



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.: A 61 L 15/00  
C 12 N 5/00  
C 08 J 5/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) **PATENTSCHRIFT** A5

**637 833**

(21) Gesuchsnummer:	6080/78	(73) Inhaber:	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V., Göttingen (DE)
(22) Anmeldungsdatum:	02.06.1978		
(30) Priorität(en):	03.06.1977 DE 2725261	(72) Erfinder:	Prof. Dr. Herbert Fischer, Burg (DE) Dr. Botho Kickhöfen, Freiburg i.Br. (DE) Prof. Dr. Eckehard Vaubel, Berlin 45 (DE)
(24) Patent erteilt:	31.08.1983		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	31.08.1983	(74) Vertreter:	A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel

(54) **Transparentes Flüssigkeitsverbandmaterial, seine Herstellung und Verwendung.**

(57) Das Flüssigkeitsverbandmaterial ermöglicht sowohl die Beobachtung der Hautoberfläche als auch die Zufuhr von Wirkstoffen ohne Entfernung des Verbandes. Es besteht aus einem hydrophilen organischen transparenten Gel in Blatt- oder Bandform, welches mit einer wässrigen Lösung gequollen vorliegt. Die wässrige Lösung kann Puffersubstanzen, in der Wundbehandlung übliche Wirkstoffe, Nährstoffe oder/und Wachstumsstoffe enthalten. Das Flüssigkeitsverbandmaterial enthält gegebenenfalls ein zeilen- oder netzartig angeordnetes Verstärkungsmaterial.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Transparentes Flüssigkeitsverbandmaterial, insbesondere zur Behandlung von Wunden, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem hydrophilen organischen transparenten Gel in Blatt- oder Bandform besteht, welches mit einer wässrigen Lösung gequollen vorliegt.

2. Flüssigkeitsverbandmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die wässrige Lösung Puffersubstanzen, Wirkstoffe, Nährstoffe und/oder Wachstumsstoffe für die Wundbehandlung enthält.

3. Flüssigkeitsverbandmaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es ein zeilen- oder netzartig angeordnetes Verstärkungsmaterial enthält.

4. Flüssigkeitsverbandmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gel aus einem Gemisch von hydrophilem Polymerisat und wenigstens einer gelierfähigen hochmolekularen Substanz besteht und mit der wässrigen Lösung gequollen vorliegt.

5. Flüssigkeitsverbandmaterial nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gel aus einem gelierfähigen Polysaccharid oder/und Protein bzw. Polypeptid und einem Polymer eines hydrophilen Acryl- oder Methacrylsäurederivats, welches die gelierfähige Substanz einschliesst, besteht und mit der wässrigen Lösung gequollen vorliegt.

6. Flüssigkeitsverbandmaterial nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das hydrophile Acryl- oder Methacrylsäurederivat ein Amid ist.

7. Flüssigkeitsverbandmaterial nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Polysaccharid Agarose ist.

8. Flüssigkeitsverbandmaterial nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Protein Gelatine ist.

9. Flüssigkeitsverbandmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gel aus 10 bis 90 Gewichtsprozent polymerisiertem Acryl- oder Methacrylsäurederivat und 90 bis 10 Gewichtsprozent Polysaccharid oder/und Protein besteht und mit der wässrigen Lösung gequollen vorliegt.

10. Flüssigkeitsverbandmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es 15 bis 90 Gewichtsprozent wässrige Lösung enthält.

11. Verfahren zur Herstellung eines Flüssigkeitsverbandmaterials nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Monomer oder Monomergemisch und wenigstens eine gelierfähige hydrophile hochmolekulare Substanz als Ausgangsstoffe für die Herstellung des Gels in wässrigem Medium gelöst werden, der Lösung die für das blatt- oder bandförmige Material gewünschte Dicke gegeben und dann die Gelbildungsreaktion durch Zusatz eines Initiators oder eines Initiatorgemisches für die Polymerisation des polymerisierbaren Monomeren gestartet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass vor, während oder nach der Zugabe des Initiators ein Verstärkungsmaterial eingelegt wird.

13. Verwendung des Flüssigkeitsverbandmaterials nach Anspruch 1 als Trägermaterial für Zellkulturen, aus denen Stoffwechselprodukte gewonnen werden.

keln, die sich dem Wundgrund anschmiegen und beim Verbandwechsel leicht, ohne Schmerzen und ohne Blutung lösen lassen.

Diese Verbandsmaterialien bestehen aus fettimprägnierten Textilien, teils aus Kunststoffgeweben, teils auch aus Baumwolle.

Im Verlauf der weiteren Entwicklung wurden dann diesen Materialien verschiedene Substanzen wie beispielsweise Desinfektionsmittel oder Antibiotika zugesetzt.

Nachteil dieser Materialien ist jedoch, dass bei stark suppenden Wunden hier ein Verbandsmaterial aufgebracht wird, das selbst stark hydrophob ist.

Das Fett in dem Gewebe ermöglicht zwar ein leichtes Abziehen des Verbandes, deckt aber die Wunde relativ dicht mit einem Fettfilm ab, so dass bei stark sezernierenden Wundflächen Retentionen von Flüssigkeit auftreten können.

Ein anderes Therapieprinzip besteht in der Anwendung feuchter Verbände. Dieses geschieht entweder durch Berieselung der Wunden, die mit Mullkompressen abgedeckt sind, mit verschiedenen Medien oder – speziell in der Dermatologie – durch die Anwendung von Occlusiv-Verbänden.

Hierbei sind zwei Nachteile wesentlich: Bei den Occlusiv-Verbänden treten Hautmazerationen auf, (sie bestehen meistens in einer feuchtigkeitsgetränkten Kompresse, die mit einer Folie abgedeckt wird). Bei der Behandlung mit feuchten Verbänden führt die ständige Berieselung zu einer relativ starken Verdunstungskälte, die Betten sind oft nur sehr schwer trocken zu halten und es entstehen dadurch grössere pflegerische Probleme, ganz abgesehen von dem relativ hohen Preis solcher Medien, die in grossen Mengen bei der Berieselung verwandt werden müssen.

Eine Behandlung von sezernierenden und grabulierenden Wunden sollte mit hydrophilen Materialien erfolgen, die sich relativ leicht ablösen lassen und die zur Beobachtung eventuell auftretender Superinfektionen transparent sein sollten.

Die Abdeckung und Behandlung grossflächiger Wunden und Ulcerationen erfolgte bisher mit undurchsichtigen Membranen, Salben, Schaum- oder Verbandstoffen. Eine visuelle Kontrolle des Heilverlaufes und ein Erkennen von Komplikationen war daher nicht möglich. Ausserdem verkleben die Verbandstoffe vielfach fest mit dem Wundgrund, so dass ein Verbandwechsel mit Blutungen und Störungen des Heilverlaufes verbunden ist. Es entwickeln sich daher häufig als Spätfolgen derartiger Behandlungsmittel Narbenkeloide.

Bekannt ist weiter ein synthetischer Hautersatz für Verbandzwecke, der aus einer offenporigen, weichen Polyurethanschicht und einer Aussenschicht aus mikroporösem Polytetrafluoräthylenfilm besteht. Dieses Material ist undurchsichtig und besitzt daher die auf die Undurchsichtigkeit zurückzuführenden, oben angegebenen Nachteile ebenfalls. Ausserdem ist dieses Material zum Verkleben mit der Wunde bestimmt, so dass beim Abziehen die Granulationen abgerissen werden. Der Verband muss daher in kurzen Abständen gewechselt werden.

Weiter ist ein Verbandmaterial bekannt, welches aus einem flüssigen Lösungsmittel aus Polyäthylenglykol und einem Poly(2-hydroxyäthylmethacrylat) in Pulverform besteht. Die Aufbringung erfolgt, indem das flüssige Lösungsmittel auf die Wunde getropft und darauf verstrichen wird und daraufhin das Polymerpulver aufgestreut wird. Bei diesem Material ist die Herstellung in situ auf der Wunde wesentlich, die Anwendung einer flüssigen Vormischung erwies sich als ungeeignet. Seiner ganzen Art nach handelt es sich nicht um ein Verbandmaterial, sondern um ein Mittelding zwischen Salbe und flüssig aufgetragenen Wundabdeckfilmen, welchem ebenfalls die oben schon aufgeführten Nachteile zukommen.

Die Erfindung betrifft ein transparentes Flüssigkeitsverbandmaterial, insbesondere zur Behandlung von Wunden, ein Verfahren zu seiner Herstellung sowie seine Verwendung.

Die bisherige Verbandstechnik bei schlecht heilenden Wunden, Verbrennungen, Ulcera usw. hat sich relativ einseitig daraufhin orientiert. Verbandsmaterialien zu entwick-

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein hydrophiles Flüssigkeitsverbandmaterial zu schaffen, welches transparent ist und daher die Beobachtung der darunterliegenden Hautpartien ermöglicht, welches einen Verbandwechsel ohne Blutungen oder sonstige Störungen des Heilverlaufes zulässt und welches ausserdem die gleichzeitige Applikation von für die Wundbehandlung und -heilung wichtigen Stoffen ermöglicht, ohne die bisher bei feuchten Verbänden auftretenden Nachteile zu besitzen.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäss durch ein transparentes Flüssigkeitsverbandmaterial, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass es aus einem hydrophilen organischen transparenten Gel in Blatt- oder Bandform besteht, welches mit einer wässrigen Lösung gequollen vorliegt, die Puffersubstanzen, in der Wundbehandlung übliche Wirkstoffe, Nährstoffe oder/und Wachstumsstoffe enthalten kann und gegebenenfalls ein zeilen- oder netzartig angeordnetes Verstärkungsmaterial enthält.

Das erfindungsgemässe Flüssigkeitsverbandmaterial lässt sich als durchsichtige Gelschicht beschreiben, die üblicherweise eine Dicke zwischen etwa 0,5 und 10 mm, vorzugsweise zwischen 1 und 5 mm, aufweist und in mit einer wässrigen Lösung gequollenem Zustand vorliegt. Die Lösung enthält in gelöster Form die für die Wundbehandlung und -heilung wichtigen Stoffe, wie Puffersubstanzen, Antisepatika, Antibiotika, arzneimittelwirksame Substanzen, Nährstoffe, Wachstumsstoffe und dergleichen. Alle diese Stoffe sind für die Hautbehandlung bzw. Wundbehandlung bekannt und dem Fachmann geläufig. Es erübrigt sich daher, sie hier im einzelnen anzugeben.

Zur physikalischen Verstärkung kann das erfindungsgemässe Flüssigkeitsverbandmaterial ein Verstärkungsmaterial enthalten, welches netz- oder zeilenförmig im Gel eingelagert ist und dessen einzelne Fäden oder Fasern so angeordnet sein müssen, dass die Durchsichtigkeit des Materials hierdurch nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Vorzugsweise wird das Verstärkungsmaterial in Form eines weitmaschigen Netzes eingesetzt. Das Verstärkungsmaterial besteht aus natürlichen oder künstlichen Fasern und Fäden, die gegenüber der Lösung und dem eigentlichen Gel inert sind.

Der wichtigste Bestandteil des erfindungsgemässen Flüssigkeitsverbandmaterials ist das hydrophile organische transparente Gel. Dieses Gel besteht vorzugsweise aus einem Gemisch von hydrophilem Polymerisat und wenigstens einer gelierfähigen hochmolekularen Substanz. Unter dem Begriff «Polymerisat» werden hier Verbindungen verstanden, die synthetisch aus monomeren Einheiten durch Polymerisation, das heisst, Polyaddition oder Polykondensation, hergestellt wurden. Es kann sich dabei um Homopolymerisate oder Copolymerisate aus zwei oder mehr verschiedenen monomeren Einheiten handeln. Das Polymerisat kann auch vernetzt sein durch Zudosierung von Monomeren, die mehr als eine zur Addition oder Kondensation befähigte Gruppe enthalten. Wichtig ist jedoch, dass das Polymerisat so hydrophil ist, dass es in wässrigem Medium transparent zu gelieren vermag. Voraussetzung hierfür ist, dass in den monomeren Einheiten ausreichend viele hydrophile Gruppen, wie z. B. OH-Gruppen, NH<sub>2</sub>-Gruppen, COOH-Gruppen und dergleichen vorliegen.

In der bevorzugten Ausführungsform enthält das Gel neben dem oben definierten Polymerisat auch wenigstens eine gelierfähige hochmolekulare Substanz, vorzugsweise einen hochmolekularen Naturstoff. Besonders geeignet sind hierunter die gelierfähigen Kohlenhydrate und gelierfähigen Polyamino-säuren sowie deren Kombinationen und Derivate.

Das Polymerisat und die gelierfähige hochmolekulare Substanz können als gewöhnliches Gemisch nebeneinander vorliegen, in dem die Bestandteile frei beweglich sind; sie

können in Form eines dreidimensionalen Netzwerkes vorliegen, welches aus vernetztem Polymerisat besteht und in dessen Poren die Moleküle der gelierfähigen hochmolekularen Substanz wie in einem Käfig festgehalten werden (diese Struktur erhält man durch Herstellung des Polymerisates unter Vernetzung in Gegenwart der hochmolekularen Substanz) oder Polymerisat und hochmolekulare Substanz können auch durch covalente Bindungen miteinander verknüpft sein.

Das hydrophile organische transparente Gel ist besonders bevorzugt aus einem Polymer eines hydrophilen Acrylsäure- oder Methacrylsäurederivates und wenigstens einem gelierfähigen Polysaccharid oder/und Protein bzw. Polypeptid zusammengesetzt.

Als hydrophiles Acryl- oder Methacrylsäurederivat wird besonders bevorzugt ein Amid verwendet.

Typische Beispiele für diese bevorzugte Gruppe von Monomeren für den Polymerisationsbestandteile des Gelmaterials sind Acrylamid und Methacrylamid.

Als Vernetzungsmittel werden bi- oder polyfunktionelle polymerisierbare Verbindungen, wie Methylenbisacrylamid und dergleichen, zugesetzt. Diese Vernetzungsmittel sind dem Fachmann bekannt und werden daher hier nicht weiter exemplifiziert.

Als gelierfähiges Polysaccharid enthält das Gel vorzugsweise Agarose. Andere geeignete Polysaccharide sind beispielsweise Pektine, Stärke, Dextrane, Polyglykole, Zellsulcederivate und Agar-Agar. Wesentlich für die Eignung im Rahmen der Erfindung ist die Gelierbarkeit, das heisst, es müssen durchsichtige gequollene Massen gebildet werden.

Unter den gelierbaren Proteinen bzw. Polypeptiden wird Gelatine bevorzugt.

Die Herstellung der Gele erfolgt vorzugsweise durch Polymerisation des oder der Monomeren für den Polymerisationsbestandteil in Gegenwart der hochmolekularen Substanz in wässriger Lösung durch Zusatz geeigneter Polymerisationsinitiatoren, wie Per-Verbindungen, beispielsweise Ammoniumpersulfat oder Schaffung der für die Polykondensation erforderlichen Bedingungen.

Dem Fachmann sind die für die jeweils zum Einsatz kommenden hydrophilen Monomeren geeigneten Polymerisationsbedingungen und Polymerisationsinitiatoren wohl bekannt, so dass hier eine Aufzählung derselben unterbleiben kann.

Das erfindungsgemässe Verbandmaterial liegt stets in durch wässrige Flüssigkeit gequollenem Zustand vor. Eine zwischenzeitliche Entwässerung zwischen der Herstellung und der Anwendung des Verbandmaterials sollte unterbleiben, da sich die überaus günstigen Eigenschaften des Materials dann nicht in vollem Ausmasse wieder herstellen lassen. Zweckmässig wird das Material in fertig gequollenem Zustand steril verpackt aufbewahrt und kann dann nach einfachem Öffnen der Verpackung direkt angewendet werden. Der Gehalt an wässriger Flüssigkeit liegt vorzugsweise zwischen 15 und 90 Gew.-%.

Eine besonders vorteilhafte und überraschende Eigenschaft des erfindungsgemässen Verbandmaterials besteht darin, dass es am gesunden Gewebe gut haftet, hingegen mit der Wunde selbst nicht verklebt. Dies ermöglicht daher einen problemlosen Verbandwechsel, wenn ein solcher nötig ist.

Infolge der Transparenz bzw. Durchsichtigkeit des Materials kann auch der Heilverlauf ständig mit dem Auge kontrolliert werden. Da das Gel sich in wässrig gequollenem Zustand befindet, ist es darüber hinaus möglich, die für die Wundbehandlung und -heilung anzuwendenden Stoffe ohne Verbandswechsel zu applizieren, indem sie einfach auf den aufgelegten Verband aufgetragen werden. Sie diffundieren

dann in gelöster Form durch den Verband hindurch auf die darunterliegende Hautoberfläche und können dort zur Wirkung kommen.

Durch die Wahl des Verhältnisses von Acryl- oder Methacrylsäurederivat zu gelierfähigem Polysaccharid oder Protein lässt sich ausserdem die Saugfähigkeit und Wasserzurückhaltefähigkeit des Verbandmaterials regeln.

Das erfindungsgemässe Verbandmaterial wird nach der Herstellung in feuchtigkeitsdichte Verpackungen aus Kunststoff oder Metall oder dergleichen beigebracht, beispielsweise in Kunststoffolien, Metallfolien oder Metallbehältern versiegelt, um eine Austrocknung zu verhindern. Beispielsweise wird das Verbandmaterial in Folien eingesiegelt und mehrere derartig verpackte Verbandplatten werden in einer Kunststoff- oder Metallschüssel verpackt, die kurz vor dem Auflegen auf die Wunde dann gleich zur Herstellung des Bades für die Verbandplatten verwendet werden können.

Wie erwähnt, kann das erfindungsgemässe Verbandmaterial bereits Wirkstoffe gelöst enthalten. Vorzugsweise werden die jeweils gewünschten Wirkstoffe jedoch erst kurz vor Auflegen des Verbandes oder erst danach aufgebracht, da die Therapien sehr verschieden sind und daher eine noch nicht mit Wirkstoffen imprägnierte Gelplatte leichter den verschiedenen Therapieformen durch nachträgliche Imprägnierung angepasst werden kann. Legt man beispielsweise ein erfindungsgemässes Verbandsmaterial in Jod-Polyvidonlösung, so ist bereits nach 5 Minuten eine gelblich-orange Färbung zu erkennen und nach 10 Minuten ist offensichtlich ein beträchtlicher Teil des Jods in das Material eindiffundiert. Wassermischbare Lösungsmittel wie Dimethylsulfoxid oder Polyäthylenglycole können dabei als Träger verwendet werden.

Das erfindungsgemässe Material bleibt auch bei stark sezernierenden Wunden auf dem Wundgrund relativ unverändert liegen, trocknet jedoch an den Rändern fest aus, so dass von dort ein guter Halt erzielt wird.

Vorzugsweise wird bei der Anwendung des erfindungsgemässen Verbandmaterials zu seinem Schutz noch ein darüberliegender Verband aufgebracht, der zweckmässig aus Fettgaze besteht, da diese hydrophob ist und die Flüssigkeit im eigentlichen Verbandmaterial zurückhält.

Bei einer bewährten Anwendungsweise wird das erfindungsgemässe Verbandmaterial so auf die Wunde aufgelegt, dass es an den Rändern fest trocknen kann, dann wird eine relativ stark fettimprägnierte Fettgaze aufgelegt, anschliessend folgt ein dünner Kompressenverband und eine elastische Binde.

Klinische Versuche mit dem erfindungsgemässen Verbandmaterial ergaben, dass es absolut verträglich ist, sich ideal einfach anwenden lässt und die störungsfreie Entfernung bzw. Verbandwechsel zulässt. Ein besonderer Vorteil ist darin zu sehen, dass die Wundheilung unter dem Verbandmaterial ohne überschüssige Granulombildung beschleunigt abläuft, wodurch der Entstehung von Narbenkeloiden vorgebeugt wird.

Das erfindungsgemässe Verbandmaterial eignet sich besonders für die Heilung von Wunden, insbesondere von Brandwunden und chronischen Ulcerationen. Andere Anwendungsgebiete sind Nachbehandlung von Hauttumoren, Desensibilisierung von Allergien, kosmetische Operationen und dergleichen, Feuchthaltung blankliegender Knochen und Sehnen, Psoriasis (gute Beobachtung der Schuppenablösung möglich).

Darüber hinaus lässt sich das erfindungsgemässe Verbandmaterial vorteilhaft auch als Träger für Zellkulturen verwenden.

Die folgenden Beispiele erläutern die Herstellung des erfindungsgemässen Verbandmaterials.

#### Beispiel 1

Polyacrylamid (5%), Gelatine (5%)

5 g Acrylamid und 130 mg N,N'-Methylenbisacrylamid werden in 50 ml destilliertem Wasser gelöst und die Lösung auf 60 °C erwärmt. Weiterhin werden 5 g Gelatine in 50 ml heissem destilliertem Wasser gelöst und ebenfalls auf 60 °C gehalten. Eine Glasplatte 12,5 × 26 cm mit 2 mm hohem Rand wird auf einer Wärmeplatte auf 65 °C vorgewärmt. Die beiden oben genannten Lösungen werden warm gemischt, 60 µl N,N,N',N'-Tetramethylethyldiamin (TEMED) und 45 mg Ammoniumperoxydisulfat schnell zugegeben, durchgemischt und sofort in die Polymerisationskammer gegossen. Diese wird mit einem Glasdeckel so verschlossen, dass keine Luftblasen eingeschlossen werden. Die Küvette wird ca. 30 Minuten bei 56 °C gehalten, bis sichergestellt ist, dass das Acrylamid polymerisiert ist. Nach dem Abkühlen wird die Platte für mindestens 24 Stunden bei 4 °C ausreifen gelassen. Nach Entnahme wird das Gel in Phosphat-gepufferter Kochsalzlösung gegebenenfalls unter Zusatz von Natriumazid, Merthiolat oder anderen Zusätzen mehrmals gewaschen, um unpolymersiertes Material ausdiffundieren zu lassen.

#### Beispiel 2

Polyacrylamid (3,5%), Agarose (2%)

3,5 g Acrylamid und 91 mg Methylenbisacrylamid werden in 50 ml destilliertem Wasser gelöst. 2 g Agarose oder Agar-Agar werden in 50 ml destilliertem Wasser bei 100 °C im Wasserbad in Lösung gebracht, auf 60 °C abkühlen gelassen und nach Zugabe von 60 µl TEMED und 45 mg Peroxydisulfat mit der Acrylamid-Lösung gemischt. Das Giessen der Platte wird wie in Beispiel 1 beschrieben ausgeführt. Wird ein gewebehaltiges Gel gewünscht, so wird das Gewebe vorzugsweise aus Baumwolle vor dem Giessen in die Polymerisationskammer eingelegt. Die Weiterverarbeitung geschieht wie beschrieben.

#### Beispiel 3

Polyacrylamid (3,5%), Agarose (2%) und Polyäthylenglykol (2%)

3,2 g Acrylamid und 82 g Bisacrylamid werden in 30 ml destilliertem Wasser gelöst. Ausserdem werden zwei Lösungen von je 1,8 g Agar-Agar oder Agarose bzw. Polyäthylenglykol 6000 in 30 ml destilliertem Wasser bereitet. Die Agarose wird bei 100 °C in Lösung gebracht, danach werden alle drei Lösungen auf 60 °C gehalten. Nach Mischen werden 60 µl TEMED oder ein Gemisch von TEMED und 3-Dimethylaminopropionitril sowie 45 mg Peroxydisulfat schnell zugegeben. Das Giessen und die Weiterverarbeitung der Platte geschieht wie in Beispiel 1 beschrieben.

#### Beispiel 4

Polyacrylamid (7,5%), Methylzellulose (5%)

7,5 g Acrylamid und 195 mg Bisacrylamid werden in 50 ml destilliertem Wasser gelöst und auf 60 °C erwärmt. Eine zweite Lösung wird hergestellt durch Auflösen von 5 g Methylzellulose in 50 ml destilliertem Wasser, wobei Sorge getragen werden muss, dass keine Klumpen hinterbleiben und eine homogene Lösung entsteht. Beide Lösungen werden bei 60 °C miteinander gemischt, die Katalysatoren wie in Beispiel 1 beschrieben zugegeben und die Platte in der dort angegebenen Weise gegossen.

Es ist möglich, die Katalysatoren durch Riboflavin zu ersetzen, wobei die Platte zur Polymerisation einer tageslichtähnlichen Lichtquelle ausgesetzt werden muss.