

Griff nach den

Vince Capozzi
Produktmanager
Schott Corporation
Yonkers/NY

Andy R. Winkler
Schott Corporation
Yonkers/NY

Thomas Kloss
Vertrieb
Spezialfloatglas
Schott Jenaer Glas

Die Verwendung von Schott „Borofloat“ in Biotech-Labors trägt dazu bei, die Entschlüsselung des menschlichen Genoms voranzutreiben.



Forscher moderner Genlabors sind dem Geheimnis des menschlichen Lebens einen gewaltigen Schritt näher gekommen. Ende Juni 2000 verkündete der Amerikaner Craig Venter, die Erbgutkette sei erstmals vollständig entschlüsselt. Jetzt gilt es, die Datenflut in sinnvolle Bahnen zu lenken und daraus Nutzen für den Menschen zu ziehen.

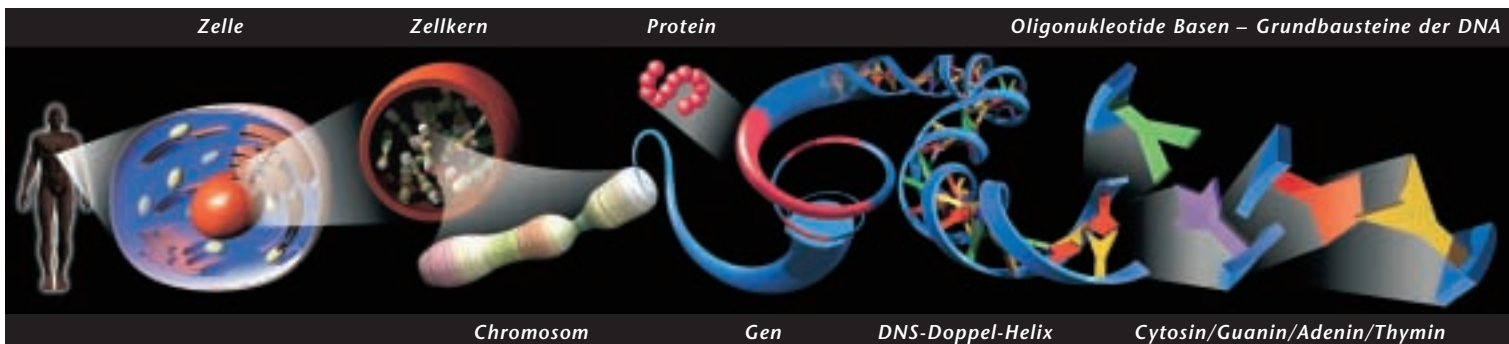
Warum ist der Hals einer Giraffe länger als der einer Ente? Woran liegt es, dass eine Schildkröte über 100 Jahre lebt, manche Fliegen hingegen nur einen Tag? Was bestimmt die Farbe unserer Augen? Die Antwort auf diese Fragen liefert der genetische Code. Dieser Code besteht bei allen Lebewesen aus vier Molekülen: Adenin, Cytosin, Guanin und Thymin. Ein einzelner DNA-

Strang des Menschen besteht aus rund 3,2 Milliarden dieser Moleküle. Das einzige, was uns von Affen oder Amöben unterscheidet, ist die Reihenfolge der Gene. Gene „sagen“ dem Körper, was er zu einer bestimmten Zeit zu tun hat: Wann die befruchtete Eizelle sich teilen soll, ein Baby seinen ersten Zahn bekommt und der Körper das Wachstum einstellen soll.

Elektrophorese sequenziert DNA

Wie müssen wir den Code lesen, um zu erkennen, warum ein bestimmter Mensch eher an einer Krankheit leiden wird als ein anderer? Aufschluß darüber gibt die Elektrophorese. Bei dieser wissenschaftlichen Methode nutzt man ein elektrisches Feld, um die geladenen

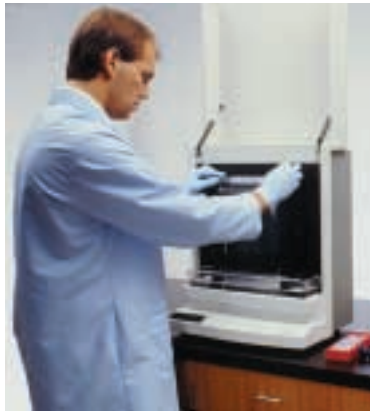
Der Code des Lebens



GENEN

Moleküle einer Probe zu „zwingen“, ein spezielles Gel zu durchdringen. Kleinere Partikel können sich darin frei bewegen, größere jedoch werden verlangsamt oder vollständig abgebremst. Nach einer erfolgreichen Elektrophorese sind die Moleküle einer Probe vollständig separiert: Moleküle gleicher Größe und Eigenschaften befinden sich nun in der Probe auf einer Ebene.

Die Erforschung der DNA-Sequenz ist ein Beispiel moderner Elektrophorese-Anwendungen. Ist ein DNA-Strang in viele Bruchstücke unterschiedlicher Größen aufgebrochen (= Sequenzierung), kann mit Hilfe der Elektrophorese die Reihenfolge der DNA-Fragmente identifiziert werden. Dabei werden die Bruchstücke zunächst durch die sogenannte Polymerase-Kettenreaktion (PCR) tausendfach kopiert. Anschließend erhält die letzte Informations-Einheit jedes DNA-Bruchstücks eine fluoreszierende Markierung. Die Bruchstücke werden in Gel einem elektrischen Feld ausgesetzt, das die Fragmente ihrer Größe nach trennt. Unter einem Laserstrahl leuchten die Fragmente in spezifischen Farben, so dass man die Sequenz des untersuchten DNA-Strangs am Computer rekonstruieren kann. Um das menschliche Genom vollständig zu entschlüsseln, muss dieser Vorgang viele Millionen Male durchgeführt werden.



Durch seine geringe Hintergrund-Fluoreszenz ermöglicht das eingesetzte Spezialglas brillante Scans und DNA-Fragment-Visualisierungen.

Spezialglas als Trägermedium

An dem rasanten Fortschritt der Biotechnologie hat Schott mit der Entwicklung fortschrittlicher Laborgläser seinen Anteil geleistet: Beispielsweise mit „Borofloat“ von Schott. In den 90er Jahren lieferte das Unternehmen dieses Borosilicat-Glas zur Fertigung von speziellen Twin-set-Platten für die Gel-Elektrophorese an alle wichtigen Hersteller in den USA. Dabei handelt es sich um zwei veredelte Glasscheiben, je 5 Millimeter dick und rund 30 x 60 Zentimeter groß – insgesamt über 25.000 Quadratmeter Glas in wenigen Jahren.

Berücksichtigt man, dass sich heute eine durchschnittliche Probe aus mehr als 10.000 Einzeluntersuchungen zusammensetzt, ist klar, dass der Kostenfaktor zunehmend an Bedeutung gewinnt. Auch unter diesem Aspekt überzeugt „Borofloat“: Es ist deutlich günstiger als optische Gläser

Die Twin-set-Platten aus „Borofloat“ sind aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften sehr gut geeignet zur Aufnahme einer 200 Mikrometer dünnen Zwischenschicht bei der Gel-Elektrophorese.

und bietet gleichzeitig eine Vielzahl chemischer und physikalischer Eigenschaften, die es zum idealen Trägermedium machen.

„Borofloat“ ist weltweit das erste Borosilicat-Glas, das im Mikrofloatverfahren gefertigt wird. Dieser fortschrittlichen Herstellungsmethode verdankt das Spezialglas seine glatte, flache

Gel-Elektrophorese mit Twin-set-Platten. Unter einem Laserstrahl leuchten die Fragmente in spezifischen Farben und können so per Computer rekonstruiert werden.

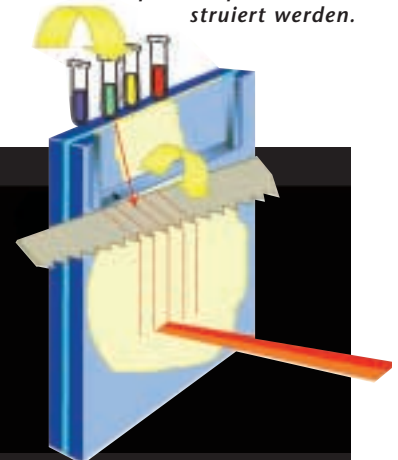
Entschlüsselung einer Gensequenz

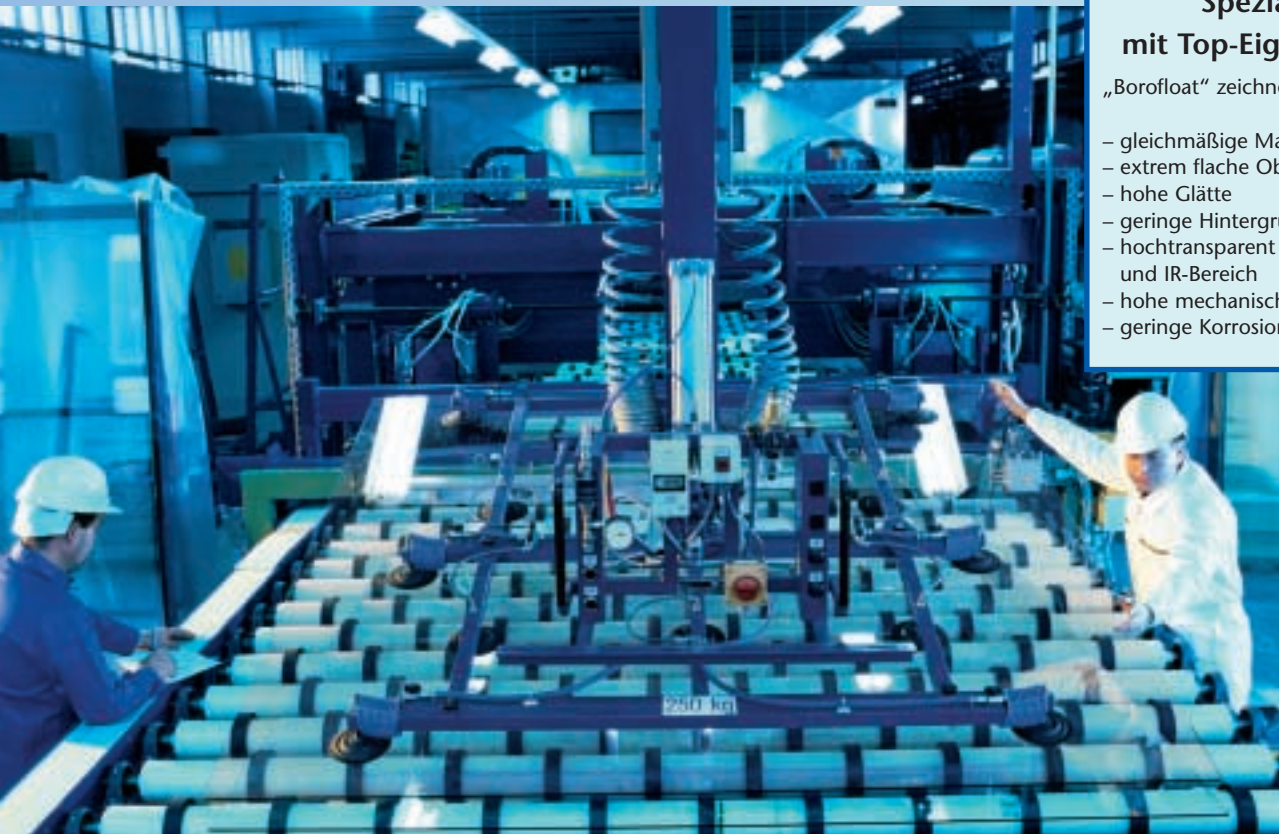
Millionenfaches Kopieren mit PCR-Technik

Fluoreszierende Markierung



Verteilung von DNA-Kopien in verschiedenen Behältnissen mit speziellen Lösungen





Spezialglas mit Top-Eigenschaften

„Borofloat“ zeichnet sich aus durch

- gleichmäßige Materialstärke
- extrem flache Oberfläche
- hohe Glätte
- geringe Hintergrund-Fluoreszenz
- hochtransparent im UV-/VIS- und IR-Bereich
- hohe mechanische Belastbarkeit
- geringe Korrosionsneigung

Schott fertigt in Jena das weltweit erste Borosilicatglas im Mikrofloat-verfahren.

Oberfläche im erforderlichen Mikrometerbereich für den Einsatz als Glaskassette zur Aufnahme einer dünnen Gelzwischenschicht von nur 200 Mikrometern Stärke. Die gleichmäßige Stärke und Planität der Glasplatten-Paare ermöglicht es, mehr als 60 verschiedene DNA-Bruchstücke in einer einzigen Sequenzierungsstufe zu untersuchen.

Darüber hinaus ist „Borofloat“ äußerst resistent gegenüber Wasser, Säure- und Salzlösungen, ebenso gegen Chlorin-Bromin, Iodin und organische Substanzen. Die Widerstandsfähigkeit sorgt für einen weitgehend störungsfreien Ablauf der Sequenzierung und erlaubt gleichzeitig eine vielfache Reinigung der Glasplatten ohne Beeinträchtigung der Glasoberfläche.

Geringe Hintergrund-Fluoreszenz

Moderne Untersuchungsmethoden mit UV- und Infrarot-Lasern sowie Foto-Detektoren sind in hohem Maße abhängig von klaren, unverzerrten Umfeldbedingungen. Die meisten herkömmlichen Glasmaterialien weisen eine relativ hohe Hintergrund-Fluoreszenz auf mit Spitzenwerten gerade im UV- und VIS(sichtbaren)-Bereich. Dadurch werden oft gestörte, diffuse oder gar falsche Scans

der DNA-Bänder verursacht, weil das relativ schwache Fluoreszenzsignal der zu identifizierenden farbig fluoreszierenden Reportergruppe überdeckt wird. „Borofloat“ hingegen weist eine dreifach geringere Fluoreszenz-Intensität als herkömmliches Kalknatronglas auf.

Aufgrund dieser positiven Eigenschaft ermöglicht das Spezialglas brillante, störungsfreie Scans und hoch auflösende DNA-Fragment-Visualisierungen innerhalb des UV-VIS-Spektrums.



Über drei Milliarden Informationen

Der gesamte Bauplan des menschlichen Körpers steckt in 46 Chromosomen im Kern jeder Körperzelle. Die Chromosomen bestehen aus einer DNA-Doppelhelix, die sich aus den vier chemischen Bestandteilen Thymin, Guanin, Adenin und Cytosin zusammensetzt. Unsere DNA enthält mehr als drei Milliarden Informationen und bildet in ihrer Gesamtheit das Genom. Rund drei Prozent dieser Informationen sind in den Genen enthalten, die unsere Zellen steuern. Ein Teil der DNA aktiviert oder deaktiviert die Gene zu einer gegebenen Zeit innerhalb der körperlichen Entwicklung. Wozu die restlichen Informationen benötigt werden ist unbekannt.

Ein neuer Markt entsteht

Die Potentiale der Biotechnologie sind inzwischen weltweit erkannt. Alle Anstrengungen konzentrieren sich darauf, einen kompletten DNA-Datenpool zu schaffen. Diese Informationen sollen helfen, den Bauplan des Menschen zu erklären, genetische Unterschiede zwischen Menschen zu erkennen und zu entschlüsseln, welche Rolle Gene bei der Entstehung von Krankheiten spielen ■