



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 272 531 A1

4(51) G 03 C 11/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 03 C / 316 308 4

(22) 02.06.88

(44) 11.10.89

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Otto-Nuschke-Straße 22/23, Berlin, 1080, DD

(72) Ozegowski, Jörg Hermann, Dr. rer. nat.; Müller, Peter Jürgen, Dr. rer. nat.; Köhler, Werner, OMR Prof. Dr. med. habil. Dr. rer. nat.; Heß, Werner, Dipl.-Biol.; Knabe, Karlheinz; Schmidt, Dieter, Dipl.-Ing.; Schorning, Dieter, Dipl.-Ing.; Rößler, Wolfgang, Dr. rer. nat.; Kehlert, Fritz; Müller, Günter, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Aufarbeitung von fotografischem Filmmaterial

(55) fotografisches Filmmaterial, Rückgewinnung, Filmträgersubstanz, Silberverbindungen, Waschflotte, Waschvorgang, zerkleinertes Filmmaterial, enzymhaltige Lösung, Oxytetracyclin-Fermentation, Streptomyces rimosus

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufarbeitung von fotografischem Filmmaterial durch Entfernung der Gelatineschichten, das die Rückgewinnung von Filmträger und/oder Silber einschließt. Die Erfindung verfolgt das Ziel, fotografisches Filmmaterial in effektiver Weise aufzuarbeiten und dabei gleichzeitig die Inhaltsstoffe (Filmträger, Silber bzw. Silberverbindungen) auf einem einfachen Weg ohne zusätzlichen Umweltbelastung zurückzugewinnen. Die dieser Zielstellung zugeordnete Aufgabe wird dadurch gelöst, daß man der Waschflotte mit dem zerkleinerten Filmmaterial eine enzymhaltige Lösung aus der mit einem Mikroorganismus der Gattung Streptomyces rimosus durchgeführten technischen Oxytetracyclin-Fermentation zusetzt, anschließend in einem Waschvorgang die silberhaltigen und silberfreien Gelatineschichten löst und die Waschflotte abtrennt.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Aufarbeitung von fotografischem Filmmaterial durch Entfernung der gelatinehaltigen Schichten dieses Materials mit einer Waschflotte, **gekennzeichnet dadurch**, daß man der Waschflotte das bei der Oxytetracyclin-Fermentation eines Mikroorganismus der Art *Streptomyces rimosus* unter Verwendung komplexer Substrate nach Abtrennung der Feststoffe anfallende enzymhaltige Material zusetzt, dann bei Temperaturen bis 70°C sowie bei pH-Werten zwischen 4,5 und pH 10,0, den Waschvorgang des zerkleinerten Filmmaterials unter Durchmischung bis zur Beendigung des Löseprozesses durchführt und die Waschflotte abtrennt.
2. Verfahren nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß man der Waschflotte das bei der Oxytetracyclin-Fermentation des Mikroorganismus *Streptomyces rimosus* IMET 40364 anfallende enzymhaltige Material zusetzt.
3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß man der Waschflotte die nach Abtrennung des Oxytetracyclins anfallende enzymhaltige Lösung zusetzt.
4. Verfahren nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß man der Waschflotte die nach Abtrennung des Oxytetracyclins anfallende enzymhaltige Lösung in konzentrierter Form zusetzt.
5. Verfahren nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß man der Waschflotte ein aus der nach Abtrennung des Oxytetracyclins anfallenden enzymhaltigen Lösung hergestelltes Festprodukt zusetzt.
6. Verfahren nach Punkt 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß man der enzymhaltigen Lösung Formaldehyd in Konzentrationen von 0,1 % bis 5 % und/oder mit Chloroform in Konzentrationen von 0,01 % bis 0,5 % zusetzt.
7. Verfahren nach Punkt 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß man der Waschflotte enzymhaltiges Material bis zu einer enzymatischen Aktivität von 100 000 bis 270 000 Kunitz-Einheiten/m³ zusetzt.
8. Verfahren nach Punkt 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß man die enzymhaltigen Lösung in Konzentrationen von 0,001 Mol/l bis 0,1 Mol/l mit löslichen Calciumsalzen versetzt.
9. Verfahren nach Punkt 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß man die enzymhaltigen Lösungen mit einem Absorbens vorbehandelt.
10. Verfahren nach Punkt 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß man den enzymhaltigen Lösungen als Adsorbens neutrales Bentonit in Konzentrationen von 0,5 % bis 2 % und/oder vorgefälltes, neutrales Calciumphosphat in Konzentrationen von 1 % bis 5 % zugibt.
11. Verfahren nach Punkt 1 bis 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß man die enzymhaltigen Lösungen wiederholt zum Ablösen von gelatinehaltigen Schichten benutzt.
12. Verfahren nach Punkt 1 bis 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß man aus der benutzten Waschflotte die in ihr enthaltenen Silberverbindungen bzw. das in ihr enthaltene Silber zurückgewinnt.
13. Verfahren nach Punkt 1 bis 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß man das nach Ablassen der Waschflotte verbleibende Filmträgermaterial abschließend mit Wasser spült und der Wiederverwendung zuführt.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufarbeitung von fotografischem Filmmaterial durch Entfernung der Gelatineschichten, das die Rückgewinnung von Filmträger und/oder Silber einschließt. Das Anwendungsgebiet der Erfindung liegt somit in der filmherstellenden bzw. der altfilmaufarbeitenden Industrie bei der Verwertung von Filmabfällen und von Altfilmen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Fotografische Filme bestehen in der Regel aus einem Filmträger mit aufgetragenen Gelatineschichten, die sich durch eine unterschiedliche chemische Härtung und durch ihren Gehalt an silberhaltigen Partikeln voneinander unterscheiden. Zur Rückgewinnung des Silbers aus Altfilmen ist es seit langem üblich, dieses Material zu verbrennen und aus der Asche das Silber zu isolieren. Nachteilig hierbei ist, daß das Material des Filmträgers zerstört wird und durch Emission silberhaltiger Stäube Silberverluste auftreten.

Im Produktionsprozeß von Filmen fallen große Mengen an Filmverschnitt an. Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit dieses Prozesses werden sowohl das Filmmaterial als auch die Silberverbindungen wieder in den Produktionsprozeß zurückgeführt. Hierzu werden die silberhaltige Emulsionsschicht und die besonders gehärtete Haftschrift durch Behandlung des vorher zerkleinerten Filmmaterials in einer Waschflotte geeigneter Zusammensetzung mehr oder weniger effektiv vom Filmträger gelöst. Zur Entfernung der Gelatineschichten hat es sich als günstig erwiesen, der Waschflotte proteolytische Enzympräparate zuzusetzen (O. P. Ward, Proteolytic Enzymes, in: Comprehensive Biotechnology [Ed. Murray, Moo-Young], Vol. 3, 789-818, Pergamon Press, Oxford 1985). Unter Einwirkung dieser Enzyme (Proteasen) wird die Gelatine in Abhängigkeit

von den spezifischen Eigenschaften des jeweiligen Protease-Präparates in unterschiedlichem Maße hydrolysiert. Unter anderem werden für diesen Zweck Proteasen mikrobieller Herkunft eingesetzt. Zur Gewinnung der Proteasen werden bekannte mikrobielle Proteasebildner, beispielsweise aus der Gattung *Aspergillus* oder *Bacillus*, herangezogen (Röhm GmbH, Ablösen der silberhaltigen Gelatineschichten von Filmabfällen, Firmenschrift Darmstadt 1977).

Bekannt ist weiterhin ein Verfahren zur Verwendung der Protease I bei der Silberrückgewinnung (s. a. Patentschrift SU 240690). Protease I wird hierbei als festes, gereinigtes Enzympräparat aus Kulturen von *Streptomyces griseus* isoliert. Die Verwendung von Protease I für diesen Zweck ist mit dem Nachteil verbunden, daß dieses feste Enzympräparat durch aufwendiges Ausfällen der Proteasefraktion unter Verwendung von brennbaren, gesundheitsschädlichen Lösungsmitteln hergestellt wird (Cyperovice et al., Ukr. biochem. Z. 38, 1966, 161).

Es wurde auch bereits ein Verfahren vorgeschlagen, welches die Verwendung von vorbehandelten Abproduktlösungen der technischen Streptomycin-Fermentation mit *Streptomyces griseus* beinhaltet. Diese Abproduktlösungen zeichnen sich durch einen hohen Gehalt an leicht in die Gelatineschichten diffundierenden, niedermolekularen Proteasen aus.

Nachteilig ist, daß

- die proteolytische Aktivität der Kulturfiltrate von *Streptomyces griseus* relativ gering ist und
- bei den zur gekoppelten Streptomycin-/Proteaselösung-Gewinnung notwendigen Aufarbeitungsschritten Verluste von etwa 50% an proteolytischer Aktivität auftreten.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, fotografisches Filmmaterial in effektiver Weise aufzuarbeiten und dabei gleichzeitig die Ausgangsstoffe (Filmträger, Silber bzw. Silberverbindungen) auf einem einfachen Wege ohne zusätzliche Umweltbelastung zurückzugewinnen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches einzymatisches Verhalten zu beschreiben, mit dem fotografisches Filmmaterial in einer Waschflotte unter gleichzeitiger Rückgewinnung sowohl des Filmträgermaterials als auch von Silber bzw. Silberverbindungen in effektiver Weise aufgearbeitet werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe in ihrem Grundzug dadurch gelöst, daß einer zur Aufarbeitung von fotografischem Filmmaterial (Aufarbeitung durch Entfernen der gelatinehaltigen Schichten) bereiteten Waschflotte enzymhaltiges Material, das bei der Fermentation eines Mikroorganismus der Art *Streptomyces rimosus* zum Zwecke der Gewinnung des Antibiolums Oxytetracyclin (Kurzwort: Oxytetracyclin-Fermentation) unter Verwendung komplexer Substrate nach Abtrennung der Feststoffe anfällt, zugesetzt wird. Bei Temperaturen bis 70°C sowie bei pH-Werten zwischen pH 4,5 und pH 10,0 wird dann der Waschvorgang des zerkleinerten Filmmaterials unter Durchmischung bis zur Beendigung des Löseprozesses durchgeführt und abschließend wird die Waschflotte abgetrennt. Die in der abgetrennten Waschflotte enthaltenen Silberverbindungen bzw. Silberanteile werden aus ihr in an sich bekannter Weise zurückgewonnen.

In der weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der zur Entfernung der gelatinehaltigen Schichten von Filmmaterial bereiteten Waschflotte vorbehandelte enzymhaltige (Proteasen enthaltende) Lösung, die bei der Oxytetracyclin-Fermentation mit dem Mikroorganismus *Streptomyces rimosus* IMET 40364 gebildet wird, zugesetzt. Überraschend wurde dabei gefunden, daß bei Einsatz gleicher proteolytischer Aktivität (bestimmt bei pH 7,6) schwach oder nicht gehärtete, in der Regel silberhaltige Gelatineschichten unter ansonsten gleichen Bedingungen schneller durch enzymhaltige Lösungen von *Streptomyces rimosus* entfernt werden als durch enzymhaltige Lösungen von *Streptomyces griseus* bzw. als durch Brauereienzym enthaltende Lösungen.

Die Eignung der vom Stamm IMET 40364 gebildeten enzymhaltigen Lösungen, eine schnelle und vollständige Entfernung von Gelatineschichten unterschiedlicher Härtung zu bewirken, wird durch die Gesamtheit der Behandlungsschritte zur Herstellung der enzymhaltigen Lösung beeinflusst. Diese Behandlungsschritte werden durchgeführt, um einmal das Oxytetracyclin zu entfernen und um zum anderen eine gut verwendbare enzymhaltige Lösung herzustellen. Die fermentative Herstellung von Oxytetracyclin und die damit verbundene Herstellung der enzymhaltigen Lösung mittels Stamm IMET 40364 erfolgt in gerührten und belüfteten Fermentoren unter Verwendung von Stärke und komplexen eiweißreichen Substraten (wie Erbsenschrot und Maisquellwasser) sowie von anorganischen Salzen. Um neben Oxytetracyclin gut verwendbare enzymhaltige Lösungen zu gewinnen, werden folgende Behandlungsschritte durchgeführt:

- Zugabe von Hilfsstoffen zur Entfernung der Biomasse und dem an ihr gebundenen Oxytetracyclins
- Zugabe von Stabilisatoren der proteolytischen Aktivität und Entfernung von Verunreinigungen.

Die verfahrensgemäße Herstellung der enzymhaltigen Lösung erfolgt, indem nach Fermentationsende die Kulturlösung auf einen pH-Wert von pH 8,5 eingestellt, zwei Stunden gerührt und dann durch Filtration von den Feststoffen, der Biomasse und dem an ihr gebundenen Oxytetracyclin befreit wird. Danach wird das Kulturfiltrat unter Rühren mit Chloroform bis zu einer Endkonzentration von 0,1% bis 5% versetzt. Die so erhaltene enzymhaltige Lösung kann bereits in dieser Form zur Entfernung von Gelatineschichten auf fotografischem Filmmaterial eingesetzt werden.

Um störende oder fotografisch aktive Verunreinigungen, beispielsweise Pigmente und kolloidale Bestandteile, zu entfernen, wird diese enzymhaltige Lösung weiter gereinigt, indem sie mit 0,5% bis 2% vorgequollenem Bentonit und/oder 1% bis 5% vorgefälltem und neutralem Calciumphosphat versetzt wird. Nach Rühren werden diese Zusätze zusammen mit den an ihnen adsorbierten Verunreinigungen wieder entfernt. Die so gereinigte und vorbehandelte enzymhaltige Lösung kann in dieser Form zur Entfernung der Gelatineschichten eingesetzt und dabei wiederholt benutzt werden. Nach der Benutzung wird die Waschflotte abgetrennt und das Filmträgermaterial durch Spülen gereinigt, bevor es getrocknet und der Wiederverwendung zugeführt wird. Aus der Waschflotte wird das Silber in an sich bekannter Weise zurückgewonnen.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die vorbehandelte enzymhaltige Lösung teilweise durch Entfernen von Wasser zu konzentrieren oder nach Überführung in ein Festprodukt zur Entfernung der Gelatineschichten von Filmmaterial der Waschflotte zuzusetzen. Zur Konzentrierung kann beispielsweise ein Vakuumverdampfer oder eine Ultrafiltration eingesetzt werden. Die Herstellung eines Festproduktes erfolgt beispielsweise in einem Sprühtrockner. Das enzymatische Material wird der Waschflotte bis zu einer enzymatischen Aktivität von 100 000 bis 270 000 Kunitz-Einheiten/m³ zugesetzt.

Die Anwendung von vorbehandelten enzymatischen Lösungen ist ökonomisch günstig, da diese Lösungen als Nebenprodukt schon bestehender technischer Fermentationen anfallen. Weiterhin entfallen aufwendige Aufarbeitungsschritte zur Herstellung gereinigter Proteasepräparate, die immer mit Verlusten enzymatischer Aktivität verbunden sind. Es ist weiterhin vorteilhaft an der Verwendung vorbehandelter enzymatischer Lösungen aus der Oxytetracyclin-Fermentation, daß das Aktivitätsmaximum der darin enthaltenen Proteasen im Neutralitätsbereich liegt und aus diesem Grunde keine zusätzliche pH-Einstellung in der Waschflotte notwendig ist, wie es die Verwendung der bisher vorwiegend eingesetzten alkalischen Proteasen erfordert. Ein weiterer Vorteil der enzymatischen Lösungen ist, daß diese neben den Proteasen Stabilisatoren und Stimulatoren dieser Proteasen enthalten, die bei stark gereinigten Enzympräparaten nicht mehr vorhanden sind. Sie erlauben es, in den Waschflotten die Temperatur bis auf 70°C zu erhöhen. Dadurch wird eine erhebliche Senkung der notwendigen Einwirkzeit erreicht, während das entsprechend gereinigte Enzym bereits oberhalb von 40°C schnell inaktiv wird. Vorteilhaft bei Anwendung der enzymatischen Lösungen der Oxytetracyclin-Fermentation im Vergleich zur Verwendung von Streptomycin-Fermentation im Vergleich zur Verwendung von Streptomycin-Abproduktlösungen ist, daß diese Lösungen eine zwei- bis dreifach höhere proteolytische Aktivität besitzen.

Ausführungsbeispiele

1. Etwa 1000 kg 18 Monate altes, zerkleinertes fotografisches Filmmaterial mit silberhaltigen, gehärteten Emulsionsschichten und gelatinehaltiger Haftschrift, in der Härtungsmittel wirken, werden in einem Rührbehälter mit einem Fassungsvermögen von 4,5 m³ gegeben. Das Entfernen der silberhaltigen Emulsionsschicht erfolgt in 3,5 m³ Wasser bei 50°C unter Zugabe der enzymhaltigen Lösungen aus der Oxytetracyclin-Fermentation bis zum Erreichen einer proteolytischen Aktivität von 100 000 Kunitz-Einheiten/m³. Nach einer Waschzeit von einer Stunde unter ständigem Rühren sind die silberhaltigen Emulsionsschichten vollständig vom Trägermaterial entfernt. Nach dem Ablassen der silberhaltigen Waschflotte und dreimaligem Spülen der zerkleinerten fotografischen Filmmaterialien mit Wasser erfolgt die Entfernung der gelatinehaltigen Haftschrift in 3,5 m³ Wasser bei 50°C unter Zugabe enzymhaltiger Lösungen aus der Oxytetracyclin-Fermentation bis zum Erreichen einer proteolytischen Aktivität von 100 000 Kunitz-Einheiten/m³. Nach einer Waschzeit von 15 Stunden ist die gelatinehaltige Haftschrift vollständig vom Trägermaterial entfernt. Nach Ablassen der Waschflotte, dreimaligem Spülen und Trocknen wird das so gereinigte, zerkleinerte Trägermaterial ohne Qualitätsbeschränkung wieder zur Herstellung neuen Trägermaterials für fotografische Filme eingesetzt.
Die proteolytische Gesamtaktivität der enzymhaltigen Lösungen aus der Oxytetracyclin-Fermentation, der aus ihr hergestellten Konzentrate und die proteolytische Aktivität der Waschflotte wird nach folgender Methode bestimmt:
1 ml einer definiert mit Wasser verdünnten enzymhaltigen Lösung aus der Oxytetracyclin-Fermentation oder Waschflotte wird mit 1 ml 1%iger Caseinlösung (1 g Casein nach Hammarsten, gelöst in 100 ml 0,1 M Phosphatpuffer, pH 7,6) versetzt und bei 35°C im Wasserbad inkubiert. Danach werden diese Proben 3 ml 5%ige Trichloressigsäure zugesetzt und diese 30 Minuten bei Raumtemperatur stehengelassen. Anschließend wird das Präzipitat durch Zentrifugation entfernt und in den klaren, Probeflösungen gegen entsprechende Blindproben die Extinktion bei 280 nm in 1-cm-Küvetten gemessen. Die proteolytische Aktivität von 1 Kunitz-Einheit entspricht der Aktivität, die unter den vorgegebenen Bedingungen in 1 Minute eine Extinktionsänderung von 1,000 verursacht.
Zur Bestimmung der Gesamtaktivität der Festsubstanz werden 10 g Festsubstanz aus der Oxytetracyclin-Fermentation in 100 ml Wasser gelöst. Die Aktivitätsbestimmungen werden in 1 ml der Enzymlösung entsprechend der beschriebenen Methode durchgeführt. Die Aktivität wird in Kunitz-Einheiten/1 ml bzw. Kunitz-Einheiten/1 g angegeben.
2. Von etwa 1000 kg 3 Jahre altem, zerkleinertem fotografischem Filmmaterial mit silberhaltigen, gehärteten Emulsionsschichten und gelatinehaltiger Haftschrift, in der Härtungsmittel wirken, werden gemäß Ausführungsbeispiel 1 die silberhaltigen Emulsionsschichten entfernt. Zur Entfernung der gelatinehaltigen Haftschrift wird ebenfalls nach Ausführungsbeispiel 1 verfahren, wobei nach einer Waschzeit von 25 Stunden die gelatinehaltige Haftschrift nicht vollständig von dem zerkleinerten, fotografischen Filmmaterial entfernt wird. Nach Ablassen der Waschflotte, dreimaligem Spülen und dem Trocknen des so behandelten, zerkleinerten, fotografischen Filmmaterials konnte dieses nur zur Herstellung von Gebrauchsfolien, nicht jedoch zur Herstellung eines Trägermaterials für fotografische Filme eingesetzt werden.
3. Von etwa 1000 kg zerkleinertem, fotografischem Filmmaterial gemäß Ausführungsbeispiel 1 mit silberhaltigen, gehärteten Emulsionsschichten und gelatinehaltiger Haftschrift, in der Härtungsmittel wirken, werden gemäß Ausführungsbeispiel 1 die silberhaltigen Emulsionsschichten entfernt. Nach Ablassen der silberhaltigen Waschflotte und dreimaligem Spülen des zerkleinerten fotografischen Filmmaterials mit Wasser erfolgt die Entfernung der gelatinehaltigen Haftschrift in 3,5 m³ Wasser bei 50°C unter Zugabe enzymhaltiger Lösungen aus der Oxytetracyclin-Fermentation mit einer Gesamtaktivität von 1,55 Kunitz-Einheiten/ml in der Menge, daß in der Waschflotte eine proteolytische Aktivität von 270 000 Kunitz-Einheiten/m³ vorhanden ist. Nach einer Waschzeit von 3 Stunden ist die gelatinehaltige Haftschrift vollständig vom Trägermaterial entfernt. Nach Ablassen der Waschflotte, dreimaligem Spülen und Trocknen des so behandelten, zerkleinerten, fotografischen Filmmaterials kann dieses wieder zur Herstellung eines Trägermaterials für fotografische Filme eingesetzt werden.
4. Gemäß Ausführungsbeispiel 2 werden von etwa 1000 kg 3 Jahre altem, zerkleinertem, fotografischem Filmmaterial gemäß Ausführungsbeispiel 1 mit silberhaltigen, gehärteten Emulsionsschichten und gelatinehaltiger Haftschrift, in der Härtungsmittel wirken, in bekannter Weise die silberhaltigen Emulsionsschichten entfernt. Nach Ablassen der silberhaltigen Waschflotte und dreimaligem Spülen des zerkleinerten fotografischen Filmmaterials mit Wasser erfolgt die Entfernung der

- gelatinehaltigen Haftschrift in 3,5 m³ Wasser bei 50°C unter Zugabe enzymhaltiger Lösungen aus der Oxytetracyclin-Fermentation mit einer Gesamtaktivität von 1,55 Kunitz-Einheiten/ml in der Menge, daß in der Waschlötte eine proteolytische Aktivität von 270 000 Kunitz-Einheiten/m³ vorhanden ist. Nach einer Waschlötte von 12 Stunden ist die gelatinehaltige Haftschrift vollständig vom Trägermaterial entfernt. Nach Ablassen der Waschlötte, dreimaligem Spülen und Trocknen des so behandelten, zerkleinerten, fotografischen Filmmaterials kann dieses wieder zur Herstellung eines Trägermaterials für fotografische Filme eingesetzt werden.
5. Von etwa 1 000 kg zerkleinertem, fotografischem Filmmaterial gemäß Ausführungsbeispiel 1 mit silberhaltigen, gehärteten Emulsionsschichten und gelatinehaltiger Haftschrift, in der Härtungsmittel wirken, werden gemäß Ausführungsbeispiel 1 die silberhaltigen Emulsionsschichten entfernt. Nach Ablassen der silberhaltigen Waschlötte und dreimaligem Spülen des zerkleinerten, fotografischen Filmmaterials mit Wasser erfolgt die Entfernung der gelatinehaltigen Haftschrift in 3,5 m³ Wasser bei 65°C unter Zugabe enzymhaltiger Lösungen aus der Oxytetracyclin-Fermentation mit einer Gesamtaktivität von 3 Kunitz-Einheiten/ml in der Menge, daß in der Waschlötte eine proteolytischen Aktivität von 270 000 Kunitz-Einheiten/m³ vorhanden ist. Der pH-Wert der Waschlötte beträgt pH 7. Nach einer Waschlötte von 2 Stunden ist die gelatinehaltige Haftschrift vollständig vom Trägermaterial entfernt. Nach Ablassen der Waschlötte, dreimaligem Spülen und Trocknen des so behandelten, zerkleinerten, fotografischen Filmmaterials kann dieses wieder zur Herstellung eines Trägermaterials für fotografische Filme eingesetzt werden.
 6. Gemäß Ausführungsbeispiel 2 werden von etwa 1 000 kg 3 Jahre altem, zerkleinertem, fotografischem Filmmaterial mit silberhaltigen, gehärteten Emulsionsschichten und gelatinehaltiger Haftschrift, in der Härtungsmittel wirken, in bekannter Weise die silberhaltigen Emulsionsschichten entfernt. Nach Ablassen der silberhaltigen Waschlötte und dem dreimaligem Spülen des zerkleinerten fotografischen Filmmaterials mit Wasser erfolgt die Entfernung der gelatinehaltigen Haftschrift in 3,5 m³ Wasser bei 65°C unter Zugabe enzymhaltiger Lösungen aus der Oxytetracyclin-Fermentation mit dem Mikroorganismus *Streptomyces rimosus* mit einer Gesamtaktivität von 3 Kunitz-Einheiten/ml in der Menge, daß in der Waschlötte eine proteolytischen Aktivität von 270 000 Kunitz-Einheiten/m³ vorhanden ist. Der pH-Wert der Waschlötte beträgt pH 7. Nach einer Waschlötte von 8 Stunden ist die gelatinehaltige Haftschrift vollständig vom Trägermaterial entfernt. Nach Ablassen der Waschlötte, dreimaligem Spülen und Trocknen des so behandelten, zerkleinerten, fotografischen Filmmaterials kann dieses wieder zur Herstellung eines Trägermaterials für fotografische Filme eingesetzt werden.
 7. Bei einer Verfahrensweise gemäß Ausführungsbeispiel 6 erfolgt die Entfernung der gelatinehaltigen Haftschrift in 3,5 m³ Waschlötte, die bereits neunmal zur Entfernung der gelatinehaltigen Haftschrift von jeweils 1 000 kg zerkleinertem, fotografischem Filmmaterial eingesetzt worden ist. Nach einer Waschlötte von 12 Stunden ist die gelatinehaltige Haftschrift vollständig vom Trägermaterial entfernt. Nach Ablassen der Waschlötte, dreimaligem Spülen und Trocknen des so behandelten, zerkleinerten, fotografischen Filmmaterials kann dieses ohne Qualitätseinschränkungen wieder zur Herstellung eines Trägermaterials für fotografische Filme eingesetzt werden.
 8. Etwa 1 000 kg 18 Monate altes, zerkleinertes, fotografisches Filmmaterial mit silberhaltigen, gehärteten Emulsionsschichten und gelatinehaltiger Haftschrift, in der Härtungsmittel wirken, werden in einem Rührbehälter mit einem Fassungsvermögen von 4,5 m³ gegeben. Das Entfernen der silberhaltigen Emulsionsschichten und der gelatinehaltigen Haftschrift erfolgt wie im Ausführungsbeispiel 5 beschrieben, jedoch wird zum Ansatz der Waschlötte an Stelle der enzymhaltigen Lösungen aus der Oxytetracyclin-Fermentation mit einer Gesamtaktivität von 3 Kunitz-Einheiten/ml deren Konzentrat, hergestellt durch Vakuumreinigung bei Temperaturen unter 35°C, mit einer proteolytischen Aktivität von 15 Kunitz-Einheiten/ml verwendet. Der pH-Wert der Waschlötte beträgt pH 7. Nach einer Waschlötte von 2 Stunden ist die gelatinehaltige Haftschrift vollständig von dem zerkleinerten, fotografischen Filmmaterial entfernt. Nach Ablassen der Waschlötte, dreimaligem Spülen und dem Trocknen des so behandelten, zerkleinerten, fotografischen Filmmaterials kann dieses wieder zur Herstellung eines Trägermaterials für fotografische Filme eingesetzt werden.