

Zellkultur im Fokus

So wächst Wissenschaft



Optimale Lösungen für die Forschung

Einführung in die Zell- und Gewebekultur

In den Lebenswissenschaften gilt: Zellbiologie ist nicht alles, aber ohne Zellbiologie ist alles nichts. Denn fast jede noch so gute wissenschaftliche Hypothese muss ihre Richtigkeit zunächst in der kleinsten Einheit des Lebens, der Zelle, unter Beweis stellen. Die Zellkultur ist deshalb aus der Grundlagen- und Arzneimittelforschung nicht mehr wegzudenken. Die Aufklärung komplexer Signalwege, Medikamentenentwicklung, Wirksamkeits- und Toxizitätsstudien oder die Reduktion von Tierversuchen im Sinne der 3R-Regeln? Ohne Zellmodelle kaum denkbar.

Die Vielfalt verfügbarer Zelllinien und Kultursysteme, die Ihnen zur Verfügung stehen, ist mittlerweile riesig. Primäre und sekundäre Zellen bzw. Zelllinien, in Suspension oder adhären-

zwei- oder dreidimensional kultiviert? Die richtige Auswahl ist entscheidend für den Erfolg Ihrer wissenschaftlichen Arbeit. Was gilt es zu beachten? Für alle diese Fragen haben Sie mit SARSTEDT einen verlässlichen Partner an Ihrer Seite. Gemeinsam mit Ihnen identifizieren unsere erfahrenen Fachkräfte Ihre spezifischen Anforderungen und stellen aus unserem umfangreichen Portfolio die optimale Lösung für Ihren Workflow zusammen.

Mit unseren hochqualitativen Kulturgefäßen, Bioreaktoren, Lagerungs- & Filtrationssystemen haben wir für alle Aufgaben die passenden Werkzeuge. Entdecken Sie unsere innovativen Lösungen und profitieren Sie von unserer Expertise in der Zellbiologie.

“ Any living cell carries with it the experience of a billion years of experimentation by its ancestors. ”

Max Delbrück



Der Workflow der Zellkultivierung

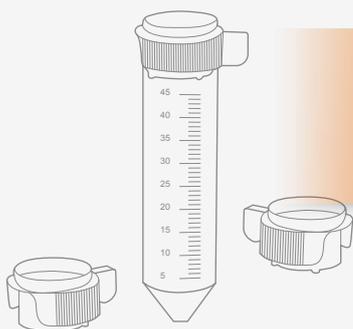
Auf einen Blick!

Die Zellkultivierung ist ein grundlegender Prozess in der Zellbiologie, der es ermöglicht, Zellen außerhalb eines Organismus unter kontrollierten Bedingungen zu vermehren und zu manipulieren. Dieser Workflow umfasst mehrere entscheidende Schritte, die für das erfolgreiche Wachstum und die langfristige Erhaltung von Zellkulturen unerlässlich sind.

Zu Beginn steht die Vervielfältigung der Zellen, bei der Zellen in einer geeigneten Nährlösung unter sterilen Bedingungen kultiviert werden, um ihre Anzahl zu erhöhen.

Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Subkultivierung, auch Passagieren genannt, bei der Zellen von ihrer ursprünglichen Kultur in frischem Medium verdünnt und übertragen werden, um eine Überwucherung zu vermeiden und das Zellwachstum aufrechtzuerhalten.

Anschließend erfolgt die Kryokonservierung, ein Prozess, bei dem Zellen bei sehr niedrigen Temperaturen eingefroren werden, um sie langfristig zu lagern, ohne dass ihre Vitalität beeinträchtigt wird.



**Zellisolation
(aus Tieren/Patienten)**

Auftauen

Konservierte oder neugewonnene Zellen können verwendet werden, um den Zyklus erneut bzw. von vorn zu beginnen, um bestimmte Zelltypen zu kultivieren und zu analysieren.

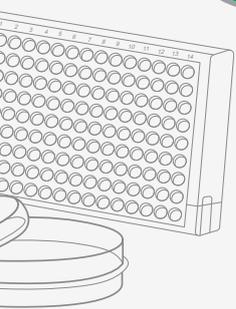
Jeder dieser Schritte ist essenziell, um gesunde, reproduzierbare Zellkulturen für die Forschung oder therapeutische Anwendungen bereitzustellen.



ivierung

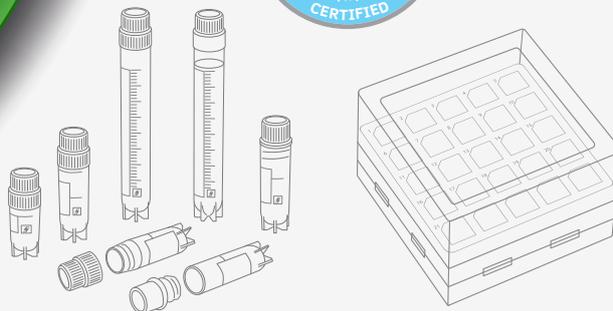
viel-
gung
Zellen

ivierung



Kryo-
konservierung
(Einfrieren)

Experiment/Analyse



MEHR ERFAHREN?

Laden Sie hier unser
How-to-Poster kostenlos herunter:
cellculture.sarstedt.com/#poster



Unsere Basics für verlässliche Kultivierung

Exzellenz in der Zellkultur

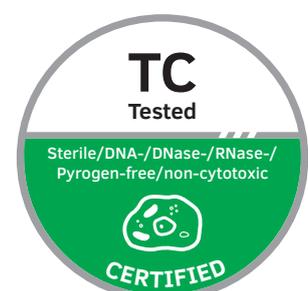
Unsere umfangreiche Produktlinie, bestehend aus Flaschen, Schalen, Platten, und umfangreichen Ergänzungen, bietet vielfältige Wachstumsoberflächen für eine Vielzahl von *in vitro*-Bedingungen und ist maßgeschneidert für die Bedürfnisse der meisten Zelltypen.

Durch präzise Fertigung und höchste Qualitätsstandards bereiten wir den Weg für exzellente Wissenschaft. Vertrauen Sie auf die wissenschaftliche Expertise und das Portfolio von SARSTEDT.

Zeit, Geld, Energie, Herzblut und eine Menge Frustrationstoleranz – wer wissenschaftlich arbeitet, muss meist alles davon mitbringen. Fast jeder Forschende kennt das Gefühl: Schon beim ersten Blick durchs Mikroskop wird klar, da ist etwas schiefgelaufen. Die eigentlich adhärennten Zellen treiben tot

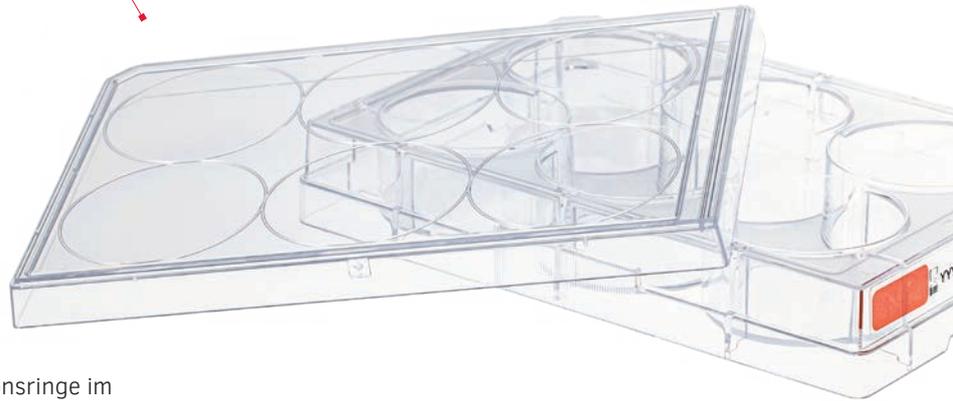
durchs Medium oder es wächst etwas, was dort nicht wachsen sollte. Unnötige Rückschläge lassen sich aber vermeiden, in dem Sie für Ihre Zellkulturarbeiten von Anfang an ein Auge auf die Reinheitsgrade Ihrer Materialien werfen.

Unsere Artikel mit TC Tested-Zertifizierung bilden die Basis für das Anlegen von Zellkulturen. Wir sind davon überzeugt, dass von den Produkten, die mit Zellen in Kontakt sind, keine störenden Einflüsse auf die Zellen ausgehen dürfen. Deshalb unterliegt die Herstellung unserer mit dem Qualitätssiegel TC Tested ausgezeichneten Produkte für optimale Zellkultursicherheit strengen Reinheitsbedingungen.



Zellkulturplatten

- Alphanumerische Kennzeichnung am Rand sowie zwischen den Wells für **bessere Orientierung** beim Befüllen
- **Verringertes Kontaminationsrisiko** beim Pipettieren dank freistehender Vertiefungen
- **Sicheres Greifen** durch griffige Seitenraster
- Transparente Seitenwände ermöglichen **optische Kontrolle** des Mediums
- Integrierte Belüftungsnocken und Kondensationsringe im Deckel für **Gasaustausch** und **Verdunstungsminimierung**



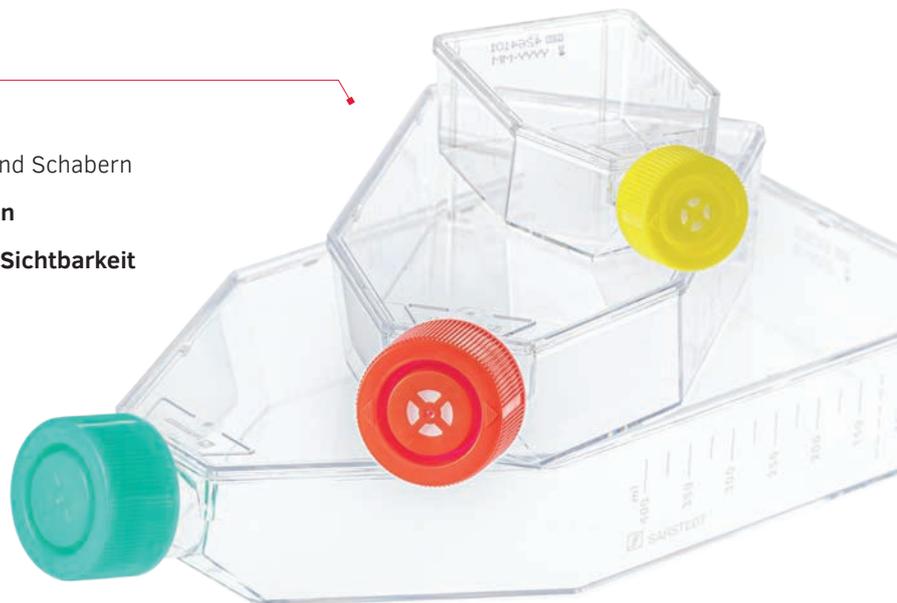
Zellkulturschalen

- SARSTEDT SUREGrip – Äußerer Ring ermöglicht **sicheres Greifen** durch haptisches Feedback
- Deutliche Pfeile an Boden und Deckel für **einheitliche Positionierung**
- **Kontinuierlicher Gasaustausch** durch Belüftungsnocken im Deckel
- **Sicheres Stapeln** dank ausgeprägter Ringe
- Schalen in \varnothing 35 mm und \varnothing 60 mm mit **Grid** für Klonierungsexperimente



Zellkulturflaschen

- **Mühevolle Erreichbarkeit** aller Ecken mit Pipetten und Schabern
- Große Beschriftungsfelder für **erleichtertes Arbeiten**
- Eingravierte und aufgedruckte Skalierung für **beste Sichtbarkeit** unter verschiedenen Lichtverhältnissen
- Hohe **Kippsicherheit** durch Stapelrand
- **Verringerung des Kontaminationsrisikos** durch schrägen Flaschenhals und Anti-Tropfkante
- Schnellverschlusskappe – in den Ausführungen Filterkappe und 2-Positionen-Schraubkappe – ermöglicht das Öffnen und Schließen mit 1/3 Umdrehung



Finden Sie die optimale Oberfläche mit der Cell Librabry

Praktische Farbcodes für schnelle Zuordnung



Unabhängig davon, ob Sie mit primären Zellen oder sekundären Zelllinien arbeiten, spielen die spezifischen Kulturbedingungen eine entscheidende Rolle. Das beginnt bereits mit der Auswahl des optimalen Kulturgefäßes.

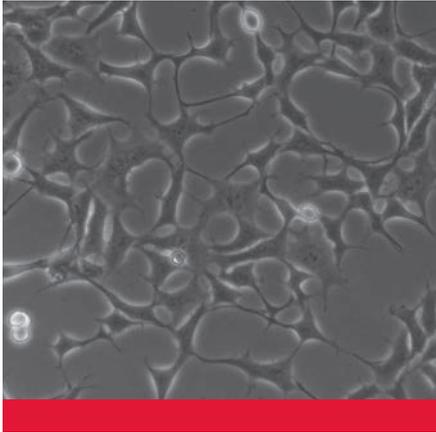
Zellen, die an Oberflächen adhäreren, haben hier andere Bedürfnisse als in Suspension kultivierte Zellen.

Hydrophile Kulturgefäße bieten adhären Zellen ein optimales Kultursubstrat. Sie erleichtern die initiale Adsorption und spätere Adhäsion der Zellen. Hydrophile Kulturgefäße mit zusätzlichen polaren Gruppen erleichtern Primärzellen oder sensitiven Zelllinien die Adsorption und Adhäsion zusätzlich. Hydrophobe Kulturgefäße vermindern dagegen die Adhäsion

von Suspensionszellen und halten sie in Lösung. Insbesondere bei adhären Zellen muss die Oberfläche des Kulturgefäßes absolut gerade sein, damit Ihre Zellen einen gleichmäßigen Zellrasen bilden und sich nicht etwa an den Rändern absetzen.

Je nach Anwendung stehen Ihnen hierzu unterschiedliche Kulturgefäße zur Verfügung:

- Flaschen: Für hohe Zellzahlen, hoher Schutz vor Kontaminationen durch Schraubverschluss
- Schalen: Für mittlere Zellzahlen
- Platten: Für kleine Zellzahlen, etwa bei Parallelversuchen



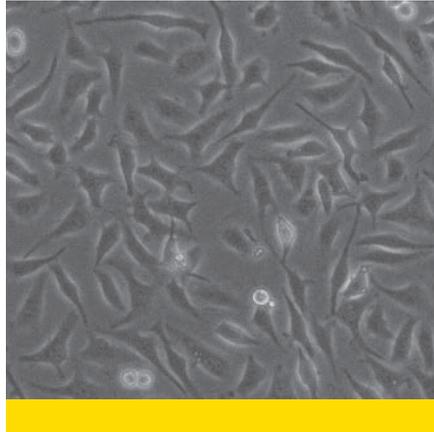
STANDARD

Farbcode: Rot

Zelltyp: adhärenente Zellen

Durch eine spezielle Behandlung der Polystyroloberfläche werden hydrophile Gruppen in die Oberfläche eingebracht. So wird die Bindung von Zelloberflächenproteinen und damit die Adhäsion der Zellen an die Kunststoffoberfläche ermöglicht.

Die rot codierte, hydrophile Standardwachstumsfläche bietet daher vielen adhärenenten Zellen ein optimales Kultursubstrat.



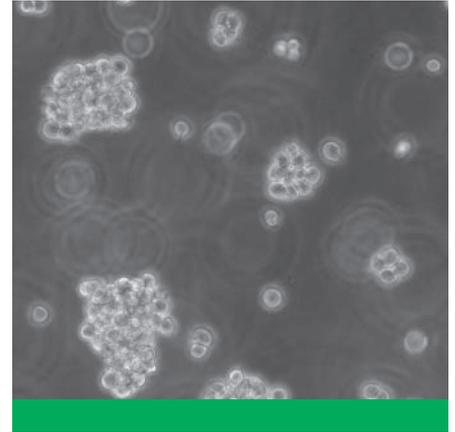
CELL+

Farbcode: Gelb

Zelltyp: anspruchsvolle adhärenente Zellen

Primärzellen, sensitive Zellkulturlinien und Zellen, die unter serum-reduzierten/serum-freien Bedingungen kultiviert werden, stellen besonders hohe Ansprüche an die Oberfläche der Zellkulturgefäße.

Die gelb codierte Cell+ Wachstumsfläche wurde besonders für solche Zellen entwickelt. Durch eine spezielle Behandlung der Kunststoffoberfläche werden zusätzliche polare Gruppen in die hydrophile Oberfläche eingebracht.



SUSPENSION

Farbcode: Grün

Zelltyp: Suspensionszellen

Für Suspensionszellen (meist Zellen lymphoiden Ursprungs, Hybridomzellen, etc.), die nicht adhärenent in Lösung kultiviert werden, sind Kulturgefäße mit der grünen, hydrophoben Wachstumsfläche ideal geeignet.

Die hydrophobe Oberfläche minimiert Zellverluste bei der Subkultivierung durch unerwünschte Mikroadhäsion.



Die SARSTEDT Cell library

Mit der Wahl der richtigen Oberfläche können Sie das Wachstum Ihrer Zellen in Kultur optimieren. Daher finden Sie in unserer Broschüre „Cell library“ eine Übersicht sowie Literaturangaben, welche Zellen auf welcher Wachstumsfläche kultiviert werden können.

- > Welche Oberfläche für optimales Wachstum?
- > Welche Möglichkeiten gibt es noch?

MEHR ERFAHREN?



cellculture.
sarstedt.com/#celllib

BIOFLOAT™

Schnell und reproduzierbar zur Sphäroidkultur

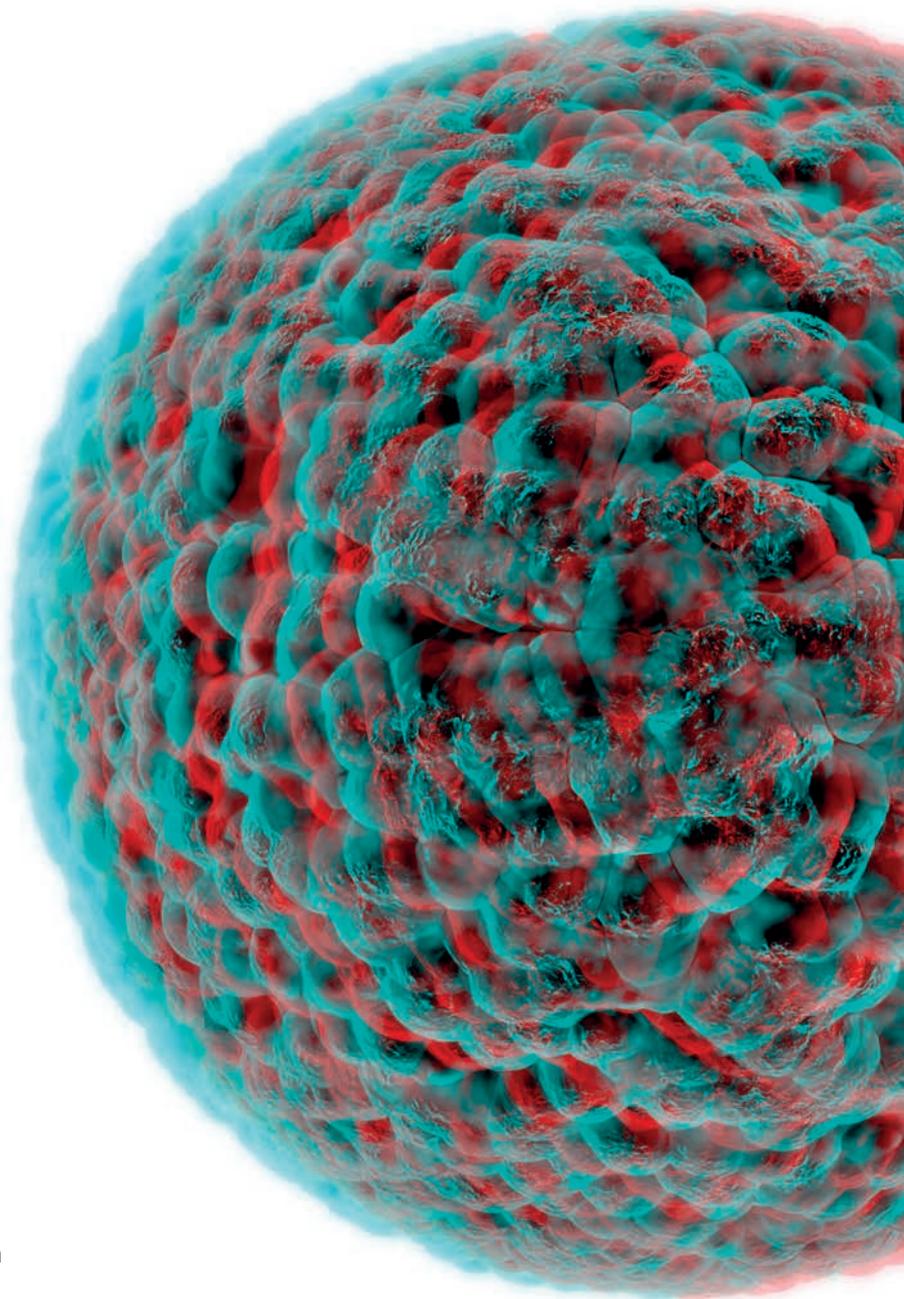
BIOFLOAT™ ermöglicht Sphäroidkulturen – schnell, einheitlich und zuverlässig

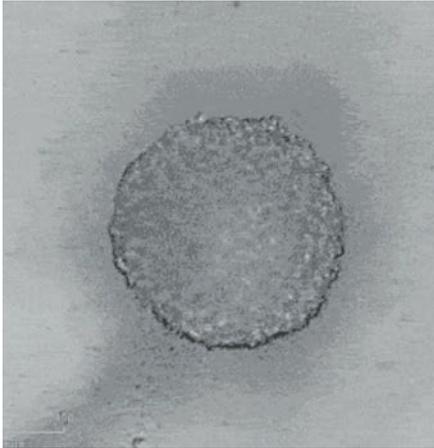
Idealerweise können schnell und reproduzierbar einheitliche Sphäroide erzeugt werden – auch, wenn es um anspruchsvolle Zelllinien geht. Die passende Zellkulturplatte kann Ihnen die Arbeit erheblich erleichtern und zu messbar besseren Ergebnissen führen.

Durch seine robuste, hochgradig anti-adhäsive Oberfläche sorgt BIOFLOAT™ dafür, dass adhärente Zellen bevorzugt Zell-Zell-Kontakte ausbilden. Gegenüber anderen anti-adhäsiven Oberflächen bedeutet das für Ihre 3D-Kultur:

- **Runder:** neuartige, hochgradig anti-adhäsive Oberflächenbeschichtung zur einfachen Kultivierung
- **Schneller:** einheitliche Sphäroide bilden sich nachweislich schneller als auf den meisten anti-adhäsiven, zellabweisenden Oberflächen
- **Zuverlässiger:** gleichmäßig runde Sphäroide – üblicherweise eins je Well (> 95 %) – sichern hohe Reproduzierbarkeit Ihrer Ergebnisse

Als 96-Well-Zellkulturplatte in ANSI/SLAS-Standardabmessung eignet sich BIOFLOAT™ mit diesen Eigenschaften für automatisierte Hochdurchsatzverfahren, etwa in der präklinischen Phase der Arzneimittelforschung, bei toxikologischen Studien sowie in der Krebsforschung.





Sphäroidkulturen mit BIOFLOAT™

Die Kultivierung von 3D-Zellkulturen ist herausfordernd und zeitaufwändig. Mit den innovativen BIOFLOAT™ Zellkulturplatten bietet SARSTEDT nun eine zuverlässige Lösung zur schnellen und reproduzierbaren Herstellung besonders gleichmäßig runder Sphäroide.



Wasch- und kratzresistente Beschichtung

Die ultradünne BIOFLOAT™ Polymerbeschichtung wird im Gegensatz zu Hydrogel-basierten Produkten durch Waschen und mechanisches Einwirken durch Pipettenspitzen nicht beeinträchtigt.



Für überzeugende Ergebnisse

Testen Sie die BIOFLOAT™ Zellkulturplatten in Ihrer Prozessumgebung und überzeugen Sie sich von den dieser richtungsweisenden Entwicklung.



Helfen Sie Tierversuche zu reduzieren – mit 3D-Zellkultur

- 3D-Zellkulturen können helfen Tierversuche zu reduzieren in dem sie komplexe Zellstrukturen wie Sphäroid- und Organoidkulturen ermöglichen.
- Der Einsatz von 3D-Zellkulturen fördert den verantwortungsvollen Umgang mit Tierversuchen gemäß dem 3R-Prinzip (Replacement, Reduction, Refinement).
- SARSTEDT BIOFLOAT™-Produktlinie unterstützt Wissenschaftler durch zuverlässige Sphäroidbildung für reproduzierbare Ergebnisse in der Zellkultur.

- > Wie kann man *in vivo*-Bedingungen xenofrei simulieren?
- > Wie macht man seine 3D-Zellkultur reproduzierbarer?

DAS SAGEN UNSERE ANWENDER.



biofloat.
sarstedt.com



TC-Inserts

Für komplexe Experimente in Zell- und Gewebekultur

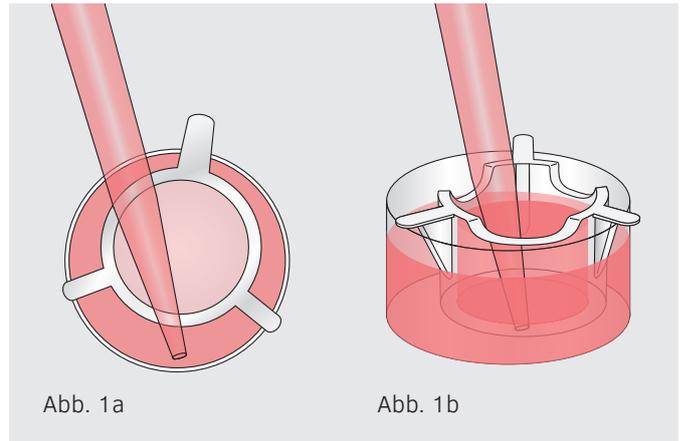
Neben der Sphäroidkultur lassen sich *in vivo*-Bedingungen auch durch die Verwendung von Zellkulturplatten und entsprechenden TC-Inserts abbilden:

- Das 2-Kompartimenten-System bietet Ihren Zellen eine Umgebung, die der *in vivo*-Situation ähnelt.
- Die Einsätze sind mit einer ultradünnen, mikroporösen Membran ausgestattet, die dank TC-Oberflächenbehandlung eine optimale Zelladhäsion ermöglicht.

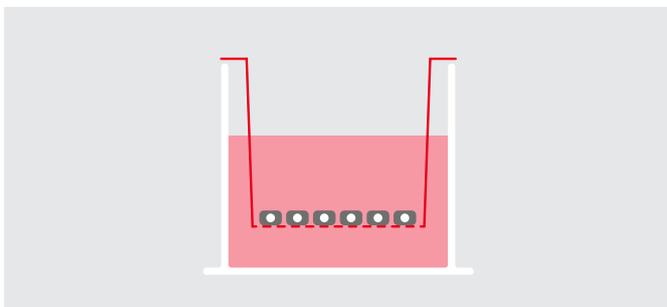
Das 2-Kompartiment-System ermöglicht Ihnen die Durchführung komplexer Experimente, z. B. von Transport-, Sekretions- und Diffusionsstudien, Kokultivierungen, 3D-Zellkulturen wie organotypischen Hautmodellen und mehr.

Das besonders benutzerfreundliche Design der hängenden TC-Inserts besitzt folgende Eigenschaften:

- Stabiles Gehäuse aus hochtransparentem Polystyrol (PS)
- Asymmetrisch im Well positionierte Inserts ermöglichen komfortables Pipettieren ohne das Insert herausnehmen zu müssen (siehe Abb. 1a).
- Unterhalb der Haltearme befinden sich Abstandshalter, die verhindern, dass sich Flüssigkeit zwischen dem Insert und dem Well hochzieht.
- Die abgesenkte Oberkante des PS-Körpers ermöglicht einen optimalen Gasaustausch (siehe Abb. 1b).

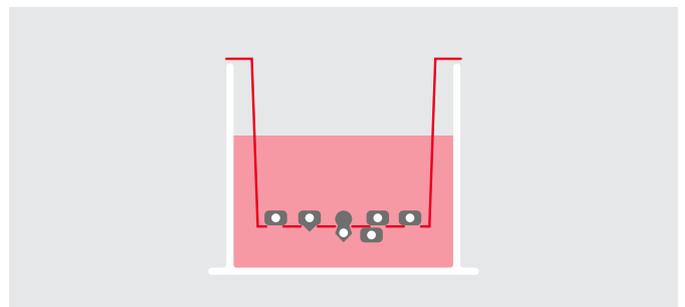


Verschiedene Porengrößen für flexible Anwendung



Kleine Porengröße (0,4 µm, 1 µm)

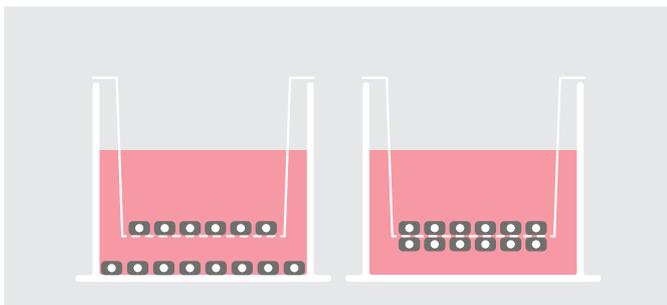
- Keine Zellmigration, Kokulturen ohne Vermischung der Zellen möglich



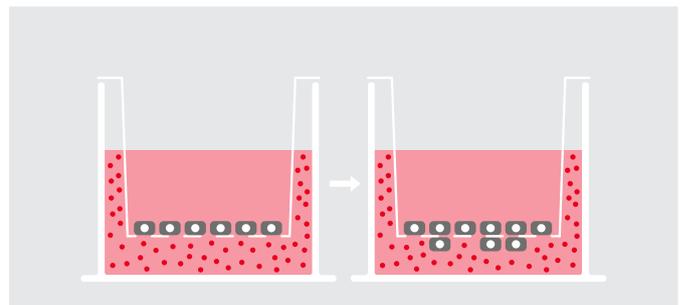
Große Porengröße (3 µm, 5 µm, 8 µm)

- Zellmigration gewünscht, Chemotaxis- und Invasionsexperimente möglich

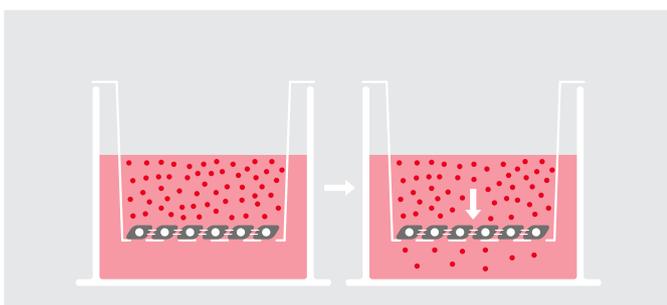
Möglicher experimenteller Aufbau



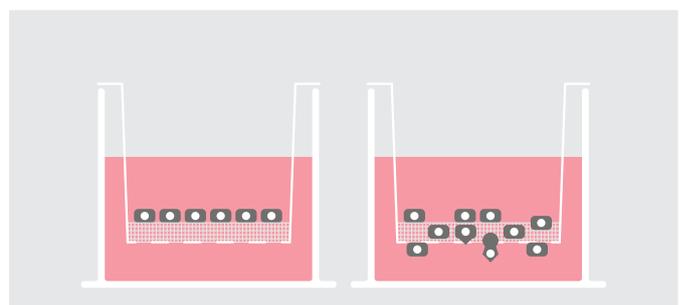
Kokultur-Experimente



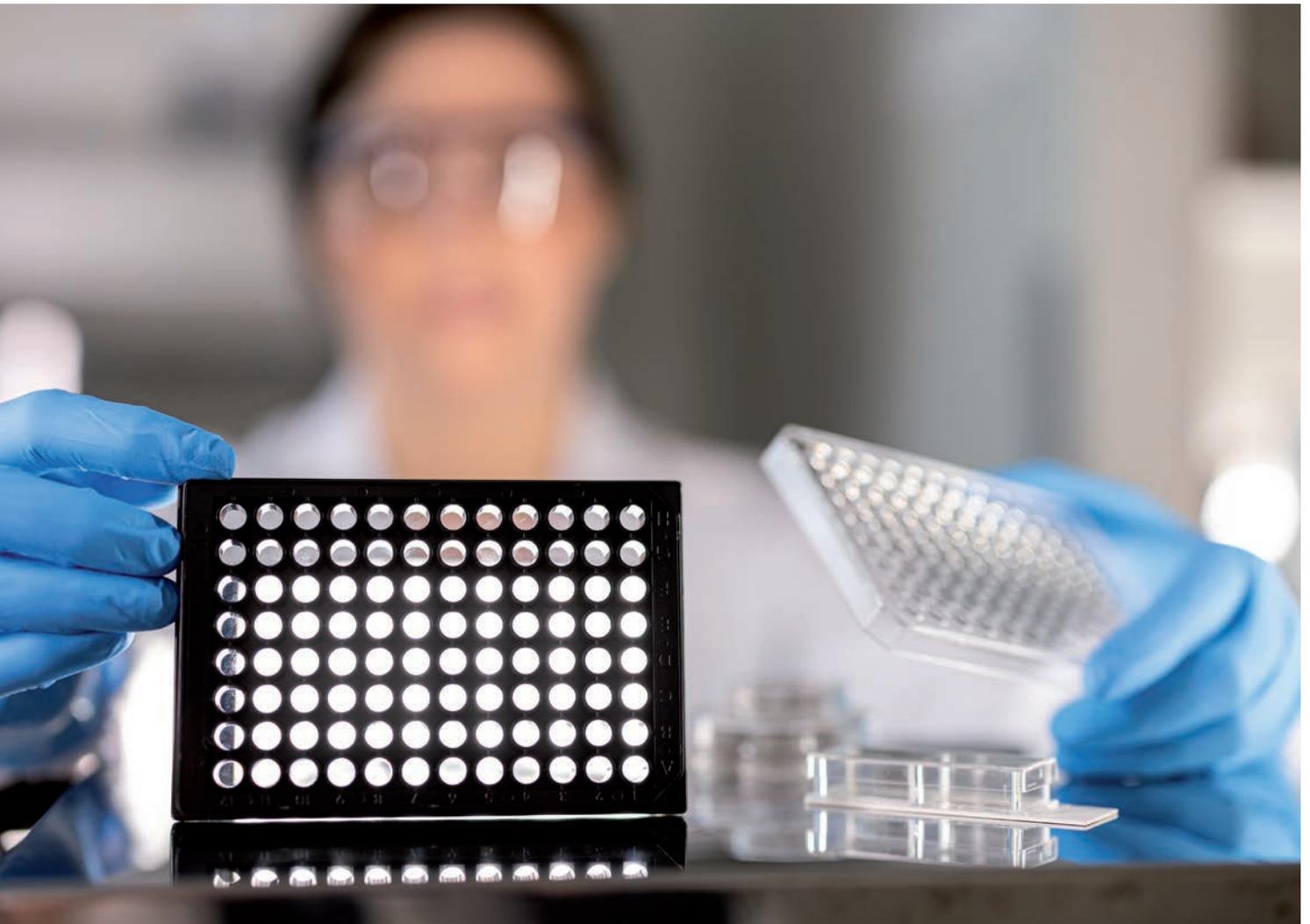
Chemotaxis- und Migrationsuntersuchungen



Transport-, Sekretions-, Diffusions- und Zytotoxizitätstests



Invasionsuntersuchungen



Produkte für die Zellmikroskopie

Behalten Sie den Durchblick

Ein milchiger Film am Boden des Kulturgefäßes, ein trüber Schimmer im Medium der Suspensionskultur, mehr ist mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen. Säugerzellen messen zwischen einem und 30 μm , menschliche Zellen im Durchschnitt etwa 25 μm . Zustand oder Wachstum Ihrer Zellkultur lassen sich

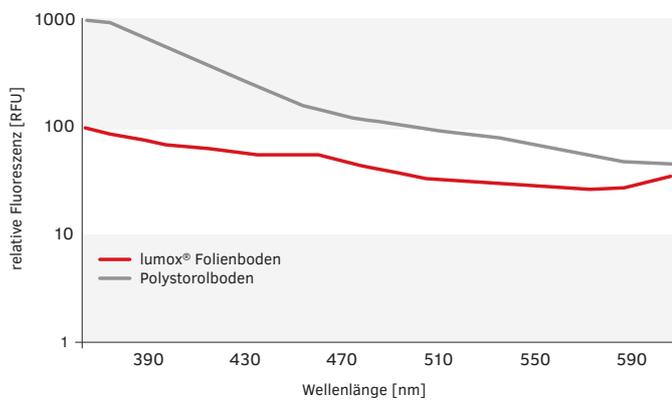
so nur lichtmikroskopisch beurteilen. Weitere Details, z. B. bestimmte Organellen, Oberflächenmoleküle oder die Expression bestimmter Genprodukte, enthüllt – nach entsprechender Färbung oder Markierung – z. B. der Griff zum Fluoreszenzmikroskop.



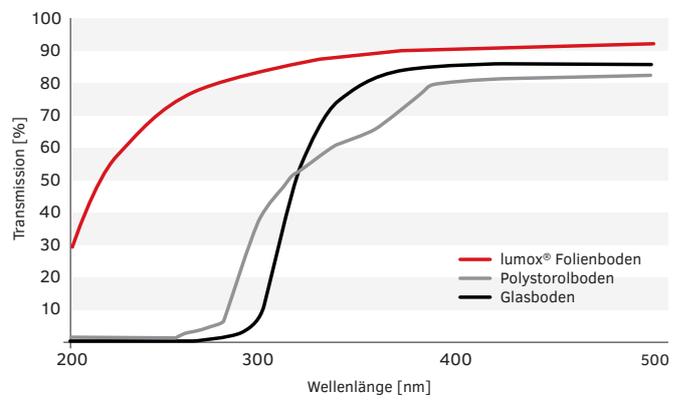
lumox®-Technologie

Für einen klaren Blick auf Ihre Zellen braucht es neben dem passenden Mikroskop geeignetes Verbrauchsmaterial, das hervorragende optische Eigenschaften besitzt und gleichzeitig optimale Wachstumsbedingungen bietet. Zellkulturplatten und -schalen sowie x-well Zellkulturkammern mit lumox®-Technologie vereinen beide Eigenschaften:

- Ultradünner, gasdurchlässiger Folienboden ermöglicht effektiven Gasaustausch und sichert optimales Wachstum
- Gute Lichttransmission und geringe Autofluoreszenz der Folie sorgen für hohe Sensitivität bei Assays, Imaging- und Reader-Techniken



Fluoreszenzmessung der lumox® Folie und des Polystyrolbodens bei 330 nm



Lichttransmissionsmessung. Detektion von niedrigen Signalen, insbesondere bei Wellenlängen von 200–300 nm möglich



x-well Zellkulturkammern

Möchten Sie Ihre Zellen dagegen direkt auf einem Objektträger kultivieren und analysieren, bieten x-well Zellkulturkammern individuelle, effiziente Lösungen zur Lebendzellmikroskopie oder zur Mikroskopie fixierter Zellen.

Alle Schritte histologischer sowie von Fluoreszenzfärbungen führen Sie direkt im x-well durch. Dazu stehen Ihnen flexible Formate zur Verfügung (1- bis 8-well oder Flasche) sowie verschiedene Materialien, abhängig von Ihren Bedürfnissen.

miniPERM® Bioreaktor

Das Produktionswerk Zelle



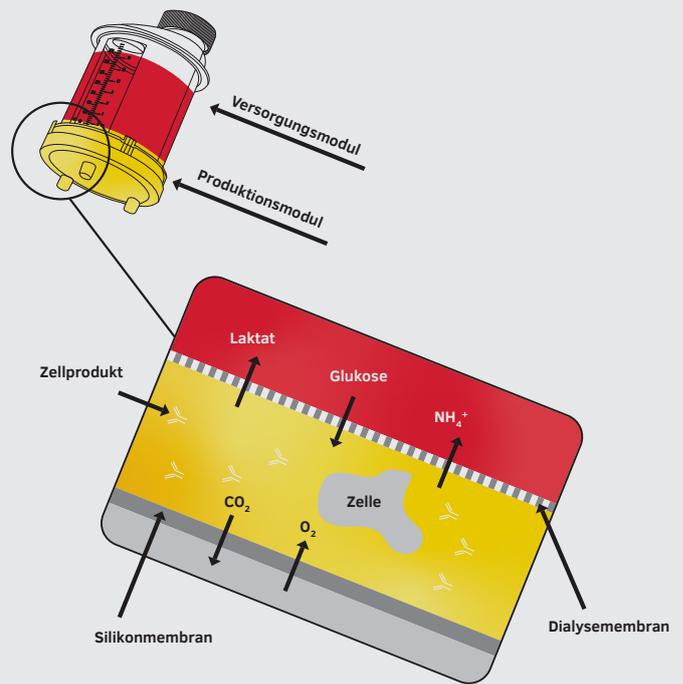
Biomasse oder Zellprodukte wie Proteine effektiv und in größerer Menge herzustellen, ist in herkömmlichen Kulturfラスchen eine Herausforderung. Denn neben jeder Menge Fleißarbeit und hohem Materialverbrauch braucht es dafür auch den notwendigen Platz im Inkubator.

Stattdessen bietet sich die Nutzung eines Bioreaktors an, der Ihre Zellen konstant mit allen benötigten Nährstoffen und Wachstumsfaktoren versorgt, Stoffwechselendprodukte abführt und eine möglichst hohe Ausbeute sicherstellt. Im Labormaßstab wünschen wir uns neben hoher Ausbeute eine einfache Handhabung. Die Produktion im miniPERM® Bioreaktor ist dazu ideal.

Das Funktionsprinzip

Der miniPERM® Bioreaktor ist ein membranbasiertes 2-Kompartiment-System. Der Kulturraum des miniPERM® Bioreaktors ist durch eine Dialysemembran in ein Produktionsmodul (wahlweise 35 oder 50 ml Zellkulturvolumen) und ein Versorgungsmodul (400 ml Mediumvolumen) aufgeteilt. Aufgrund der geringen Porengröße der Dialysemembran (MWCO 12,5 kD) können weder die Zellen noch die sezernierten Zellprodukte, wie beispielsweise Antikörper, die Dialysemembran passieren. Diese werden im Produktionsmodul zu hohen Zelldichten und Produktkonzentrationen angereichert.

Gleichzeitig diffundieren die von den Zellen sezernierten Metabolite durch die Dialysemembran aus dem Produktionsmodul in das Versorgungsmodul und werden im Medium verdünnt bzw. neutralisiert und Nährstoffe dringen in das Produktionsmodul ein. Die nach außen gerichtete Seite des Produktionsmoduls besteht aus einer dünnen O₂- und CO₂- durchlässigen Silikonmembran, durch die ein optimaler Gasaustausch stattfindet.

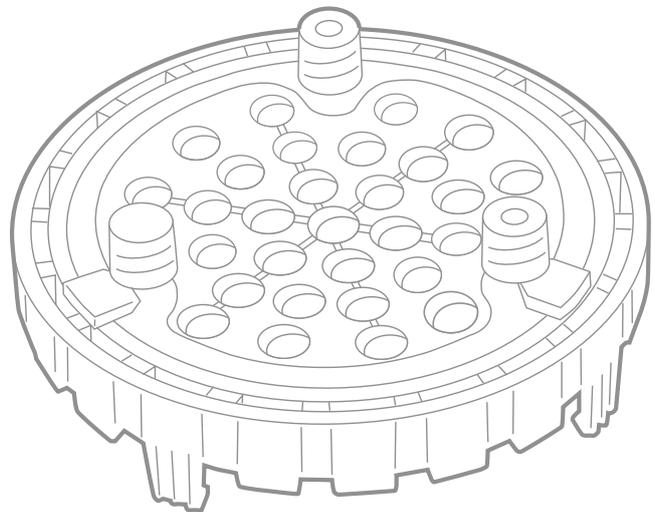
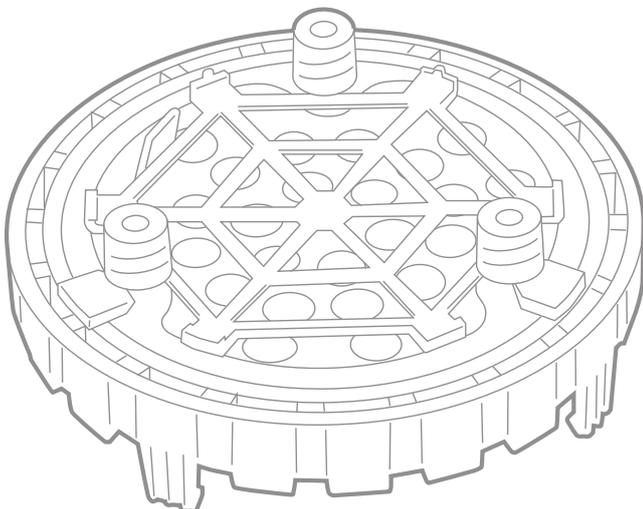


Verschiedene Zellkulturvolumina

In Abhängigkeit vom Produktionsmaßstab sind die miniPERM® Produktionsmodule für die Kultivierung von Suspensionszellen in zwei verschiedenen Kulturvolumina erhältlich:

miniPERM® classic „High density culture 35 ml“

Das Produktionsmodul miniPERM® classic hat ein Zellkulturvolumen von 35 ml und lässt sich ideal für die Produktion im Labor- und Forschungsmaßstab einsetzen.



miniPERM® HDC 50 „High density culture 50 ml“

Das miniPERM® HDC 50 Produktionsmodul eignet sich mit einem Zellkulturvolumen von 50 ml für die Produktion von Proteinen und Biomasse in etwas größerem Maßstab.

Die äußeren Abmessungen dieses Produktionsmoduls unterscheiden sich dabei nicht von denen des miniPERM® classic.



Ob Filtration, Liquid Handling oder Kryokonservierung

Immer bestens vorbereitet

In der Forschung werden biologische Prozesse aufgeklärt, um die Grundlage für die Entdeckung neuer Behandlungsansätze, die Entwicklung von Impfstoffen und die Verbesserung der Lebensqualität durch wissenschaftliche Innovationen zu schaffen.

Wir ebnen Ihnen den Weg, damit Sie schneller voranschreiten können: SARSTEDT ist ein führender Workflow-Anbieter für Labor- und Medizintechnik. Wir unterstützen naturwissenschaftliche und diagnostische Labore sowie Biotechnologie-

und Pharmaunternehmen mit einem umfassenden Portfolio hochwertiger Produkte und erstklassigem Kundenservice.

Wir bieten dabei Lösungen für eine Vielzahl von Anwendungen, um den Erfolg Ihrer Projekte zu gewährleisten.

Kompletieren Sie Ihren Zellkulturarbeitsplatz mit unserem umfassenden Zubehör und Produkten aus anderen Bereichen wie Liquid Handling oder Molekularbiologie.



Filtration

- Ideal zur Vermeidung von Kontaminationen bei Lösungen mit hitzelablen Bestandteilen
- Sichere Sterilfiltration oder Partikelentfernung durch verschiedene Porengrößen bis zu 0,1 µm
- Wahl des Filtrationsvolumens passend zu Ihrer Anwendung



Serologische Pipetten

- Für sicheres steriles Arbeiten unter der Sterilbank nicht wegzudenken
- Zusammen mit unserer Automatic-Sarpette® perfekt ausgestattet
- Gute Lesbarkeit der Graduierung für unbeschwerte Handhabung



Kryokonservierung

- Vitale Zellkonservierung mit unseren eigens hierfür zertifizierten CryoPure-Röhren
- Komfortable einhändige Verwendung in Kombination mit unserem Cryo-Rack 40
- Leichte Identifizierung der richtigen Probe durch vielfache Kombinationsmöglichkeiten von Deckel- und Codierplättchenfarbe



- > Wie optimiert man seinen Workflow?
- > Wie nachhaltig kann die Laborarbeit zukünftig sein?

**MEHR
ERFAHREN?**

For life, for science. SARSTEDT

Life Sciences spielen eine entscheidende Rolle: Ob in der modernen Forschung oder der Diagnostik. Sie ermöglichen ein tieferes Verständnis der grundlegenden Prozesse des Lebens, von der Funktionsweise einzelner Zellen bis hin zu komplexen biologischen Systemen.

Life is not always Science. But Science is our life.



lifescience.
sarstedt.com

Wenn Sie Fragen haben:
Wir helfen Ihnen gerne weiter!

Besuchen Sie auch unsere Internetseite:
www.sarstedt.com

SARSTEDT AG & Co. KG

Sarstedtstraße 1,
D-51588 Nümbrecht

Tel.: +49 2293 305 0

Kundenservice Deutschland
Telefon 0800 0 83 305 0

info@sarstedt.com
www.sarstedt.com



Weitere Informationen,
Videos und Musterbestellung:
cellculture.sarstedt.com