



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

2006 200

Int.Cl.³

3(51) C 08 F 2/24

C 09 D 5/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 08 F/ 2338 331

(22) 02.10.81

(44) 25.05.83

- (71) VEB CHEMISCHE WERKE BUNA; DD;
(72) FEICKE, HORST, DIPL.-CHEM.; HARDER, UWE, DIPL.-ING.; KUNZE, HARTMUT, DIPL.-CHEM.;
PROCHASKA, HELMUT; DD;
ZACHARIAS, IDUNA, DIPL.-CHEM.; GABERT, KURT, DIPL.-CHEM.; DD;
(73) siehe (72)
(74) DIPL.-CHEM. HEYER KOMBINAT VEB CHEMISCHE WERKE BUNA 4212 SCHKOPAU

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON STABILEN, WAESSRIGEN COPOLYMERDISPERSIONEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren für wasserfeste Bindemittel in stabiler wäßriger Dispersion auf dem Wege der Emulsionspolymerisation nach einem Zulaufverfahren. Es werden in an sich bekannter Weise Acryl- und Vinylmonomeren miteinander polymerisiert. Der aufeinander abgestimmte Einsatz von ionogenem und nichtionogenem Tensid, die Art und Weise des Zusatzes von letzterem und eine Ph-Wert-Einstellung führt zu Dispersionen mit hoher Elektrolytstabilität, die die Herstellung von wasserfesten Filmen ermöglicht. Die Polymerdispersionen sind auf sichere Weise zu Anstrichstoffen verarbeitbar, die sich durch eine hohe Witterungsbeständigkeit auszeichnen.



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

2006 200

Int.Cl.³

3(51) C 08 F 2/24

C 09 D 5/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 08 F/ 2338 331

(22) 02.10.81

(44) 25.05.83

(71) VEB CHEMISCHE WERKE BUNA;DD;

(72) FEICKE, HORST,DIPL.-CHEM.;HARDER, UWE,DIPL.-ING.;KUNZE, HARTMUT,DIPL.-CHEM.;
PROCHASKA, HELMUT;DD;

ZACHARIAS, IDUNA,DIPL.-CHEM.;GABERT, KURT,DIPL.-CHEM.;DD;

(73) siehe (72)

(74) DIPL.-CHEM. HEYER KOMBINAT VEB CHEMISCHE WERKE BUNA 4212 SCHKOPAU

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON STABILEN, WAESSRIGEN COPOLYMERDISPERSIONEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren für wasserfeste Bindemittel in stabiler wäßriger Dispersion auf dem Wege der Emulsionspolymerisation nach einem Zulaufverfahren. Es werden in an sich bekannter Weise Acryl- und Vinylmonomeren miteinander polymerisiert. Der aufeinander abgestimmte Einsatz von ionogenem und nichtionogenem Tensid, die Art und Weise des Zusatzes von letzterem und eine Ph-Wert-Einstellung führt zu Dispersionen mit hoher Elektrolytstabilität, die die Herstellung von wasserfesten Filmen ermöglicht. Die Polymerdispersionen sind auf sichere Weise zu Anstrichstoffen verarbeitbar, die sich durch eine hohe Witterungsbeständigkeit auszeichnen.

Zur PS Nr. 2000.620.

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs.1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

233833 1

Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung von stabilen, wäßrigen Copolymerdispersionen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von stabilen, wäßrigen Copolymerdispersionen durch radikalisch initiierte Emulsionspolymerisation. Die Dispersionen sind für die Herstellung wasserfester, witterungsbeständiger Beschichtungs- und Anstrichsysteme auf unterschiedlichen Substraten geeignet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Notwendigkeit der Herstellung umweltfreundlicher Beschichtungssysteme führt zu einem immer weitergehenden Abbau des Einsatzes von lösungsmittelhaltigen Bindemitteln. Ein technisch gangbarer und bereits auch vielfach genutzter Weg ist die Verwendung von Bindemitteln in wässriger Dispersion, die nach bekannten Emulsionspolymerisationsverfahren hergestellt werden. Die Durchführung dieses Verfahrens und die für eine Verarbeitung zu Anstrichsystemen und deren Applikation notwendige Stabilität der dispersen, metastabilen Systeme setzt die Verwendung von Emulgatoren und Stabilisatoren der verschiedensten Art u. a. auch Schutzkolloiden voraus.

Diese bekannten stabilisierenden Mittel sind mehr oder weniger wasserlöslich, weisen beträchtliche hygroscopische Eigenschaften auf, was an ihre Funktionsfähigkeit notwendig gebunden ist. Sie verleihen aber dem aus der Dispersion gewonnenen Polymerfilm eine meist unerwünschte Wasserempfindlichkeit.

Die Menge an Emulgatoren und Stabilisatoren hängt von deren spezifischer Wirksamkeit, dem Charakter des Polymeren aber auch in entscheidender Weise von der Teilchengröße des dispersen Systems ab. So benötigen feindisperse Latices auf Grund ihrer hohen "Inneren Oberfläche" wesentlich höhere Tensidmengen zur Stabilisierung gegen mechanische oder chemische Beanspruchungen als grobdisperse Systeme (OS 2 608 624).

Dazu kommt, daß feinteilige, durch Emulsionspolymerisation hergestellte Dispersionen durch erhöhten Tensideinsatz erzeugt werden (Methoden der organischen Chemie, Houben-Weyl, Bd. XIV/1, 1961, S. 375, OS 2 608 624), d. h. die Emulgatormenge bezogen auf das Polymerisat nimmt in solchen Fällen bereits bedingt durch die Synthese einen höheren Wert an.

Neben dem Einsatz von Tensiden und Schutzkolloiden gibt es noch eine Reihe weiterer bekannter Möglichkeiten, die Stabilität von Polymerdispersionen abzusichern.

So ist es technisch gebräuchlich, Monomere mit stark hydrophilen Gruppen bei der Polymerisation als Comonomere einzusetzen, die den Polymerpartikeln vor allem nach der Neutralisation der meist sauren Gruppen eine beträchtliche Eigenstabilisierung verleihen. Ungesättigte polymerisierbare Carbonsäuren, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Itaconsäure, Maleinsäure oder Maleinsäurehalbester und Vinylsulfonat sind Beispiele dafür (OS 2 608 024, Methoden der organischen Chemie, Houben-Weyl, Bd. XIV/1, 1961, S.185-190).

Modifizierte Verfahrensweisen sehen eine Vorpolymerisation z. B. von Acrylsäure im Polymerisationsreaktor vor und ein nachfolgendes Polymerisieren technisch üblicher, auf den Anwendungszweck ausgerichteter Monomerkombinationen (OS 2 365 789, OS 2 538 183).

Auch eine entsprechende Funktionalisierung des Polymeren, z. B. durch erhöhte Konzentration des als Initiator verwendeten Kaliumperoxidisulfates ist ein möglicher Weg (B. Jacobi, Angew. Chem., 64. Jahrgang, 1952, Nr. 19/20, S. 540, Methoden der organischen Chemie (Houben-Weyl), Bd. XIV/1, 1961, S. 184).

Der Einbau hydrophiler Gruppen bedeutet zwar einen Gewinn hinsichtlich der Stabilität der Dispersion, es muß aber davon ausgegangen werden, daß damit eine erhöhte Wasseraufnahme bzw. eine geringere Wasserfestigkeit des Polymerfilmes verbunden ist.

Zur Einstellung einer ausreichend hohen Stabilität gegenüber der Einwirkung von Elektrolyten ist die Verwendung nichtionogener Tenside bekannt (Methoden der organischen

Chemie, Houben-Weyl, Bd. XIV/1, S. 201 und 536). Sie besitzen in dieser Beziehung gegenüber den ionischen Tensiden erhebliche Vorteile.

Aber auch hier gelten für ihren Einsatz die oben erwähnten Einschränkungen, wenn die Wasserfestigkeit der aus den Dispersionen erhaltenen Filme nicht beeinträchtigt werden soll.

Gleichfalls in bekannter Weise werden zur Verminderung der Lösungsmittlempfindlichkeit von Polymerfilmen bifunktionelle Monomere verwendet, die eine Vernetzung der Polymerketten gestatten. Dies ist auch eine Methode die Wasserfestigkeit zu verbessern und sowohl bei Lösungspolymerisaten als auch bei Emulsionspolymerisaten die übliche Praxis. Dafür verwendete Monomere sind z. B. Acrylsäure, Hydroxyalkylacrylate oder -methacrylate, glycidylgruppenhaltige Monomere wie Glycidyl(meth)acrylat, Derivate des Acrylamids in vielfältiger Form (H. Spoor, Reaktive Polyacrylate für den Oberflächenschutz, Deutsche Farbenzeitschrift 22/7/1968, S. 307 - 312). Meist sind für den Vernetzungsvorgang höhere Temperaturen unter Umständen auch energiereiche Strahlung über mehr oder weniger lange Zeiten erforderlich. Dies ist mit hohen Energieaufwendungen sowie oftmals schwierigen Arbeitsprozessen verbunden und läßt sich nicht in jedem Falle anwenden.

Aber auch für solche vorgeschlagenen Lösungen ist bei wäßrigen Dispersionen die Art und Menge des verwendeten Tensids für die Stabilität derselben, die Wasserfestigkeit und die Wasseraufnahme des Polymerfilmes mit entscheidend.

Die Herstellung einerseits stabiler Polymerdispersionen, die problemlos die Anforderungen des Verarbeitungsprozesses überstehen, andererseits Polymerfilme ergeben, die sich durch eine ausreichend niedrige Wasseraufnahme sowie hohe Wasserfestigkeit auszeichnen und auf Grund dieser Eigenschaften in vollkommener Weise Bindemittel in organischen Lösungsmitteln substituieren können oder auch in anderer Weise höchsten anwendungstechnischen Erfordernissen genügen, muß nach dem vorliegenden Stand der Technik noch als Problem betrachtet werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die Eigenschaften von wäßrigen Copolymerdispersionen so zu verbessern, daß sie bei einer hohen Stabilität insbesondere gegen Elektrolyteinwirkung extremen Anforderungen bei der Verarbeitung genügen und Filme bilden, die sich durch hohe Beständigkeiten gegenüber der Einwirkung von Wasser auszeichnen. Sie sollen die Voraussetzung für eine sichere Verarbeitbarkeit bei der Anstrichstoffherstellung und eine hohe Witterungsbeständigkeit der Anstrichstoffe sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

- Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von stabilen, wäßrigen Copolymerdispersionen für Anstrich- und Beschichtungssysteme durch die technisch günstig auszuführende, radikalisch initiierte

Emulsionspolymerisation in wäßriger Phase unter Verwendung von kommerziell verfügbaren Monomeren und Hilfsstoffen zu entwickeln, um Copolymere in stabiler wäßriger Dispersion zu erhalten, die Polymerfilme guter Wasser- und Witterungsbeständigkeit bilden.

- Merkmale der Erfindung

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Monomeren unter A, B und C so miteinander nach einem Zulaufverfahren polymerisiert werden, daß die wäßrige Vorlage im Polymerisationsreaktor ein Tensid, vorzugsweise ein anionaktives Tensid, in einer auf den Charakter der Monomerenmischung abgestimmten Menge von 0,1 bis 0,5 Gew.-% bezogen auf die Monomerenmischung enthält und der Zusatz eines nichtionogenen Tensides aus der Stoffklasse der Addukte des Ethylenoxides an Alkylphenole, Fettsäuren oder Fettalkohole, vorzugsweise solchen von 45 bis 60 Molen Ethylenoxid an Nonyl- oder Dodecylphenol, in einer auf die Vorlage an anionaktivem Tensid abgestimmten Menge von 1,7 bis 2,0 Gew.-% bezogen auf die eingesetzten Monomeren nach Beendigung der Polymerisation bei 50 bis 80 °C unter vorherigem oder nachfolgendem Anheben des pH-Wertes auf 7 bis 10 mit wäßrigem Ammoniak oder Aminen erfolgt.

In an sich bekannter Weise werden dazu unter A) 20 bis 80 Gew.-% Ester ethylenisch ungesättigter Mono- oder Dicarbonsäuren aus einem Alkohol mit bis zu 12 Kohlenstoffatomen als weichstellende Monomere, vorzugsweise Ester der Acrylsäure mit Alkoholen der Kettenlänge C₂ bis C₈ B) 10 bis 70 Gew.-% hartstellende Monomere wie Styrol, α -Methylstyrol, Vinylchlorid, Vinylidenchlorid oder Methylmethacrylat C) mehrfunktionelle Monomere wie Acrylsäure, Glycidylacrylat oder -methacrylat, Acrylamidderivate wie N-Methylolacrylamid oder N-Alkoxy-methylacrylamide eingesetzt und auf dem Wege der radikalisch initiierten Emulsionspolymerisation nach einem

Zulaufverfahren miteinander polymerisiert.

Wird nach dem allgemein üblichen Verfahren der Emulsionspolymerisation nach einem Zulaufverfahren die Menge an anionaktivem Tensid in der Vorlage verändert und zum Einstellen der Elektrolytstabilität, gemessen als Stabilität der Dispersion gegenüber unterschiedlich konzentrierten Magnesiumchlorid-Lösungen, der Zusatz einer konstanten Menge eines nichtionogenen Tensids vorgenommen, so ergibt sich mit steigender Menge des anionaktiven Tensides in der Vorlage ein Absinken der Stabilität gegenüber der Elektrolytlösung.

Für einen konkreten Fall stellt sich folgender im tendenziellen Verhalten typischer Verlauf:

Tabelle 1

Anionaktives Tensid in der Vorlage (Prozent bezogen auf das Monomere)	Stabilität gegenüber verschiedenen konzentrierter Magnesiumchloridlösung (Prozentigkeit der Salzlösung)
0,5	0,3
0,4	0,5
0,3	1,0
0,2	5,0
0,1	15,0
0,05	25,0

Umgekehrt benötigt eine Dispersion in Abhängigkeit von der bei der Herstellung verwendeten Tensidvorlage unterschiedliche Mengen an nichtionogenem Tensid, um auf eine bestimmte, als Zielgröße festgelegte Stabilität zu kommen.

Folgender Verlauf ist hierfür typisch:

Tabelle 2

Anionaktives Tensid in der Vorlage (Prozent bezogen auf das Monomere)	Benötigte Menge an nichtionogenem Tensid für eine Stabilität gegenüber 15%iger Magnesiumchloridlösung (Prozent bezogen auf das Monomere)
0,8	3
0,5	2,5
0,2	2,0
0,1	1,5
0,05	0,6

Dies ist dem Fachmann bekannt oder doch aus dem Stand der Technik ableitbar. Es muß davon ausgegangen werden, daß eine zunehmende Menge des Tensids in der Vorlage des Polymerisationsreaktors eine Verkleinerung der Polymerpartikel bewirkt und damit zur Einstellung eines bestimmten Stabilitätsmaßes auch eine zunehmende Menge an Tensid erforderlich ist. Das hat zur Folge, daß bei bekannten Herstellungsverfahren für feindisperse Latices die für eine sichere Verarbeitung erforderliche Stabilität nicht erreicht bzw. bei einem hohen Tensidzusatz die Wasserfestigkeit im hohen Maße geschwächt und die Wasseraufnahme begünstigt wird.

Überraschend wurde nun gefunden, daß bei einer bestimmten Menge an anionaktivem Tensid in der wäßrigen Vorlage des Polymerisationsreaktors bei Einsatz einer gleichfalls definierten Menge eines speziellen, nichtionogenen Tensids eine ausgezeichnete Wasserfestigkeit bei guter Stabilität erreicht wird. Das erfindungsgemäß verwendete Tensid ist ein Addukt von 45 bis 60 Mol Ethylenoxid an Nonyl- oder Dodecylphenol, Fettsäuren oder Fettalkoholen der Kettenlänge C_{12} bis C_{18} , wobei eine Unterschreitung der Polyätherkettenlänge keine ausreichende Wirksamkeit, eine Überschreitung in zunehmender Weise Koagulation verursacht.

Wesentlich ist, daß der Zusatz des nichtionogenen Tensids nach der Polymerisation erfolgt und der Ph-Wert der Dispersion vor oder nach dem Zusatz des Tensids auf einen Wert über 7 eingestellt wird.

Die Kopplung der Stabilisierung der Dispersion auf ein außerordentlich hohes Maß mit einem nichtionogenen Tensid an den Ph-Wert ist gleichfalls als nicht vorhersehbarer Effekt zu betrachten.

Zur Ausführung des Verfahrens sind die üblicher Weise verwendeten anionaktiven Tenside wie Alkylsulfate oder Alkylsulfonate der Kettenlänge C₁₀ bis C₁₆ möglich.

Als Initiatoren werden wasserlösliche Peroxide wie Kaliumperoxidisulfat bzw. die Natrium- oder Ammoniumsalze eingesetzt. Auch eine Initiierung durch ein Redoxsystem ist gegebenenfalls anzuwenden.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll an den nachstehend aufgeführten Beispielen näher erläutert werden.

Beispiel 1 (erfindungsgemäß)

In einem mit den üblichen technischen Einrichtungen versehenen Polymerisationsreaktor wird eine wäßrige Phase (Vorlage) bestehend aus 250 Gew.-Tln. Wasser und 2,0 Gew.-Tln. Natriumlaurylsulfat bereitet, die Luftatmosphäre durch ein Inertgas verdrängt und auf die Polymerisationstemperatur von 80 °C aufgeheizt. Nach Erreichen dieser Temperatur werden 1,5 Gew.-Tle. Kaliumperoxidisulfat zugegeben und eine vorbereitete, gut durchmischte Voremulsion bestehend aus

235 Gew.-Tln. Wasser
2,0 Gew.-Tln. Natriumlaurylsulfat
1,5 Gew.-Tln. Kaliumperoxidisulfat
255,0 Gew.-Tln. Acrylsäurebutylester
225,0 Gew.-Tln. Styrol
20,0 Gew.-Tln. Acrylsäure

im Laufe von 3 Stunden dem Polymerisationsreaktor zugeführt. Nach einer Nachpolymerisationszeit von 1 Stunde wird auf 70 °C gekühlt und der Ph-Wert der Dispersion mit wäßrigem konz. Ammoniak auf 8 eingestellt. Anschließend erfolgt der Zusatz von 40 Gew.-Tln. einer 25%igen wäßrigen Lösung eines Adduktes von 50 Molen Ethylenoxid an Dodecylphenol bei dieser Temperatur, die unter weiterem Rühren über 30 min. beibehalten wird. Nach Kühlung auf Normaltemperatur kann die Polymerdispersion der Prüfung und Verwertung zugeführt werden.

Beispiel 2 (erfindungsgemäß)

Nach der im Beispiel 1 dargelegten Verfahrensweise wird mit einer Vorlage von

250 Gew.-Tln. Wasser
1,0 Gew.-Tln. Laurylsulfat
1,5 Gew.-Tln. Kaliumperoxidisulfat

und einer Zulaufmischung aus

235 Gew.-Tln. Wasser
2,0 Gew.-Tln. Natriumlaurylsulfat
1,5 Gew.-Tln. Kaliumperoxidisulfat
250 Gew.-Tln. Methacrylsäuremethylester
232 Gew.-Tln. Acrylsäurebutylester
18 Gew.-Tln. Acrylsäure

gearbeitet. Die Nachbehandlung und die Zugabe des nicht-ionogenen Tensids erfolgt wie im Beispiel 1.

Beispiel 3

Die Polymerisation erfolgt wie im Beispiel 1 beschrieben aber ohne Zusatz des nichtionogenen Tensids.

Beispiel 4

Die Herstellung der Dispersion geschieht wieder nach Beispiel 1 mit Zusatz des nichtionogenen Tensids aber ohne Einstellung des Ph-Wertes.

Beispiel 5

Es wird wie in Beispiel 1 gearbeitet, aber das anion-aktive Tensid Natriumlaurylsulfat auf eine Einsatzmenge von 0,025 Gew.-Tln. begrenzt. Es erfolgt ein Zusatz von 15 Gew.-Tln. des nichtionogenen Tensids.

Beispiel 6

Das Beispiel 1 wird wiederum der Verfahrensweise zugrunde gelegt, die Menge des anionaktiven Tensids in der Vorlage jedoch auf 3,0 Gew.-Tle. gesteigert. Für das Einstellen der erforderlichen Elektrolytstabilität werden 60 Gew.-Tle. der 25%igen Lösung des nichtionogenen Tensids zugesetzt.

Die Prüfung der nach Beispielen 1 bis 6 erhaltenen Dispersionen ergibt die in Tabelle 3 zusammengestellten Ergebnisse.

Tabelle 3

Bei- Feststoff Viskosität Stabilität gegen unterschied-
spiel Gew.-% mPas lich konz. $MgCl_2$ -Lösung

1	50,09	220	20%ige $MgCl_2$ -Lösung
2	50,05	270	20 " "
3	50,45	240	0,15 " "
4	50,10	105	0,15 " "
5	50,80	70	20 " "
6	50,60	255	20 " "

Aus den nach Beispielen 1 bis 6 erhaltenen Dispersionen werden Filme wie folgt hergestellt und geprüft.

1. Lagerung $30\mu m$ starker, 48 Stunden bei Raumtemperatur getrockneter Filme auf Glasplatten in deionisiertem Wasser und Beurteilung nach den in Tabelle 4 angegebenen Zeiten.
2. Lagerung freier, $30\mu m$ starker, 48 Stunden bei Raumtemperatur getrockneter Filme in Wasser und Bestimmung des von den Filmen durch Quellung aufgenommenen Wassers durch Wägung. Die Ergebnisse der Prüfung enthält Tabelle 4.

Tabelle 4

Filme nach Bei- spiel	Wasseraufnahme nach 24 h Wasser- lagerung (%)	Aussehen des Filmes nach einer Wasserlagerung von			
		24 h	48 h	96 h	168 h
1	12	klar	leicht trüb	leicht trüb	trüb
2	13	klar	dto.	dto.	trüb
3	11	klar	klar	dto.	trüb
4	15	weiß	weiß	weiß	weiß
5	17	weiß	weiß	weiß	weiß
6	21	weiß	Film von der Glasplatte abgelöst		

Während die erfindungsgemäße Verfahrensweise in den Beispielen 1 und 2 zu Dispersionen hoher Elektrolytstabilität führt, die auch wasserfeste Polymerfilme zu bilden vermögen, wird mit der Verfahrensweise der Beispiele 3 und 5 nur eine der angestrebten Zielgrößen erreicht, die nach Beispiel 4 erzeugte Dispersion kann zudem keine der wesentlichen Qualitätsmerkmale aufweisen.

Erfindungsanspruch

Verfahren zur Herstellung von stabilen, wäßrigen Copolymerdispersionen durch radikalisch initiierte Emulsionspolymerisation nach einem Zulaufverfahren in Gegenwart grenzflächenaktiver Stoffe als Emulgatoren unter Verwendung von

- A) 20 bis 80 Gew.-Tln. Ester ethylenisch ungesättigter Mono- oder Dicarbonsäuren aus einem Alkohol mit bis zu 12 Kohlenstoffatomen als weichstellende Monomere, vorzugsweise Ester der Acrylsäure mit Alkoholen der Kettenlänge C_2 bis C_8
 - B) 10 bis 70 Gew.-Tln. hartstellenden Monomeren wie Styren, α -Methylstyren, Vinylchlorid, Vinylidenchlorid oder Methylmethacrylat
 - C) mehrfunktionellen Monomeren wie Acrylsäure, Glycidylacrylat oder -methacrylat, Acrylamidderivate wie N-Methylolacrylamid oder N-Alkoxymethylacrylamide
- gekennzeichnet dadurch, daß die Monomeren unter A, B und C so miteinander polymerisiert werden, daß die wäßrige Vorlage im Polymerisationsreaktor ein Tensid, vorzugsweise ein anionaktives Tensid, in einer auf den Charakter der Monomermischung abgestimmten Menge von 0,1 bis 0,5 Gew.-% bezogen auf die Monomermischung enthält, und der Zusatz eines nichtionogenen Tensids aus der Stoffklasse der Addukte des Ethylenoxids an Alkylphenole, Fettsäuren oder Fettalkohole, vorzugsweise solchen von 45 bis 60 Molen Ethylenoxid an Nonyl- oder Dodecylphenol, in einer auf die Vorlage an anionaktivem Tensid abgestimmten Menge von 1,7 bis 2,0 Gew.-% bezogen auf die eingesetzten Monomeren nach Beendigung der Polymerisation bei 50 bis 80 °C unter vorherigem oder nachfolgendem Anheben des Ph-Wertes auf 7 bis 10 mit wäßrigem Ammoniak oder Aminen erfolgt.