aus einem Hochkapazitäts-Inkubationsschüttler, optimierten Kulturbedingungen und speziell konzipierten Kulturflaschen erzielt werden kann.

Innova S44i mit Ultra Yield Kolben

Einleitung

Plasmide dienen als Vehikel in der Gentechnologie, um DNA-Fragmente wie z.B. Gene zu klonieren und zu amplifizieren, oder um rekombinante Proteine zu exprimieren. Plasmid-DNA (pDNA) kann mit einfachen Mitteln genetisch manipuliert und in großen Mengen in *E. coli* produziert werden. Eine Vielzahl von gebrauchsfertigen Produktlösungen ermöglicht die problemlose nachfolgende Aufreinigung. Abhängig von der Anwendung kann die Produktion der pDNA im Labormaßstab (bis zu ein paar mg) bis hin zum industriellen Maßstab (im mg- bis g-Bereich) durchgeführt werden. Hier untersuchen wir den Einfluss der Kulturbedingungen auf die Generierung von pDNA in großvolumigen 2,5 L Ultra Yield® Kolben.

Material und Methoden

E. coli DH5α und JM109 wurden mit pUC19 Plasmid und pGEM®-3Z transformiert. Glycerin-Stammkulturen wurden bei –80 °C gelagert. Lennox-Broth (LB) Medium und modifiziertes TB-Medium wurden angesetzt und frisch mit Ampicillin und Anti-Schaum versetzt. Die Flüssigkulturen wurden mit einer identischen Startmenge von 1% (v/v) angeimpft und in Triplikaten durchgeführt.

Die Experimente wurden im Eppendorf Innova® S44i mit einem Schütteldurchmesser von 25 mm bei 37 °C in Erlenmeyerkolben (mit und ohne Schikanen) sowie Ultra Yield Kolben (Thomson) durchgeführt. Die Bakteriendichte wurde bei OD_{600} nm gemessen, die Biomasse wurde aus abgeernteten Kulturproben ermittelt, die pDNA wurde isoliert und bei OD_{260} nm gemessen.

Ergebnisse und Diskussion

Einfluss des Kolbendesigns

Schüttelflaschen stellen die am häufigsten verwendeten Kulturgefäße für die Plasmidherstellung im Labormaßstab dar. Die Auswahl des adäquaten Kolbendesigns hängt von dem Sauerstoffbedarf des Organismus sowie den individuellen Anforderungen der jeweiligen Anwendung ab. Heutzutage sind verschiedene Schüttelflaschen-Designs erhältlich, welche den Sauerstofftransfer in die Kultur erhöhen (Abb. 1).

Die abgebildeten Kolben-Designs wurden untersucht, um das für eine hohe Ausbeute am besten geeignete Design für Kolben größeren Volumens zu ermitteln. Das Ultra Yield Design schnitt etwas besser ab als der Standard-Erlenmeyerkolben mit Schikanen (Daten sind in der originalen Application Note 449* einzusehen); dieses Design wurde für die nachfolgenden Tests eingesetzt.

Einfluss der Medienzusammensetzung

Das Medium versorgt die Kultur mit Nährstoffen, wie Proteinen, Mineralien, Vitaminen und Kohlenhydraten. Abbildungen 2 und 3 zeigen den Einfluss der Medienzusammensetzung auf die Biomasse sowie die pDNA-Ausbeute klar auf. Die gesamte bakterielle Biomasse in angereichertem TB-Medium erzielte gegenüber klassischem LB-Medium eine 2- bis 4-fach erhöhte Biomasse, je nach Füllvolumen und Schüttelgeschwindigkeit (Abb. 2).

Die daraus resultierenden pDNA-Ausbeuten zeigten ähnliche Ergebnisse, mit 4- bis 5-fach erhöhter pDNA-Ausbeute bei Kultivierung in TB-Medium (Abb. 3). Klassisches LB-Medium eignet sich hervorragend für routinemäßige molekularbiologische Anwendungen; allerdings sind die Ausbeuten bei einer $OD_{600} \leq 7$ gesättigt, nachdem die verwertbaren Kohlenstoffquellen erschöpft sind. Um höhere Ausbeuten mit OD-Werten ≥ 20 zu erzielen, ist ein gepuffertes, nährstoffreiches Medium, welches z.B. Glycerin

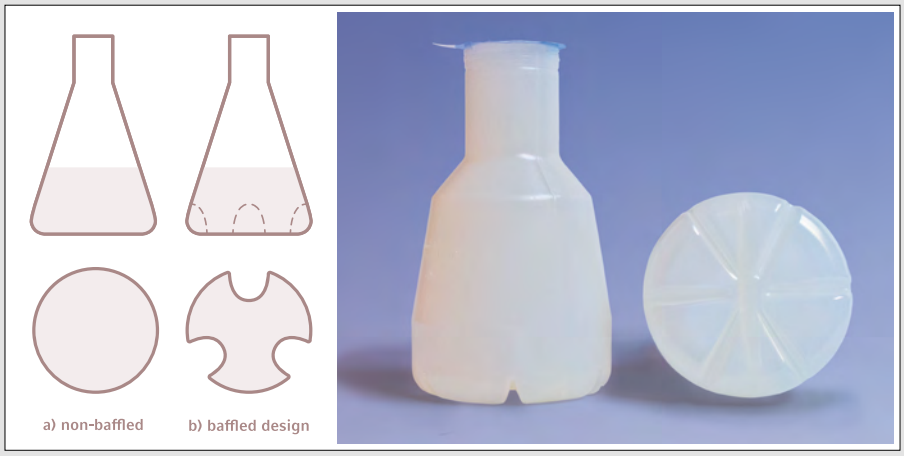


Abb. 1 (von links nach rechts): Erlenmeyerkolben traditionell (ohne Schikanen), mit Schikanen, Ultra Yield Kolben

Optimierung der Plasmidausbeute in Schüttelkulturen

als zusätzliche Kohlenhydratquelle enthält, besser geeignet.

Einfluss der Schüttelgeschwindigkeit

Standardmäßige Schüttelgeschwindigkeiten betragen zwischen 200 und 250 rpm. Die positiven Effekte einer höheren Schüttelgeschwindigkeit können hier in nährstoffreicher TB-Medienkultur klar aufgezeigt werden. Die besten Ergebnisse mit Bezug auf Biomasse und pDNA ergaben Kulturen mit 20 % Füllvolumen, welche bei 400 rpm inkubiert wurden. Im Vergleich zur Standard-Schüttelgeschwindigkeit von 250 rpm resultierte eine Erhöhung auf 400 rpm nach 8 Stunden in einer nahezu 2-fach erhöhten Biomasse (Abb. 2) sowie einer ~30 % erhöhten pDNA-Ausbeute (Abb. 3).

Einfluss des Arbeitsvolumens

Ein größeres Kulturvolumen kann ebenfalls die Plasmidausbeute verbessern. Das höhere Füllvolumen (bei gleichbleibender Schüttelgeschwindigkeit von 250 rpm) erzielte höhere Ausbeuten: eine Verdopplung des Kulturvolumens von 20 auf 40 % ergab eine ~1,4-fach erhöhte Biomasse (Abb. 2) und eine Erhöhung der pDNA-Ausbeute um >15 % nach 8 Stunden (Abb. 3). Dies stellte ein unerwartetes Ergebnis dar, da ein höheres Füllvolumen im Normallfall zu Einschränkungen der Sauerstoffversorgung führt.

Eine mögliche Erklärung könnte im spezifischen Design der Schikanen sowie im Fließverhalten innerhalb des speziellen Ultra Yield-Kolbens liegen.

Einfluss des Schüttler-Designs

Um so viele Kolben wie möglich parallel zu inkubieren, sind stapelbare Hochkapazitäts-Inkubationsschüttler das Produkt der Wahl für die Plasmidproduktion mit hoher Ausbeute. Bei Verwendung von 2,5 L Ultra Yield Flaschen erreicht man, abhängig vom Füllvolumen, ein Gesamtvolumen zwischen 19,5 L (20 % Füllvolumen) und 45 L (40 % Füllvolumen) in einem dreifach gestapelten Hochkapazitätsschüttler, wie z.B. dem Eppendorf Innova S44i. Der Schüttler sollte bei hoher Gewichtsbelastung und bei hohen Schüttelgeschwindigkeiten zuverlässig arbeiten. Schüttler mit einem Mehrfach-Exzenter-Antriebssystem stabilisieren die Plattform an mehreren Punkten, was bei Inkubation mit hoher Geschwindigkeit und Beladung für maximale Stabilität sorgt. Um die von der Flüssigkeitsmasse erzeugte Zentrifugalkraft zu kompensieren, sollte der Antrieb des Schüttlers zusätzlich mit einem guten Gegengewicht ausgestattet sein, um Unwuchten zu verhindern und somit den Schüttler langfristig vor Verschleiß zu schützen.

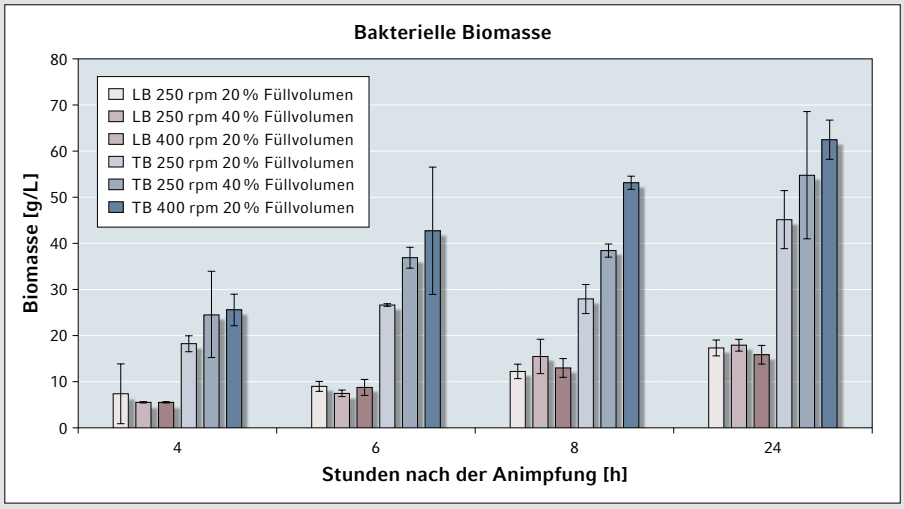


Abb. 2: Bakterielle Biomasse (DH5α mit pUC19 Plasmid) in 2,5 L Ultra Yield Kolben mit verschiedenen Medien, Arbeitsvolumina und Schüttelgeschwindigkeiten, inkubiert bei 37 °C

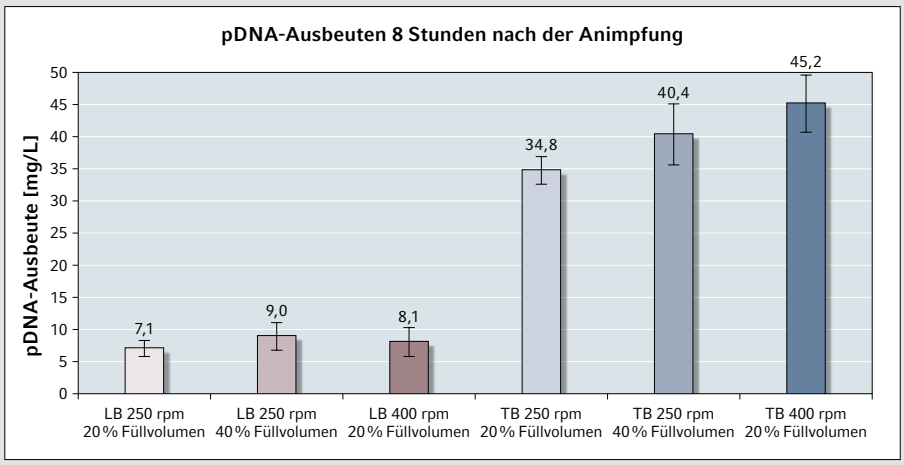


Abb. 3: pDNA-Ausbeuten (DH5α mit pUC19 Plasmid) in 2,5 L Ultra Yield Kolben mit verschiedenen Medien, Arbeitsvolumina und Schüttelgeschwindigkeiten, inkubiert bei 37 °C

Fazit

Die Optimierung der Bedingungen einer Bakterienkultur kann zur Steigerung der pDNA-Ausbeute beitragen. Der Einsatz eines nährstoffreichen Mediums anstelle von LB-Medium sowie von Kolben mit Schikanen oder speziellem Design, wie z.B. Ultra Yield Kolben, zusammen mit einer Erhöhung der Schüttelgeschwindigkeit kann das Bakterienwachstum und somit nachfolgende Produktionsausbeuten positiv beeinflussen. Daher sollten die Auswahlkriterien bei Schüttlern neben der Kapazität auch einen robusten Antrieb mit Gegengewichtssystem miteinschließen, um bei hoher Gewichtsbelastung und hohen Schüttelgeschwindigkeiten zuverlässig arbeiten zu können.

*Application Note 449 steht unter www.eppendorf.com/appnote449 zur Verfügung.

Die Eppendorf SE behält sich das Recht vor, ihre Produkte und Dienstleistungen jederzeit zu ändern. Diese Application Note kann ohne Vorankündigung geändert werden. Wenngleich größte Sorgfalt darauf verwendet wurde, die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Informationen zu gewährleisten, übernimmt die Eppendorf SE keine Haftung für eventuelle Fehler oder Schäden, die sich aus der Anwendung oder dem Gebrauch dieser Informationen ergeben. Die Heranziehung von Application Notes allein kann das Lesen und Einhalten der jeweils aktuellen Version der Bedienungsanleitung nicht ersetzen.

Eine niedrige Sauerstoffkonzentration unterstützt die xenofreie Entwicklung, Expansion und Differenzierung von humanen iPS-Zellen

RICK COHEN, RUTGERS UNIVERSITY, PISCATAWAY, NJ, USA

Zusammenfassung

Wir konnten in vorangegangenen Arbeiten zeigen, dass die Verwendung einer niedrigen Sauerstoffkonzentration die Effizienz einer Reprogrammierung humaner somatischer Zellen zur Pluripotenz steigert [1].

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit ermöglichen eine Weiterentwicklung dieses Kultivierungs-Paradigmas. Wir konnten beobachten, dass Fibroblasten nach der Elektroporation bei 4 % O_2-Gehalt auf synthetischen sowie biologischen Oberflächen wachsen. Weiterhin beobachteten wir eine normale Ausbreitung von iPS-Zellkolonien mit einem hohen Reinheitsgrad in frühen Passagen. Die Zellen wurden erfolgreich in Motoneuronen sowie Kardiomyozyten-Lineages differenziert, was die Wirksamkeit des niedrigen Sauerstoffgehalts während der Zellkultivierung unterstreicht.

Einleitung

Die Reprogrammierung humaner somatischer Zellen in das pluripotente Stadium ist das Thema zahlreicher Publikationen seit ihrer Entdeckung im Jahr 2007. Die ersten Studien wurden mit einem Set von vier Genen durchgeführt, welche in nativen humanen embryonalen Stammzellen exprimiert werden: Oct4, Sox2, KLF4 und c-Myc (Lin28 und Nanog). Diese Gene wurden mit Hilfe genetisch modifizierender Methoden, wie z. B. retrovirale Vektoren, in die Zellen eingeführt, gefolgt von Kultivierung auf undefinierten Wachstumssubstraten. In den 13 Jahren, die seit diesen zukunftsweisenden Studien vergangen sind, wurden zahlreiche Verbesserungen erzielt, wie z. B. (1) der Ersatz genetisch modifizierender Methoden durch sicherere, das Genom nicht verändernde Alternativen; (2) Substitution des c-Myc Oncogens durch das nicht transformierende Familienmitglied L-Myc; (3) der Einsatz niedermolekularer Verbindungen zur Effizienzsteigerung der Reprogrammierung; (4) Optimierung der Zellkulturbedingungen, einschließlich niedriger O_2-Konzentration (4–5 %) und (5) der Einsatz klinisch relevanter, definierter Medien und Wachstumssubstrate.

In dieser neuen Studie kombinierten wir zahlreiche dieser Verbesserungen, um die erfolgreiche Reprogrammierung von humanen Fibroblasten mit Hilfe niedriger O_2-Konzentration im CO_2-Inkubator CellXpert® C170i CO_2 aufzuzeigen. Wir beobachteten, dass die untersuchten Wachstumssubstrate der reprogrammierten Fibroblasten eine stabile Zelladhäsion sowie -ausbreitung gewährleisteten. Dies führte wiederum zu einer robusten Produktion karyotypisch normaler iPSC-Kolonien mit der Fähigkeit, in einem definierten Medium robust zu expandieren sowie zu neuronalen und kardialen Lineages differenziert zu werden.

Material und Methoden

Die Reagenzien und Verfahren in dieser Application Note* entsprechen den bereits beschriebenen Methoden. Wenn angezeigt, wurden Kulturgefäße mit 5 µg/mL Vitronectin beschichtet und als Vergleich zu einem synthetischen Substrat eingesetzt. Sobald es zur Entwicklung von iPSC-Kolonien im Reprogrammierungsmedium kam, wurden diese zur weiteren Expansion in „Animal Free Low Protein hESC"-Medium überführt. iPSC-Expansion und die frühen Schritte der neuronalen Differenzierung wurden in 6-Well-Platten durchgeführt, während Zellen, welche mit Hilfe von Immunanfärbung analysiert oder endgültig zu Motoneuronen oder Kardiomyozyten differenziert wurden, in 24-Well-Kulturplatten ausgesät wurden. Die Entwicklung von Neuronen wurde wie zuvor beschrieben durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Expansion und Charakterisierung von iPSC unter hypoxischen Bedingungen

Am 21. bis 30. Tag nach ihrer Modifikation entwickelten sich aus den rudimentären iPSC-Kolonien ausgereiftere Kolonien. Diese wurden mit Hilfe von schonenden nicht-enzymatischen Methoden passagiert. Reine iPSC-Kolonien wurden von Hand selektiert. Auf synthetischen Substraten gewachsene iPSC hingegen überwuchsen innerhalb kürzester Zeit die geringe Anzahl von Fibroblasten, die durch die nicht-enzymatische Passagierung abgelöst worden waren.

Nach sieben Passagen wurde die durch episomale Plasmide neu programmierte Linie auf der synthetischen Beschichtung karyotypisch analysiert und für normal befunden. Ähnliche Kulturen wurden auf 24-Well-Platten ausgesät und in Bezug auf Pluripotenz oder Expression von Differenzierungsmarkern analysiert (Abb. 1).

Nach acht Passagen fehlte den Kulturen jegliche messbare Expression von SSEA1, bei robuster Expression von sowohl SSEA4 als auch Oct4. Ebenso exprimierten diese Zellen gleichzeitig Lin28, Nanog und Tra-1-60.

Differenzierung von iPSC in neuronale bzw. Herzmuskel-Zellen

Die iPSC wurden zunächst zu Neuroepithelzellen differenziert und daraufhin in neuronale Stammzellen. Nach vier Passagen in neuronalem Stammzellmedium schienen sich die Zellen in eine

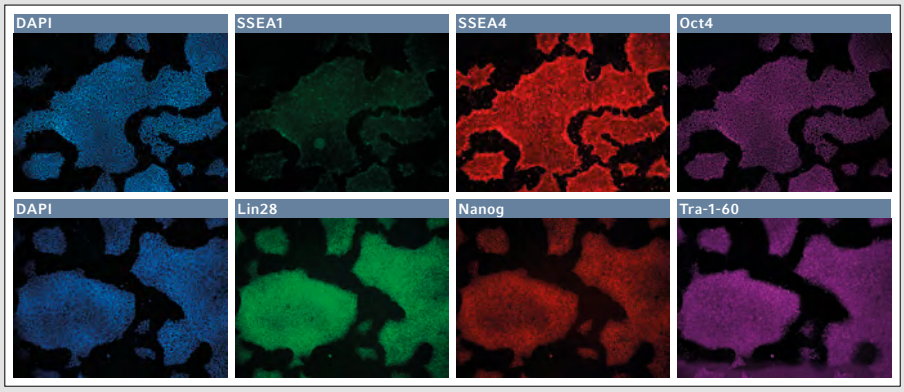


Abb. 1: Immunfluoreszenz-Anfärbung der Pluripotenz- bzw. Differenzierungs-Marker in iPSC niedriger Passagen

Eine niedrige Sauerstoffkonzentration unterstützt die xenofreie Entwicklung, Expansion und Differenzierung von humanen iPS-Zellen

einheitliche Schicht zu differenzieren, mit einem sich wiederholenden, für neuronale Stammzellen charakteristischen Rosettenmuster. Viele dieser Zellen waren OTX2-positiv, wobei eine größere Anzahl von Zellen sowohl Pax6 als auch Nestin exprimierte. Da dies den zweiten von vier Schritten zu abgeleiteten Motoneuronen darstellte, fuhren wir fort, die Stammzellen in Vorläufer von Motoneuronen zu differenzieren.

Die niedermolekularen Verbindungen und Wachstumsfaktoren wurden verändert, um mit dem Differenzierungsprotokoll fortzufahren (Abb. 2, obere Bildreihe); einige Zellen exprimierten weiterhin OTX2 und Nestin, während viele Zellen begannen, Olig2 zu exprimieren – einen motoneuronalen Marker.

Nach einer Woche wurden die Zellen einer Reihe von Zytokinen und niedermolekularen Verbindungen ausgesetzt, um die endgültige Differenzierung zu Motoneuronen zu induzieren (Abb. 2, untere Bildreihe). Nach sieben Tagen im abschließenden Medium-Cocktail organisierten die Zellen ein feines, robustes Neurofilament H-positives Netzwerk, mit einem geringen Rest eines TUJ1+ Erscheinungsbildes und wenigen GFAP+ Gliazellen. Insgesamt zeigten diese Ergebnisse, dass hypoxische Kultivierung eingesetzt werden kann, um Zellen der neuro-ektodermalen Abstammungslinie zu erzeugen.

Zusätzlich waren wir in der Lage, die Zellen zunächst in endgültiges Endoderm zu differenzieren, gefolgt von der Entwicklung zu Kardiomyozyten (Abb. 3). Nach 10–11 Tagen in Kultur organisierten sich die überlebenden Zellen in kleine Kolonien. Diese „Knotenpunkte" waren hochgradig dreidimensional und exprimierten Troponin T, Nkx2.5 und SMA.

Wir beobachteten eine zusätzliche robuste Expression von Troponin T, gemeinsam mit GATA4 und MHCv. Gemeinsam kennzeichnen diese Ergebnisse eine erfolgreiche Entwicklung der Kardiomyozyten-Abstammungslinie in einer hypoxischen Umgebung.

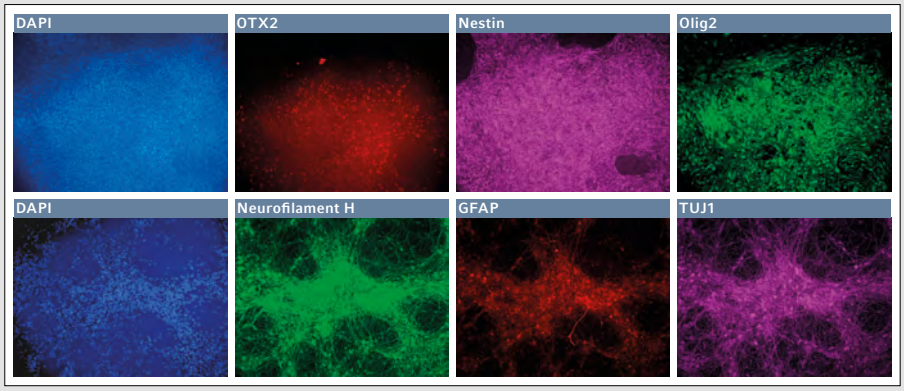


Abb. 2: Differenzierung von iPSC in Motoneuronen-Vorläuferzellen in einer Umgebung mit niedrigem Sauerstoffgehalt

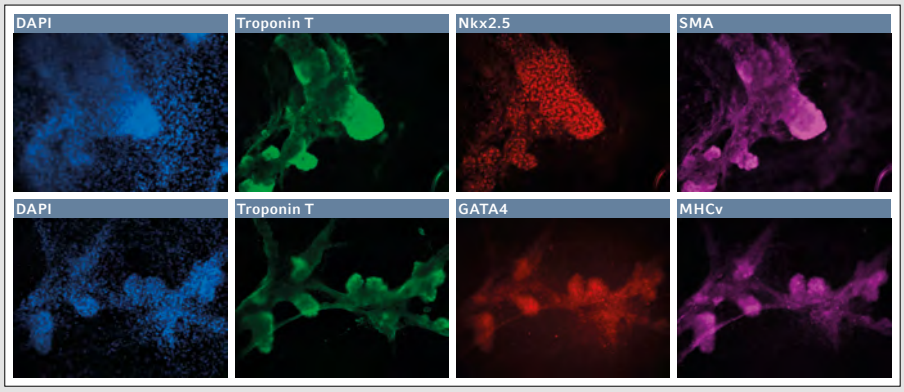


Abb. 3: Differenzierung von iPSC zu Kardiomyozyten in einer niedrigen O_2-Umgebung

Fazit

Wir zeigten eine erfolgreiche Reprogrammierung von humanen Fibroblasten in hypoxischer Umgebung im CellXpert C170i CO_2-Inkubator. Die iPSC-Linie wurde als karyotypisch normal charakterisiert und exprimierte die erwarteten Marker für Pluripotenz. Weiterhin unterstützte die niedrige O_2-Umgebung die zuverlässige Differenzierung der iPSC in verschiedene Stadien von Ektoderm, neuronalen Stammzellen, Vorläufern von Motoneuronen sowie letztendlich Motoneuronen. Ebenfalls unterstützt die hypoxische Atmosphäre innerhalb des Inkubators die Differenzierung derselben iPSC-Linie in Kardiomyozyten.

*Download der vollständigen Application Note 443 unter http://eppendorf.global/IR2 oder über QR Code:

Literatur

[1] Low Oxygen Levels Enhance the Efficiency of Reprogramming Human Somatic Cells to Pluripotency. *Eppendorf Application Note* 338. Download unter http://eppendorf.global/IUV

Die Eppendorf SE behält sich das Recht vor, ihre Produkte und Dienstleistungen jederzeit zu ändern. Diese Application Note kann ohne Vorankündigung geändert werden. Wenngleich größte Sorgfalt darauf verwendet wurde, die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Informationen zu gewährleisten, übernimmt die Eppendorf SE keine Haftung für eventuelle Fehler oder Schäden, die sich aus der Anwendung oder dem Gebrauch dieser Informationen ergeben. Die Heranziehung von Application Notes allein kann das Lesen und Einhalten der jeweils aktuellen Version der Bedienungsanleitung nicht ersetzen.

Fermentation von *Pichia pastoris* im DASbox® Mini Bioreactor System bei konstantem RQ

NINA SCHRAND, MALTE SCHNEIDER, EPPENDORF SE BIOPROCESS CENTER, JÜLICH
MA SHA, BIOPROCESS APPLICATIONS LAB, EPPENDORF, INC., ENFIELD, CT, USA
KONTAKT: BIOPROCESS-EXPERTS@EPPENDORF.COM

Einleitung

Die Hefe *Pichia pastoris* wird vor allem zur heterologen Proteinproduktion in der Biotechnologie eingesetzt. Die Fütterungsstrategie ist einer der wichtigsten Faktoren bei der Optimierung der Produktionsausbeute. Eine der führenden Strategien in der auf die Proteinproduktion ausgerichteten Fütterung beruht auf dem respiratorischen Quotienten (RQ). Eine konstante RQ-basierte Fütterung stellt sicher, dass der respiratorische Stoffwechsel von Glucose/Glycerin zum Zwecke der Proteinproduktion optimiert und die Bildung von Nebenprodukten begrenzt wird [1].

Ziel dieser Studie ist es, die Durchführbarkeit einer konstanten RQ-basierten Fütterung für die Hefe-Fermentierung zum Zwecke der Proteinproduktion mit Hilfe des DASbox Mini Bioreactor Systems aufzuzeigen. Weiterhin verglichen wir diese Ergebnisse mit einer standardmäßigen, durch erhöhte DO-Werte („DO-Spike") ausgelösten Fütterung unter Verwendung des gleichen Versuchsaufbaus.

Der respiratorische Quotient (RQ)

RQ ist der Quotient aus dem von einer Kultur erzeugten Kohlendioxid und dem verbrauchten Sauerstoff, ausgedrückt durch die Kohlendioxid-Transferrate (CTR) und die Sauerstoff-Aufnahmerate (OUR). Bei einer konstanten Konzentration an gelöstem Sauerstoff gleicht die OUR der Sauerstoff-Transferrate (OTR) [2]. Der RQ für die Verstoffwechselung von Glucose ist 1.

Dies kann durch die Tatsache erklärt werden, dass pro Mol Glucose 6 Mol O_2 benötigt und 6 Mol CO_2 produziert werden. Die O_2-Aufnahme entspricht somit der CO_2-Übertragung, so dass der Quotient 1 beträgt. Sobald die Glucose vollständig verstoffwechselt ist, beginnt die Kultur damit, Nebenprodukte der Fermentation zu konsumieren – hauptsächlich Ethanol. Da Ethanol stärker reduziert ist als Glucose, resultiert der Verbrauch von Ethanol als Substrat in einem RQ-Wert unter 1. Daher kann der RQ-Wert als Inline-Parameter dienen, welcher anzeigt, welches Substrat von der Kultur konsumiert wird, und ein konstanter RQ-Prozess kann eingesetzt werden, um die Fermentation auf der Grundlage einer spezifischen Kohlenstoffquelle zu optimieren.

Material und Methoden

In dieser Studie setzten wir den *Pichia pastoris* Stamm DSMZ 70382 ein. Wir verwendeten das DASbox Mini Bioreactor System für mikrobielle Anwendungen (Eppendorf) in Verbindung mit einem DASGIP® GA4 Abgasanalyse-Modul (Eppendorf) und DASware® control software (Eppendorf). Der Ansatz von Medien, der Aufbau des Bioprozess-Systems, die Vorbereitung des Inokulums sowie die Messung der optischen Dichte sind in der Eppendorf Application Note 439 beschrieben [3]. Die Prozess-Parameter sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Durch DO-Spike ausgelöster Fütterungsprozess

Das Ende der Batch-Phase einer Fed-Batch Kultur wird häufig durch einen Anstieg des DO-Wertes angezeigt (DO-Spike). Zu diesem Zeitpunkt ist die Kohlenstoffquelle innerhalb des ursprünglichen Kulturmediums aufgebraucht, und die Stoffwechselaktivität der Kultur, und somit der Sauerstoffbedarf, sinken rapide ab, was zu einem steilen Anstieg von DO im Medium führt. Wir nutzten diesen DO-Spike aus, um einen automatischen Start der Fütterungspumpe mit Hilfe einer automatischen Script-Programmierung auszulösen. Die Details sind in der Eppendorf Application Note 439 beschrieben [3].

Automatische RQ-Steuerung durch programmierte Fütterung

Wie bereits erwähnt, kann der RQ-Wert als Indikator dafür dienen, welches Substrat von der Kultur verbraucht wird. Wir führten ein Software-Script ein, welches automatisch nach der Animpfung startet [3]. Nach einer Verzögerungszeit von 12 h wird der RQ-Wert von 1 verwendet, um die Fütterungspumpe zu starten, und nachfolgende Fütterungen werden automatisch auf Basis des RQ-Wertes gesteuert.

Ergebnisse

Wir führten die *P. pastoris* Fed-Batch Fermentation zweimal durch. In einem Ansatz starteten wir die Fütterung automatisch durch ein von einem DO-Spike ausgelöstes Script. Im zweiten Ansatz setzten wir eine konstante RQ-gesteuerte Fütterungsstrategie ein. Die auf DO-Spike beruhende Fütterung wurde begonnen, sobald der Wert des Gelöstsauerstoffs von 30 % auf über 38 % anstieg, was nach 39 h Inokulationszeit der Fall war [3]. Die RQ-gesteuerte Fütterung wurde nach einer Verzögerungszeit von 12 h gestartet. Der RQ wird auf einen Wert von 1 reguliert, indem die Fütterungspumpe ein- und ausgeschaltet wird.

Parameter	Konfiguration
Gefäß	DASbox Mini Bioreactor, autoklavierbar, Mikrobiologie
Animpfdichte	$OD_{600} = 1$
Gelöstsauerstoff (DO)	30 %, beibehalten durch DO-Kaskade
Agitation	Überkopfantrieb, maximal 1.600 Upm, durch DO-Kaskade gesteuert
Begasung	Gasfluss und -mischung automatisch, durch DO-Kaskade gesteuert
Temperatur	30 °C, Beheizung und Kühlung durch Peltier-Elemente
pH	5,0, einseitige Steuerung mit 10 % (v/v) steriler Ammonium Hydroxyd Lösung
Sparger	L-Sparger
Fütterung	Automatisch durch Reaktor-Script ausgelöst

Tabelle 1: Prozessparameter, welche während der Fermentation eingesetzt wurden

Fermentation von *Pichia pastoris* im DASbox® Mini Bioreactor System bei konstantem RQ

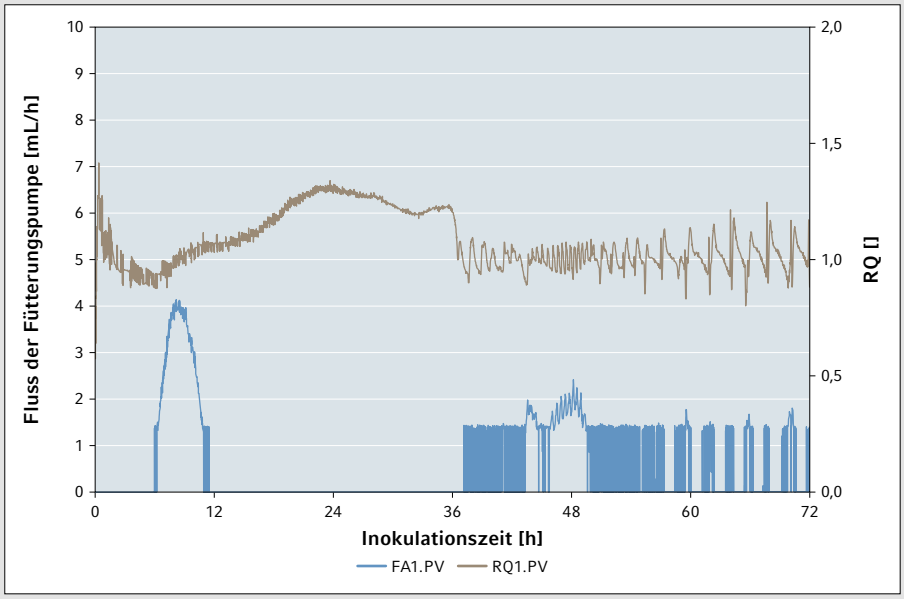


Abb. 1: Fluss der Fütterungspumpe (blau) und respiratorischer Quotient (braun) während der *P. pastoris* Fermentation unter RQ-gesteuerter Fütterung

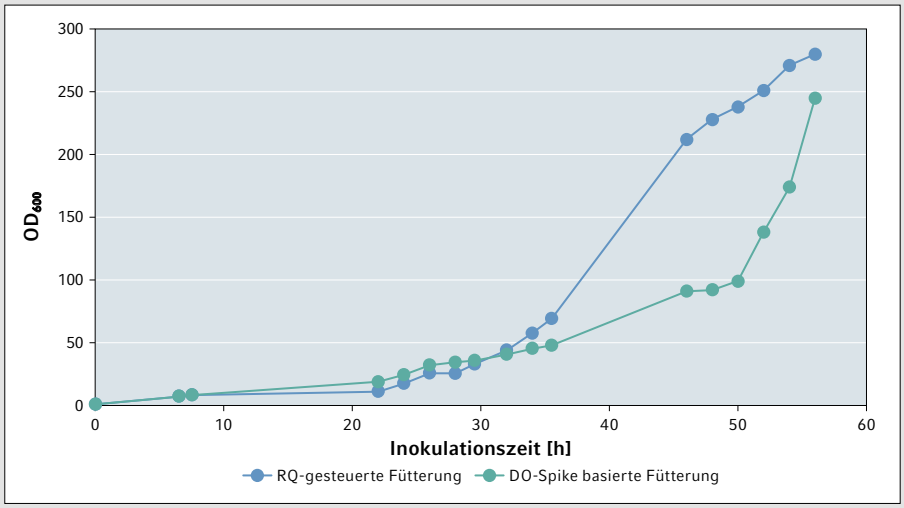


Abb. 2: Wachstumskurven von *P. pastoris* mit RQ-gesteuerter Fütterung sowie auf DO-Spike beruhender Fütterung

Nach einer Inokulationszeit von 36 h beginnt der RQ stark abzusinken (Abb. 1). Wenn er einen Wert von 1 erreicht, beginnt die Pumpe mit der Zufütterung von Glucose. Während des Fütterungsvorgangs schwankt der RQ-Wert zwischen 0,9 und 1,1. Dies wird durch eine Verzögerung bei der Messung der Abgaskomponenten hervorgerufen, da die Abgase des Bioreaktors die zusätzlichen Verbindungsschläuche zwischen dem Reaktor und dem GA4 Modul passieren müssen, bevor sie gemessen werden. Dieser Effekt kann durch eine Optimierung der PID-Einstellungen in der Steuerung weiter minimiert werden.

Während der Batch-Phase, vor dem Beginn der Fütterung, war das Wachstum der Kulturen in beiden Einstellungen vergleichbar (Abb. 2). Nach der Batch-Wachstumsphase der Kultur resultierte die RQ-gesteuerte Fütterung in einem deutlich früheren exponentiellen Wachstum als die durch DO-Spikes ausgelöste Fütterung. Nach 56 h erreichte die auf DO-Spike beruhende Fed-Batch Kultur eine OD_{600} von 245, während die RQ-gesteuerte Kultur eine OD_{600} von 280 erzielte. Die RQ-gesteuerte Kultur erreichte eine OD_{600} über 200 zu einem früheren Zeitpunkt während der Fermentation als die DO-gesteuerte Kultur.

Fazit

Wir demonstrierten den Einsatz einer konstanten RQ-gesteuerten Fütterungsstrategie mit Hilfe von DASware Control 5 und einem DASbox Fermentationssystem.

Falls das Wachstumsprofil der Kultur und die Anreicherung von Biomasse eine Indikation für eine erfolgreiche Fermentation darstellt, kann daraus geschlossen werden, dass die auf einem konstanten RQ beruhende Fütterung mehrere Vorteile liefert. Wir beobachteten eine OD_{600} von 200 wesentlich früher mit der RQ-basierten Fütterungsstrategie im Vergleich zu der durch DO-Spike ausgelösten Fütterungsstrategie. Eine Erklärung könnte eine unzureichende Fütterung in dem durch DO-Spike ausgelösten Ansatz liefern. Die Fütterungsschritte müssten angepasst werden, was im Falle der RQ-basierten Fütterung nicht vonnöten ist. Im letzteren Fall wird die Optimierung der Fütterung von selbst erzielt, da die Kultur durch den Abfall des RQ-Wertes ihren eigenen Fütterungsbedarf erzeugt.

Dies spart zusätzliche Experimente und somit Materialkosten, Arbeitskosten, Laborkosten, Systembenutzung und Zeit.

Literatur

[1] Xiong Z. Q., Guo M. J., Guo Y. X., Chu J., Zhuang Y. P., Wang N. S., & Zhang S. L. (2010). *Enzyme and Microbial Technology*, 46(7), 598–602. https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2010.03.003

[2] Clarke K. G. (2013). 8 - (K. G. B. T. - B. E. Clarke Ed.; pp. 147–170). *Woodhead Publishing*. https://doi.org/10.1533/9781782421689.147

[3] Schrand N., Schneider M., Sha M. (2021) *Eppendorf Application Note* 439. Download at http://eppendorf.global/m06

Die Eppendorf SE behält sich das Recht vor, ihre Produkte und Dienstleistungen jederzeit zu ändern. Diese Application Note kann ohne Vorankündigung geändert werden. Wenngleich größte Sorgfalt darauf verwendet wurde, die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Informationen zu gewährleisten, übernimmt die Eppendorf SE keine Haftung für eventuelle Fehler oder Schäden, die sich aus der Anwendung oder dem Gebrauch dieser Informationen ergeben. Die Heranziehung von Application Notes allein kann das Lesen und Einhalten der jeweils aktuellen Version der Bedienungsanleitung nicht ersetzen.

ULRIKE RASCHE, EPPENDORF SE BIOPROCESS CENTER, JÜLICH

Von Daten zur Steuerung: Prozessanalytik in der Bioprozesstechnik

Reproduzierbarkeit ist in der Produktion von Biologika essentiell. Dem Verständnis der Interdependenzen zwischen Prozessparametern und der Etablierung von Steuerungsstrategien kommt bei der Entwicklung von Upstream-Bioprozessen ein hoher Stellenwert zu. Eine gründliche Prozessanalytik ist dabei Voraussetzung. Jörg Schwinde, Key Segment Manager Vaccines and Monoclonal Antibodies am Eppendorf SE Bioprocess Center teilt seine Ansichten darüber, welche Strategien Laboren heute und in Zukunft am besten dabei helfen, ihre Upstream-Bioprozessanalytik zu optimieren.

Welches sind wichtige Parameter in Upstream-Bioprozessen für Biologika?

Jörg Schwinde: Neben Prozessparametern wie z.B. pH, Temperatur und Gelöstsauerstoff spielt ebenso das Verhalten des Stammes oder der Zelllinie eine Rolle, z.B. die Wachstumskinetik, das Verhältnis zwischen Gesamt- und vitaler Zelldichte sowie die Produktivität der Zellen. Auch die Konzentration von Stoffwechselprodukten ist von Bedeutung. Letztlich muss das Produkt charakterisiert werden: Ist es das Zielprodukt? Liegen unerwünschte Nebenprodukte vor, welche die Qualität negativ beeinflussen können? All dies zu überwachen ist eine komplexe Aufgabe.

Welche Strategien setzt die Industrie ein, um relevante Bioprozessparameter zu steuern?

JS: Die Überwachung von Parametern kann offline stattfinden, wie z.B. mit Hilfe externer Analyzer in Kombination mit Vorrichtungen für die Probenahme. Diese Probenahme kann automatisiert werden; allerdings stellen der zusätzliche manuelle Arbeitsaufwand sowie die Abwesenheit von automatischen Feedbackschleifen Herausforderungen dar. Automatisierte Feedbackschleifen können durch Online-Analyzer ermöglicht werden, welche Daten nahezu in Echtzeit liefern und die Schritte der Probenahme umgehen. Für das Setup wird eine Bioprozess-Steuerungssoftware benötigt, welche die Sensorsignale empfängt und die Aktuatoren innerhalb des Prozesssteuerungssystems steuert – wie z.B. eine Belüftungseinheit oder eine Pumpe.

Um die Kommunikation zwischen der Steuerungssoftware und der Analyzerhardware sicherzustellen, stehen sowohl analoge als auch digitale Optionen zur Verfügung. In diesem Zusammenhang stellt die sogenannte „Open Platform Communication" (OPC) einen Kommunikationsstandard dar. Um z.B. den Arbeitsaufwand zu erleichtern oder den Prozess zu beschleunigen, ist die Online-Lösung mit der Option für automatische Feedbacksteuerung sehr attraktiv.

Welche Entwicklungen werden Ihrer Meinung nach in den kommenden Jahren für Upstream-Bioprozesse an Bedeutung gewinnen?

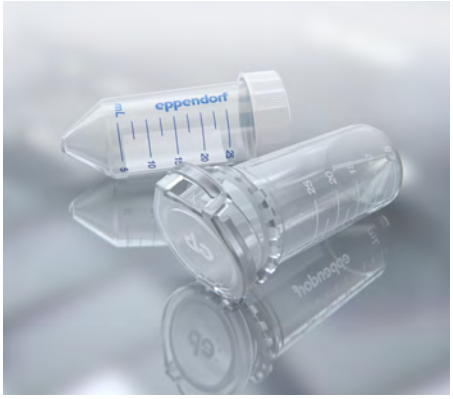
JS: Datenerfassung, Analytik und Prozessautomatisierung werden schneller werden sowie präziser und leistungsstärker. Dies wird durch prädiktive Analysen (d.h. Design-of-Experiment Ansätze) und durch künstliche Intelligenz unterstützt. Diese Optionen bieten enorme Möglichkeiten, die Prozesse im Vorfeld zu simulieren und sodann vorherzusagen, wo Herausforderungen liegen und wie man diese erfolgreich umgeht. All dies leistet einen Beitrag zur Zeit- und Kostenersparnis sowie zur Sicherheit.

Mehr Informationen unter
www.eppendorf.com/bioprocess

BRIGITTE KLOSE, EPPENDORF SE

Gute Aussichten für Conical Tubes 25 mL

Arbeiten Sie mit DNA, Proteinen oder lichtempfindlichen Proben? Dann freuen Sie sich auf weitere Varianten der Eppendorf Conical Tubes 25 mL. Wahlweise mit SnapTec® oder Schraubdeckel, sind diese Gefäße ab ca. Mai 2022 auch mit LoBind®-Oberflächen oder in ambra erhältlich.



DNA LoBind oder Protein LoBind

Gefäße mit DNA LoBind- oder Protein LoBind-Oberfläche sind ideal für Anwendungen, bei denen die Probenkonzentrationen eher gering sind und die Probenrückgewinnung entscheidend für die Versuchsergebnisse ist. Eine spezielle Zweikomponenten-Polymermischung schafft eine hydrophile Oberfläche, die optimale Rückgewinnungsraten garantiert sowie zu stabileren Konzentrationen und reproduzierbareren, verlässlichen experimentellen Ergebnissen führt.

Tipp! Mehr zu LoBind im Video „Eppendorf LoBind® – How it works".

Ambrafarbene Gefäße

Das Handling von Proben in nicht-transparenten langen Gefäßformaten ist eine häufige Kontaminationsquelle.

Unsere ambrafarbenen 25 mL Conical Tubes kombinieren den wirksamen Schutz vor energiereichem Licht im niedrigen Wellenlängenbereich mit hoher Transparenz. Sie haben hierdurch die vollständige Kontrolle über die Eintauchtiefe Ihrer Pipettenspitze.

Alles über Conical Tubes 25 mL unter **http://eppendorf.global/IRb**

Oder QR Code scannen

Tipp

Für alle Fälle: Eppendorf Tubes®

Ambra für effektiven Lichtschutz

In der täglichen Laborroutine kommen eine Vielzahl lichtempfindlicher Proben in unterschiedlichen Volumen zum Einsatz. Bereits ein kurzer Kontakt mit Licht kann ihre Lebensdauer oder Reaktionsaktivität beschleunigt reduzieren und Ergebnisse negativ beeinflussen. Eppendorf bietet deshalb ambrafarbene Gefäße in folgenden Varianten an:

> Eppendorf Safe-Lock Tubes 0,5 mL, 1,5 mL und 2,0 mL
> Eppendorf Tubes 5.0 mL
> Eppendorf Conical Tubes 15 mL, 25 mL* und 50 mL

LoBind®-Oberflächen

Ganz gleich, in welchem Volumenbereich Sie mit Protein- oder DNA-Proben arbeiten – mit unseren LoBind-Gefäßen holen Sie das Beste aus Ihren Applikationen heraus.

Protein LoBind und DNA LoBind Gefäßauswahl:

> Eppendorf Safe-Lock Tubes 0,5 mL, 1,5 mL und 2,0 mL
> Eppendorf Tubes 5.0 mL
> Eppendorf Conical Tubes 15 mL, 25 mL* und 50 mL

*s. auch Artikel links

JAN-HENDRIK BEBERMEIER, EPPENDORF SE

Plastik reduzieren, Sicherheit wahren

Bei allem Streben nach mehr Nachhaltigkeit steht im Labor die Sicherheit der Forscherinnen und Forscher und die der Proben immer noch an erster Stelle. Es gibt zwar gute erste Ideen, aber Laborabfälle können immer noch nicht effizient recycelt werden, da sie z. B. aufgrund gesetzlicher Bestimmungen als biologisch gefährlicher Abfall entsorgt werden müssen. Wie lässt sich dieser zumindest reduzieren?

An Spitzen und Gefäßen zum Einmalgebrauch führt in vielen Laboren kein Weg vorbei. So entstehen große Mengen an biologisch oder chemisch kontaminiertem Plastikmüll. Innovative Recyclingkonzepte lassen immer noch auf sich warten. Durch clevere Produktwahl können Sie jedoch auch heute schon die Plastikmenge im Labor reduzieren.

Einige Beispiele:

> Pipettenspitzen nachfüllen: Seit fast zwei Jahrzehnten steht mit unserem epT.I.P.S.® Nachfüllsystem aus Box und Reloads ein kunststoffsparendes Nachfüllsystem zur Verfügung. Mehr über unsere rundum optimierte epT.I.P.S. Box 2.0 auf www.eppendorf.com/epTIPS-News

> Oft reicht ein Gefäß mit geringerem Volumen aus! Der Wechsel von 15 mL auf 5 mL oder von 50 mL auf 25 mL reduziert den Plastikmüll um die Hälfte und verdoppelt die Lagerkapazität im ULT-Freezer. Mehr Information unter www.eppendorf.com/5mL und www.eppendorf.com/25mL

Ein Tipp zum Schluss

Jeder Gegenstand, der im Labor mit der Tischoberfläche in Berührung kommt, ist als kontaminiert zu betrachten. Dieses Kontaminationsrisiko gefährdet auch das Recycling von Verpackungsmaterial. Separieren Sie daher Produkte wie Spitzenboxen so vom Verpackungsmaterial, dass dieses „clean“ bleibt.

Schließlich sind Pappen, Kunststoffdeckel oder -beutel wertvolle Rohmaterialien. Sammeln Sie diese in den entsprechenden Sammelbehältern Ihres Instituts.

Die neue epT.I.P.S. Box 2.0

Mehr Informationen unter
www.eppendorf.com/sustainability

Oder QR Code scannen

News

Eppendorf – 100 % mit erneuerbarer Energie

Schrittweise haben wir unsere Produktionsstätten auf Energieversorgung aus erneuerbaren Energien umgestellt. Wir können mit Stolz bekanntgeben, dass seit 2021 alle in unseren Werken hergestellten Laborprodukte mit dem bekannten „eppendorf“-Label mit Hilfe von 100 % erneuerbarer elektrischer Energie erzeugt werden.

Die Produktmontage ist jedoch nur ein Aspekt energiebewussten Handelns; auch der Betrieb von Laborgeräten erfordert Elektrizität. Haben Sie schon geprüft, aus welcher Quelle Ihr Labor seinen Strom bezieht?

So reduzieren Sie Ihre Stromrechnung

Elektrischer Strom ist auch für den Betrieb von Laborgeräten erforderlich. Zu den Hauptkonsumenten gehören ULT-Freezer, die idealerweise effiziente Kühlung mit Energieeinsparung kombinieren. Mit dem neuen CryoCube® F440h ULT-Freezer von Eppendorf erzielen Sie verlässliche –80 °C und minimieren Ihren Stromverbrauch, denn er verbraucht nur 6,8 KWh/Tag. Tipp: Einfache Wartungsmaßnahmen wie das Enteisen des Freezers oder die Reinigung des Gitters für den Wärmetauscher senken den Stromverbrauch und verlängern die Gerätelebensdauer. Bei Ihrer Eppendorf-Zentrifuge reduzieren Sie den Energieverbrauch, indem Sie Funktionen wie die programmierbare Vorkühlung und die automatische ECO-Kompressorabschaltung nutzen.

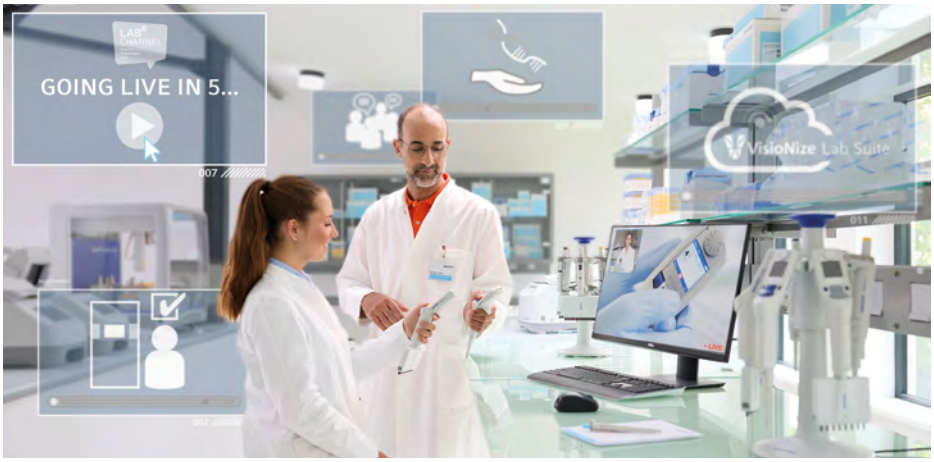
Weitere Hinweise zur Nachhaltigkeit von Laborprodukten sowie Tipps und Entscheidungshilfen finden Sie unter http://eppendorf.global/IXt

Oder QR-Code scannen

EILEEN DUVE, EPPENDORF SE

Lab Channel: Experts. Knowledge. Live.

Möchten Sie Ihr Wissen zu Themen rund um das Labor erweitern? Sind Sie interessiert an Live-Demonstrationen und dem Austausch mit Experten aus dem Laborbereich? Jetzt haben Sie die Chance dazu. Mit dem Eppendorf Lab Channel präsentieren wir ein neues virtuelles Format mit Webinaren und Produktdemonstrationen. Live und On Demand.



Homeschooling, Online-Trainings und andere virtuelle Veranstaltungen gehören seit spätestens 2020 zu unserer täglichen Routine. Und auch bei Eppendorf hat sich im virtuellen Raum enorm viel bewegt. Um mit Ihnen weiterhin im regen Austausch zu bleiben und unser Expertenwissen zu teilen, haben wir ein neues virtuelles Format etabliert: Eppendorf Lab Channel.

Eppendorf Lab Channel ist eine virtuelle Plattform, auf der sich registrierte Teilnehmerinnen und Teilnehmer kostenlos Live- und On-Demand-Webinare anschauen können. Erstmalig bieten wir Ihnen auf diesem Kanal auch Demonstrationen von Produkten und Applikationen. Werfen Sie einen Blick über die Schultern der Eppendorf-Experten und lassen sich von den Details und der Kameraführung in die Laborwelt zaubern.

Erhalten Sie Tipps und Tricks für Ihren Laboralltag und stellen Sie in unseren Live Streams Fragen, welche direkt von unseren Experten beantwortet werden.

Den Startschuss gab Ende 2021 bereits die Webinar-Serie „Digitalisierung im Labor“. Die jeweils aktuellen Live Streams sind dem Menüpunkt „Agenda“ zu entnehmen.

LAB CHANNEL
Experts.
Knowledge.
Live.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann registrieren Sie sich jetzt unkompliziert und kostenlos auf **www.eppendorf.com/labchannel**

Tipp

Von A–Z: Eppendorf auf YouTube™

Wussten Sie, dass Eppendorf auf YouTube mit einer großen Bandbreite an Playlists präsent ist? Entdecken Sie das „Eppendorf-Universum“ auf YouTube mit informativen Videos und lehrreichen Tutorials zu den folgenden Themen:

> Automation
> Award
> Bioprocessing
> Cell Handling
> Centrifuges
> CO_2 incubators, shakers & freezers
> Consumables
> Corporate
> Detection
> Digital Lab Solutions
> Eppendorf History
> FAQ
> Freezers
> History
> Micromanipulation
> PhysioCare Concept®
> Pipetting
> Science Prize
> Service
> Stay Informed
> Temperature Control and Mixing
> Tutorials
> Varispenser®
> Workflow

Und ständig kommen neue Inhalte dazu!

Neugierig geworden?
Dann gleich vorbeischauen auf
www.youtube.com/user/eppendorf

LUKAS WONRATH, EPPENDORF SE

Katalog 2022: kompakter, digitaler

In über 70 Ländern erscheint der Eppendorf-Katalog. Zwölf Versionen und acht Sprachen werden herausgegeben. Und auch wenn weit über 2100 Artikel aus dem Eppendorf-Portfolio ihren Platz darin finden, ist er dieses Jahr mit rund 350 Seiten schlanker und digitaler als je zuvor. Das Katalog-Team erklärt, wie es dazu kam.

„Es ist der Briefschlitz", beschreibt Ann-Katrin Kardinahl vom Katalog-Team. „Er ist tatsächlich der limitierende Faktor für unseren Katalog", fügt sie lachend hinzu. Und er sei auch einer der Gründe, warum der Eppendorf-Katalog in diesem Jahr nicht an Umfang gewonnen hat, sondern schlanker geworden ist. Möglich wurde dies durch ein optimiertes Konzept.

Neue Struktur für mehr Überblick

Gemeinsam im Team wurde eine neue Struktur erarbeitet: „Die neuen Themenseiten in jedem Kapitel bieten unseren Kundinnen und Kunden einen noch besseren Einstieg in die Produktwelt von Eppendorf", so Ann-Katrin.

Gleich im Anschluss gelangt der Leser zu den hilfreichen „Selection Guides", die es ermöglichen, die Produkte direkt miteinander zu vergleichen, sowie zu den Fokusprodukten der jeweiligen Produktkategorie.

Kompakter und digitaler

„Auch wenn der Katalog 2022 wesentlich kompakter ist, zeigen wir weiterhin das gesamte Produktprogramm", ergänzt Svenja Sterneberg. „Dieses Jahr auch erstmals mit erweitertem Zentrifugen-Portfolio, das jetzt auch Hochgeschwindigkeits- und Ultrazentrifugen umfasst."

Weiterführende und applikative Texte werden digital über die Eppendorf-Website angeboten, bequem zu erreichen mit Hilfe von QR-Codes und Links. So erhalten Sie hilfreiche Informationen ganz einfach „crossmedial".

Ihr Link zum Katalog

Unter **www.eppendorf.com/catalog** können Sie den Eppendorf-Katalog 2022 herunterladen oder ein gedrucktes Exemplar bestellen.

News

Neue Ausgabe der „Off the Bench"

Der Planet Erde ist durch den steigenden Treibhausgas-Ausstoß massiver bedroht denn je, so der neue Bericht des Weltklimarats. Keine Neuigkeit, aber die Betonung dessen, was endlich dringend getan werden muss. Auch die neue Ausgabe des Eppendorf Magazins „Off the Bench" setzt sich im Rahmen eines Dossiers mit der Notwendigkeit auseinander, ein Leben im Einklang mit der Natur zu führen. Dabei profitiert nicht nur die Umwelt selbst, sondern auch der Mensch. In und mit der Natur zu leben, macht nämlich nachweislich gesünder und glücklicher.

Neben weiteren aktuellen LifeScience-Themen blicken wir in der „Off the Bench" in gewohnter Weise auch wieder auf ausgewählte Produkte und Lösungen von Eppendorf. Erfahren Sie mehr über die Eppendorf-Pipetten, welche sich seit 60 Jahren immer wieder neu erfinden, sowie über unsere neusten Innovationen und Services.

Die „Off the Bench" können Sie online lesen oder als PDF herunterladen. Oder Sie abonnieren das gedruckte Magazin; es kommt dann zweimal jährlich kostenlos direkt zu Ihnen an die Bench.

Off the Bench online:
www.eppendorf.com/otb

Gratis-Abo:
http://eppendorf.global/m2F

CORDULA RICHTER & CAROLYN TAUBERT, EPPENDORF SE

Virtuelle Preisverleihungen an Tanmay Bharat & Amber Alhadeff

Dr. Axel Jahns (VP Corporate Citizenship and Governmental Affairs, Eppendorf SE), Gastgeber der virtuellen Preisverleihung an Tanmay Bharat

Amber L. Alhadeff

Coronabedingt konnte wie schon in 2020 auch im Jahr 2021 die Preisverleihung des *Eppendorf Award for Young European Investigators* nicht wie üblich am EMBL Advanced Training Centre in Heidelberg stattfinden. Die Feierstunde für die Preisträger von 2020, Prof. Dr. Randall Platt (ETH Zürich, Schweiz) und 2021, Dr. Tanmay Bharat (University of Oxford, Großbritannien) wurde stattdessen virtuell abgehalten und per Livestream übertragen.

Die Aufzeichnung der Veranstaltung bietet auch im Nachgang die Möglichkeit, die interessanten Vorträge der beiden Preisträger zu erleben. Der Vorsitzende der Jury, Prof. Dr. Reinhard Jahn, (Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie, Göttingen) und Jurymitglied Prof. Laura Machesky (Beatson Institute for Cancer Research, Glasgow) hielten die Laudationen. Außerdem sprachen Prof. Edith Heard (Director General EMBL), Dr. Susan Jones (Chief Editor Nature Microbiology), Dr. Georg Winter (CeMM Wien) und Dr. Wilhelm Plüster (Chief Technology Officer, Eppendorf SE).

Link zur Aufzeichnung der Preisverleihung:
http://eppendorf.global/m2H

Mehr Informationen unter
www.eppendorf.com/award

Auch die amerikanische Wissenschaftlerin Amber L. Alhadeff, Ph.D. (Monell Chemical Senses Center und University of Pennsylvania, Philadelphia, USA), erhielt den mit 25.000 USD dotierten *Eppendorf & Science Prize for Neurobiology* 2021 in einer virtuellen Veranstaltung. Amber Alhadeff wurde für ihre Arbeit über die Darm-Gehirn-Kontrolle von Hungerkreisläufen ausgezeichnet. Ihre Forschung hat gezeigt, wie hungerempfindliche Neuronen im Gehirn Signale aus dem Magen-Darm-Trakt empfangen und wie sie die Nahrungsaufnahme und andere Überlebensstrategien beeinflussen. Alhadeff zeigte, wie neuronale Schaltkreise interozeptive Informationen filtern können, um dem Hunger Vorrang zu geben – zum Beispiel durch Abschwächung anderer Signaleingänge, um die Nahrungsaufnahme zu ermöglichen. Sie zeigte weiter, dass Nährstoffe im Darm die Aktivität der hypothalamischen Hungerneuronen rasch hemmen. Darüber hinaus greifen verschiedene Arten von Nahrungsmitteln (z. B. Fett und Zucker) auf unterschiedliche Darm-Hirn-Schaltkreise zurück, um mit diesen Neuronen zu kommunizieren.

Link zur Aufzeichnung der Preisverleihung:
http://eppendorf.global/m2J

Mehr Informationen unter
www.eppendorf.com/prize

Markenhinweise

Amazon® is a registered trademark of Amazon Technologies, Inc., USA. Excel® and Microsoft® are registered trademarks of Microsoft Corp., USA. pGEM® is a registered trademark of Promega Corporation, USA. Slack® is a registered trademark of Slack Technologies, LLC, Ireland. Ultra Yield® and Plasmid+® are registered trademark of Scientific Plastic Products, Inc., USA. YouTube™ is a trademark of Google, Inc., USA.

Eppendorf®, the Eppendorf Brand Design, CellXpert®, Combitips®, CryoCube®, epMotion®, Eppendorf Research®, Eppendorf ThermoMixer®, Eppendorf Tubes®, epPoints®, epT.I.P.S.®, LoBind®, Move It®, Multipette®, PhysioCare Concept®, SnapTec®, Varispenser®, and VisioNize® are registered trademarks of Eppendorf SE, Germany.

DASbox®, DASGIP®, and DASware® are registered trademarks of DASGIP Information and Process Technology GmbH, Germany. eLabJournal® is a registered trademark of Bio-ITech B.V., Netherlands. Innova® is a registered trademark of Eppendorf, Inc., USA.

U.S. Design Patents are listed on https://corporate.eppendorf.com/en/trademarks-patents

Move It® Pipette zu gewinnen

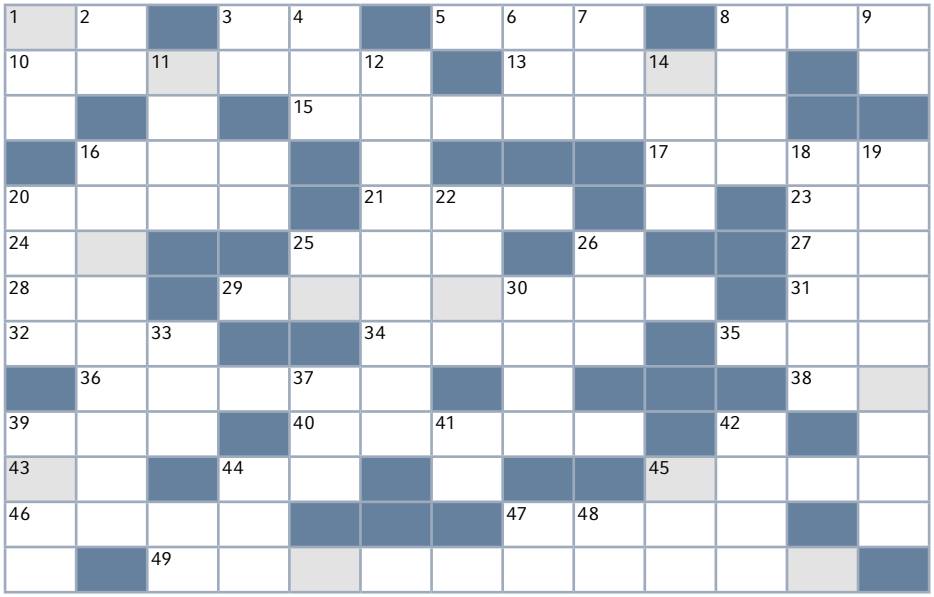
Die Lösung des Preisrätsels aus der BioNews Nr. 54 lautete „SCIVARIO TWIN“. Der Hauptgewinn, eine Eppendorf Research® plus Mehrkanal-Pipette, ging an Alice K., Belgien.

Viel Glück bei unserem neuen Rätsel!

Bringen Sie alle Buchstaben in den grau hinterlegten Feldern in die korrekte Reihenfolge und schicken Sie uns die richtige Antwort bis zum **30. Juni 2022**.

Online teilnehmen unter **www.eppendorf.com/bn-service** oder die Lösung per E-Mail an **bionews@eppendorf.de** senden.

Unter allen richtigen Einsendungen verlosen wir wieder attraktive Preise für Ihr Labor. Die Gewinner werden schriftlich benachrichtigt. Eine Barauszahlung ist nicht möglich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Eppendorf-Mitarbeiter und deren Angehörige dürfen nicht teilnehmen. Der Gewinner des ersten Preises wird in Ausgabe 58 veröffentlicht.



1. Preis:

1 Eppendorf Research® plus Move It® Pipette Ihrer Wahl

2. bis 5. Preis:

je 1 Amazon® Gutschein im Wert von 50,00 Euro

6. bis 10. Preis:

je 500 Bonus epPoints®

(Registrierung bei epPoints erforderlich)

WAAGERECHT

1 Nutzererlebnis (Engl., Abk.)
3 Nachsatz in einem Brief
5 Große Nachfrage, starker Andrang
8 Brennt für eine Person, eine Sache, ein Thema
10 Eigenschaft bestimmter Gefäße
13 Weihnachten à la francaise
15 Wurde süße 60 in 2021
16 Ganz oben in der geschäftlichen Hierarchie (Abk.)
17 Treuherzig, leichtgläubig
20 Ernies bester Kumpel
21 Vereinigung der Profigolfer (Abk.)
23 Legierungsmetall zur Stahlveredelung (chem. Symbol)
24 Silbrig-weißes Leichtmetall (chem. Symbol)
25 Mit, durch, mittels
27 Halogen mit der Ordnungszahl 117 (chem. Symbol)
28 Westeuropäisches Königreich (ISO-Kürzel)
29 Leitende Persönlichkeit
31 Fähigkeit, Gefühle wahrzunehmen, zu verstehen, zu beinflussen (Abk.)
32 Bezeichnet zusammenfassend die Richtlinien für gute Arbeitspraxis
34 Durch Emissionen verursachte Luftverschmutzung
35 Gegenteil von contra
36 Infektiös, vermehrt sich in Bakterien
38 Nomen nominandum
39 Leuchtdiode (Abk.)
40 Irrtum, Fehler (Engl.)
43 Das ist französisches Gold, oder? (fragt der Engländer)
44 Reinigt Wasser, bleicht, stinkt (chem. Symbol)
45 Musikgenre
46 Halt!
47 Kermit ist einer (Engl.)
49 Dieser Emil erfand den Schüttelkolben

SENKRECHT

1 Klasse von Freezern zur Lagerung biologischer Proben (Abk.)
2 Online-Symbol für Umarmung/Küsse
3 Mathematische Konstante
4 Molekularer Marker (Abk.)
6 Unbest. französischer Artikel (weibl.)
7 Silbe, die See, Geld und Luft möglichst nicht ergänzen sollte
8 Blutsaugender Weitspringer (Engl.)
9 Gegenspieler James Bonds mit akademischem Grad
11 Harry und Hermine mögen es mit Butter (Engl.)
12 Meistert repetitives Pipettieren
14 Der höchste europäische Vulkan … original!
16 Experte für Ihre Zellkultur
18 Im engeren Kreis stattfindend
19 Sorgt für beste Connections im Labor
20 Hierüber existiert eine große Theorie
22 Er entwickelte eine Färbemethode für Bakterien
25 Der kleine Tiger und der kleine Bär waren gerne hier (ISO-Kürzel)
26 „Englische“ Tetrapoden haben 4 davon (Sing.)
30 Sprunganweisung in der Programmierung
33 Doktorgrad in englischsprachigen Ländern (Abk.)
37 Matrix in der Elektrophorese
39 Ziellos, planlos, ahnungslos
41 Nach einer Affenart benanntes Blutgruppensystem (Abk.)
42 Wut, Ärger
44 Highway to Hell oder Stayin’ Alive geben hierfür den Takt vor (engl. Abk.)
45 Freudiger weibl. Vorname
47 10^{-15} m (Abk.)
48 Hat die Ordnungszahl 75 (chem. Symbol)

Lösungshinweis für das Gewinnspiel BioNews Nr. 56:

		A					R		A

Einsendeschluss für das Gewinnspiel: **30. Juni 2022.** Online teilnehmen unter **www.eppendorf.com/bn-service** oder die Lösung per E-Mail an **bionews@eppendorf.de** senden.
Informationen über die Verwendung Ihrer persönlichen Daten finden Sie unter **www.eppendorf.com/gdpr**

AA01 021 910-DE

Science
AAAS

Our new web site is live!

Science.org

- Research
- News
- Careers
- Commentary