

## Belland® alkalisch lösliche Polymere

### Applikationen und Handhabung

#### Das Unternehmen

BellandTechnology ist ein Polymertechnologie-Unternehmen das ursprünglich 1983 in der Schweiz gegründet wurde. Das Unternehmen entwickelte eine innovative Polymerchemie für, in alkalisch-wässrigen Lösungen, definiert lösliche Produkte nach eigenem Herstellungsverfahren. Die einzigartigen Polymere können durch Auflösen und anschließendes Ausfällen recycelt werden. Auf der Basis von Forschung und Entwicklung sind ausbaufähige Pilotanlagen entstanden, mit denen BellandTechnology im Begriff ist, sich zu einem industriellen Technologie „power house“ zu entwickeln. In Zusammenarbeit mit seinen Partnern in der Industrie und Forschung können auch anspruchsvolle Kundenanforderungen erfüllt werden.

#### Die Produkte

Die Polymere von BellandTechnology bestehen hauptsächlich aus Co- und Terpolymeren auf der Basis von Acrylaten und haben die „definierte Löslichkeit“ in ihre Polymerketten eingebaut. Als echte Thermoplaste können diese Polymere wie herkömmliche Thermoplaste auf bestehenden Produktionsanlagen verarbeitet werden. Unter normalen Bedingungen sind sie wasserbeständig und können bei Bedarf in alkalischen-wässrigen Lösungen aufgelöst werden. Belland Polymere sind in verschiedenen Typen erhältlich, sodass sie ein breites Spektrum von Applikationen abdecken:

Extrusion, Thermoform, Spritzguss, Folienextrusion, Beschichtung, Schmelzklebstoffe

Der Bereich der Einsatzgebiete reicht von recycelbarem Catering-Geschirr bis zu technischen Anwendungen, bei denen hauptsächlich die alkalisch-wässrige Löslichkeit für die Lösung von speziellen Problemen wichtig ist:

Etiketten, Waschmittelverpackungen, Wäschebeutel, Schuhindustrie, medizinische Anwendungen, Schutzfolien, Beschichtungen, Klebebänder, Schmelzklebstoffe

## **Belland<sup>®</sup>Material für Extrusion, Tiefziehen und Spritzguss**

### **Technische Information**

Belland Polymere sind Terpolymere auf der Basis von Styrol und Acrylaten, die in alkalischem Milieu löslich sind und so ein einfaches Recyclieren der gebrauchten Artikel erlauben. Belland Polymere sind amorphe Thermoplaste, die in Extrusion, Thermoform und Spritzguss verarbeitet werden. Die BGVV und EC-Zulassung für den Gebrauch im Kontakt mit Lebensmitteln liegt vor.

### **Extrudieren von Flachfolien und Tiefziehen**

Umfangreiche Erfahrungen in der Verarbeitung auf industriellen Anlagen zur Folienextrusion und Thermoformen (inline und offline) liegen vor. Belland Polymere werden auf konventionellen Anlagen verarbeitet:

Die besten Resultate werden auf Extrudern mit Entgasungsanlagen erzielt.

Die Extrusionstemperaturen liegen bei 200°C, wobei darauf geachtet werden muss, dass die Schmelzetemperaturen von 220°C nicht wesentlich überschritten werden. Bei genuteten Einzugszonen sollten die Nuten nicht zu tief geschnitten sein.

Der Materialwechsel von z.B. PS auf Belland Polymer ist problemlos. Beide Polymere sind nur begrenzt kompatibel, können daher als Mischung nicht zur Herstellung von 1a Artikeln verwendet werden.

Belland Polymer neigt bei erhöhter Temperatur (über 230°C) und langen Verweilzeiten zur Vernetzung, daher die Extrusionsanlage nicht abstellen, solange sich Belland Polymer in der Maschine befindet!

Randbeschnitt und Stanzgitter können vermahlen und in die Extrusion rückgeführt werden. Im Online-Betrieb kann bis zu 50 % Mahlgut wieder eingesetzt werden.

Becher, Schalen, Teller und Terrinen werden online mit Tiefziehautomaten bis zu 48 Formnestern oder aus extrudierten Folien (0,2 - 1,8 mm Dicke) offline hergestellt.

Artikel aus Belland Polymer können problemlos in konventionellen Verfahren bedruckt werden.

## Typische Einstellungen auf Extrusionsanlagen:

Temperatur Extruder	180°C – 200°C
Adapter und Düse	200°C – 215°C
Kalander Temperierung	70°C – 100°C
Thermoformen	240°C – 260°C
Heizungstemperaturen	

## Herstellung von Spritzgussartikeln

Im Spritzgussverfahren werden z.B. Bestecke aus Belland Material hergestellt.

Die Verarbeitungstemperatur liegt je nach Verfahren zwischen 230°C und 250°C.  
Zykluszeiten sind vergleichbar mit Polystyrol.

Bei Spritzguss mit Anguss kann dieser vermahlen und wieder rückgeführt werden.

Belland Polymer kann problemlos auf Heißkanalwerkzeug verarbeitet werden.

Moderner Werkzeugstahl ermöglicht problemloses Entformen mit Automaten.

Vorsicht, Belland Polymer nicht in der Maschine stehen lassen.  
Vernetzungsgefahr!!

## D a t e n b l a t t

### Belland® BelleX 1000 und 1010

#### für Extrusion und Tiefziehen

#### Eigenschaften\*

Belland Polymer 1000 ist transluzent  
Belland Polymer 1010 ist weiss

MFI 200°C/10 kg	4 g/10 min
Spezifisches Gewicht	1,06 g/cm <sup>3</sup>
Glasübergangstemperatur Tg	112°C
Extrudierte Folie:	
Zugfestigkeit	40 N/mm <sup>2</sup>
Reissdehnung	9 %
Schlagzugzähigkeit	180 kJ/m <sup>2</sup>
Flex <sup>1</sup> (Belland Test)	30

Verarbeitungstemperaturen: 200°C - 220°C

Geeignet für den Kontakt mit Lebensmittel nach BgVV

Dieses Produkt entspricht den Anforderungen des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes LMBG §31 Abs. 1.

\* Typische Werte, stellen keine Spezifikation dar

® Ein Produkt der BellandTechnology

<sup>1</sup> Anzahl Knickungen bis zum Bruch

## D a t e n b l a t t

### Belland® BellEx 1100 und 1110

#### für Spritzguss

#### Eigenschaften\*

Belland Polymer 1100 ist transluzent  
Belland Polymer 1110 ist weiss

MFI 210°C/5 kg	6 g/10 min
Spezifisches Gewicht	1,06 g/cm <sup>3</sup>
Glasübergangstemperatur Tg	112°C
Prüfung nach DIN EN ISO 527	
Zugfestigkeit	45 N/mm <sup>2</sup>
Reissdehnung	6 %
Charpy Schlagzähigkeit	130 kJ/m <sup>2</sup>
Schrumpf	0,5 %

Angaben zur Spritzgussverarbeitung:

Zylindertemperaturen	230 - 250°C
Düsentemperaturen	220 - 230°C
Heißläufer	260°C

Geeignet für den Kontakt mit Lebensmittel nach BgVV  
Dieses Produkt entspricht den Anforderungen des Lebensmittel- und  
Bedarfsgegenständegesetzes LMBG §31 Abs.1.

\* Typische Werte, stellen keine Spezifikation dar

®Ein Produkt der BellandTechnology

## Belland Polymer Lösungen für harte Beschichtungen und Verklebungen

Das Polymer für die Extrusion kann in Alkohol oder alkalisch-wässrigen Lösungen aufgelöst werden. Werden solche Lösungen als dünne Schicht aufgetragen, so sind sie filmbildend beim Trocknen. Dies kann für Schutzbeschichtungen oder Verbindungsapplikationen verwendet werden. Je nach obigem Lösungsmittel, können diese Beschichtungen in alkalischen Lösungen oder in Wasser aufgelöst werden.

### Alkoholische Lösungen

Beispiel mit Granulat von Belland® Polymer 88140:

Polymer	60 %
Ethanol	40 %

Bei Raumtemperatur beträgt die Lösezeit mehrere Stunden.  
Durch Erwärmen der Lösung erreicht man eine akzeptable Lösezeit.

Achtung:

Erhitzen von alkoholischen Lösungen unter Rückflusskühlung.

Geben Sie das Granulat in Ethanol und erwärmen Sie auf ca. 40°C. Ohne Rührung bilden die Granulate ein transparentes Gel in Alkohol.

(2 Phasen)

Durch Rühren werden die 2 Phasen durchmischt und bilden eine trübe Flüssigkeit.

Diese Flüssigkeit kann mit Ethanol zu der gewünschten Viskosität verdünnt werden. Eine ethanolische Lösung mit 60% Polymer besitzt bei 70°C eine Viskosität von 150 Pas.

Mit einem Gemisch von MEK<sup>1</sup>/Ethanol (1:4) kann man auch bei Raumtemperatur das Polymer in ca. 30 Min auflösen:

Beispiel:

Polymer	20 %
MEK/Ethanol (1:4)	80 %

Die Polymer Lösung wird auf das entsprechende Substrat aufgetragen und bei Raumtemperatur oder in einem Ofen mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen für entzündliche Dämpfe bei 40°C getrocknet.

Die Beschichtung bildet einen harten Film, der in alkalisch-wässrigen Lösungen (pH 10-12) wieder aufgelöst werden kann. Mit höheren Temperaturen wird die Lösegeschwindigkeit höher.

<sup>1</sup> Methylethylketon

## Herstellung einer alkalisch-wässrigen Lösung

Beispiel mit Granulat von Polymer 88140 in Natronlauge:

Polymer	10 %
NaOH Schuppen	2 % (höherer pH-Wert beschleunigt den Lösungsvorgang nicht)
Wasser, entionisiert	88 %

Eigenschaften der Lösung:

pH-Wert	10
Viskosität bei RT	16 Pas

Beschichten des entsprechenden Substrates und Trocknen im Ofen bei 100°C.

Die Beschichtung bildet einen harten Film und ist in Wasser löslich.

## Herstellung einer wässrigen ammoniakalischen Lösung

Beispiel für 1 kg 10%ige Polymerlösung:

Granulat 88140	100 g
25%ige Ammoniaklösung	37 g
Wasser, entmineralisiert	863 g

Auflösung : 2 h bei 70°C

Eigenschaft der Lösung:

Konzentration	10 %
Viskosität bei RT	5 Pas bei RT
pH-Wert	8

Die Lösung kann gerakelt oder aufgesprüht werden.

Trocknen bei 100 °C.

Die Filme sind wasserfest, aber in alkalisch-wässrigen Lösungen löslich.

## **Belland® alkalisch lösliche Schmelzkleber**

### **Verarbeitung und Handhabung**

#### **Das Unternehmen**

BellandTechnology ist ein Polymertechnologie-Unternehmen, das ursprünglich 1983 in der Schweiz gegründet wurde. Das Unternehmen entwickelte eine innovative Polymerchemie für, in alkalisch-wässrigen Lösungen, definiert lösliche Produkte nach eigenem Herstellungsverfahren. Ihre einzigartigen Polymere können durch Auflösen und anschließendes Ausfällen recycelt werden. Auf der Basis von Forschung und Entwicklung sind ausbaufähige Pilotanlagen entstanden, mit denen BellandTechnology im Begriff ist, sich zu einem industriellen Technologie „power house“ zu entwickeln. In Zusammenarbeit mit seinen Partnern in der Industrie und Forschung können auch anspruchsvolle Kundenanforderungen erfüllt werden.

#### **Die Produkte**

Die Polymere von BellandTechnology bestehen hauptsächlich aus Co- und Terpolymeren auf der Basis von Acrylaten und haben die „definierte Löslichkeit“ in ihre Polymerketten eingebaut. Als echte Thermoplaste können diese Polymere wie herkömmliche Thermoplaste auf bestehenden Produktionsanlagen verarbeitet werden. Unter normalen Bedingungen sind sie wasserbeständig und können bei Bedarf in alkalischen-wässrigen Lösungen aufgelöst werden. Belland Polymere sind in verschiedenen Typen erhältlich, sodass sie ein breites Spektrum von Applikationen abdecken:

Extrusion, Thermoform, Spritzguss, Folienextrusion, Beschichtung, Schmelzklebstoffe

Der Bereich der Einsatzgebiete reicht von recycelbarem Catering-Geschirr bis zu technischen Anwendungen, bei denen hauptsächlich die alkalisch-wässrige Löslichkeit für die Lösung von speziellen Problemen wichtig ist:

Etiketten, Waschmittelverpackungen, Wäschebeutel, Schuhindustrie, medizinische Anwendungen, Schutzfolien, Beschichtungen, Klebebänder, Schmelzklebstoffe

## **Belland® Schmelzklebstoffe**

(Hot melt pressure sensitive adhesive)

## **Belland® Polymere “BellStx”**

Unserer Forschungsabteilung ist der Durchbruch in der Entwicklung von wasserbeständigen, aber in alkalischem Wasch- und Reinigungsmitteln rückstandsfrei auflösbaren Schmelzklebern gelungen.

**BellStx™** Schmelzkleber (HMPSA) bieten Problemlösungen für Einsatzgebiete, in denen Klebeverbindungen wieder aufgelöst werden sollen, und die Kleberschicht rückstandsfrei entfernt werden muss. Obwohl die Produkte wasserbeständig sind, besitzen sie hydrophile Eigenschaften, die besonders im Hygiene-Bereich von Interesse sind.

Unserer Forschung ist es gelungen, ein breites Spektrum an Grundpolymeren zur Verfügung herzustellen, welches für die jeweiligen Anwendungen massgeschneidert werden kann.

Entsprechend den Anforderungen für die Verarbeitung und des Auftragsystems, den Anforderungen der Klebe-Eigenschaften und den Lösungsbedingungen können verschiedene Weichmacher und Tackifyer den Grundpolymeren beigemischt werden. (Siehe unten)

### **Verarbeitung**

Unsere Produkte können auf konventionellen Hot Melt Beschichtungsanlagen verarbeitet werden.

Typische Beschichtungstemperaturen sind um 160°C.

Unter Schutzgas kann das Produkt längere Zeit bei erhöhten Temperaturen in den Maschinen belassen werden.

### **Zulassungen und Lieferform**

**BellStx™** Schmelzkleber entsprechen den Bestimmungen von BGVV-XIV in ihrer Zusammensetzung und sind dermatologisch unbedenklich.

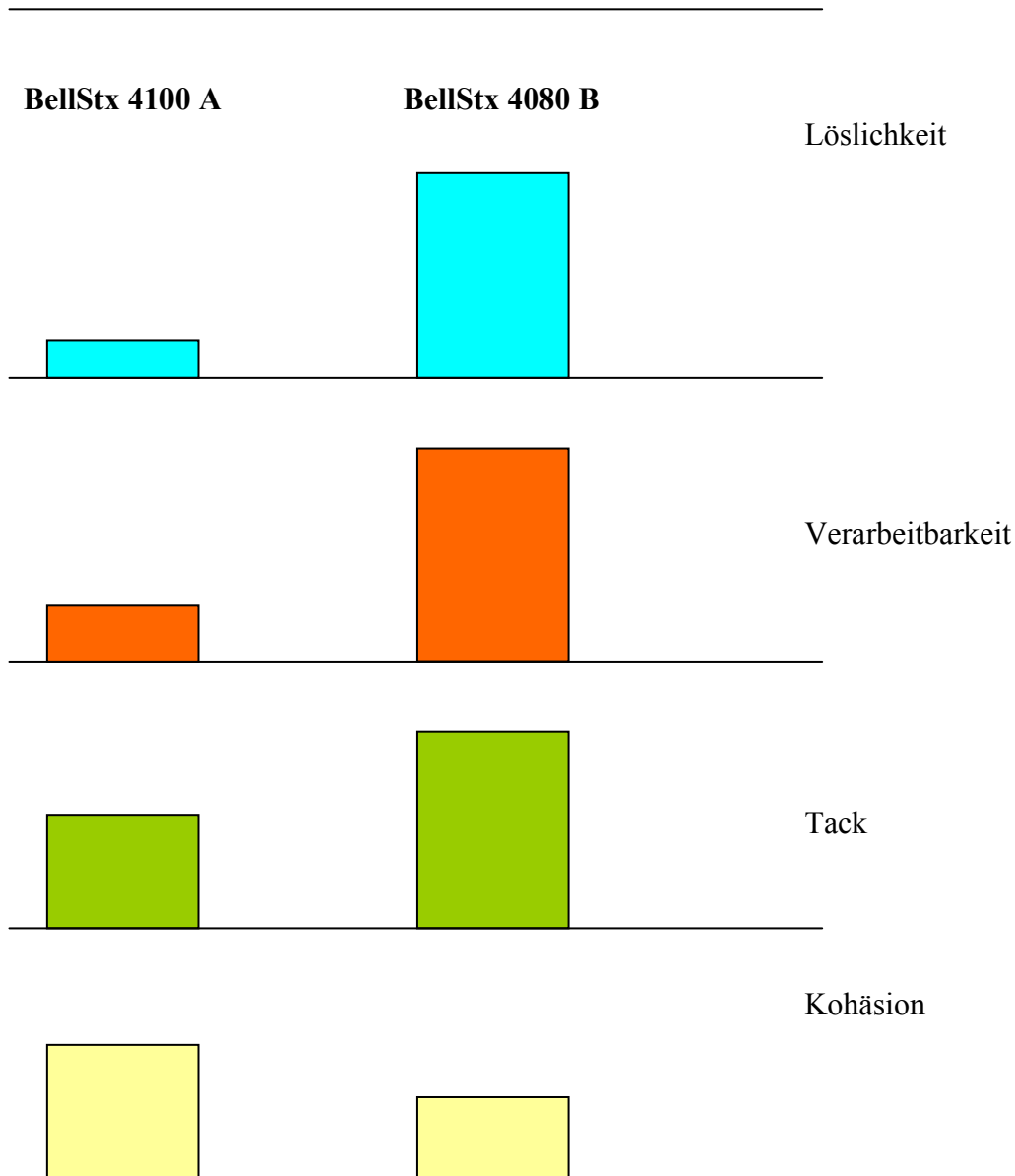
Unsere Produkte können Sie in           1-kg (Mustergrösse)  
oder   10-kg Kartons  
erhalten.

Auf speziellen Wunsch ist auch Fassabfüllung möglich.

## BellStx™ Grundpolymere

**BellStx™ 4100 A** hohe Viskosität, löslich bei erhöhten Temperaturen, guter Tack, gute Kohäsion

**BellStx™ 4080 B** niedrigere Viskosität, sehr gute Löslichkeit, hoher Tack, mässige Kohäsion



Vergleiche Datenblätter

## Technische Information

<b>Schmelzhaftkleber</b>	<b>Belland® BellStx™ 4100 A</b>
--------------------------	---------------------------------

Alkalisch lösliches Hotmelt

Erscheinungsbild	klar, hochviskos, plastisch
Erstarrungstemperatur	ca. 80°C
Verarbeitungstemperatur	ca. 160°C

Dichte	1.1 g/cm <sup>3</sup>
--------	-----------------------

Schmelzindex 100°C/2,16 kg	4,5 g/10min
----------------------------	-------------

Viskosität 160°C (Brookfield)	220 Pas
----------------------------------	---------

180° Schältest (Finat-1 Glas) 22 N

Tack (Finat-9 Glas)	4 N
---------------------	-----

Kohäsion (Finat-8)	ca. 26 min
--------------------	------------

Kaltfluss (Belland Methode)	0.1 cm/10 Tage
--------------------------------	----------------

\* Typische Werte, stellen keine Spezifikation dar

<sup>TM</sup> Ein Produkt der BellandTechnology

## Technische Information

<b>Schmelzhaftkleber</b>	<b>Belland® BellStx™ 4080-B</b>
--------------------------	---------------------------------

Alkalisch lösliches Hotmelt

Erscheinungsbild	klar, hochviskos, plastisch
Erstarrungstemperatur	ca. 80°C
Verarbeitungstemperatur	ca. 160°C

Dichte	1.1 g/cm <sup>3</sup>
--------	-----------------------

Schmelzindex 100°C/2,16 kg	15 g/10min
----------------------------	------------

Viskosität 160°C (Brookfield)	40 Pas
----------------------------------	--------

Schältest (Finat-1 Glas)	24 N
--------------------------	------

Tack (Finat-9 Glas)	5 N
---------------------	-----

Kohäsion (Finat-8)	20 min
--------------------	--------

Kaltfluss (Belland Methode)	0,5 cm/10 Tage
--------------------------------	----------------

\* Typische Werte, stellen keine Spezifikation dar

™ Ein Produkt der BellandTechnology

## Formulierungsmöglichkeiten der BellStx™ Grundpolymere

**BellStx** Schmelzkleber können mit Tackifiern und Weichmachern je nach Bedarf modifiziert werden, ohne die Löslichkeit in alkalischem Milieu zu verlieren.

Beispiele von Produkten die eingesetzt werden können:

### Tackifier

Polymerisiertes Kolophoniumharz  
teilweise hydrierte Harze  
Terpenphenolharze  
teilweise verestertes, modifiziertes Kolophonium Tallöl

### Weichmacher:

Dipropylenglykoldibenzoat  
Pentaerythrit- tetrabenzoat (Velsicol „Benzoflex“)  
Polyethylenglycol 400-di-2 ethylenhexanoat  
2-Ethylhexyl- diphenylphosphat  
Butylbenzylphthalat

**Nicht zu empfehlen** ist der Einsatz von Wachsen

## Löslichkeit von BellStx™ Schmelzklebern

**BellStx** Schmelzkleber sind neben den organischen Lösungsmitteln wie Alkohole und Ketone, auch in wässrigen Basen löslich. Natürlich hängt die Auflösengeschwindigkeit auch von der Schichtdicke, der Temperatur und der Konzentration des Lösemittels ab.

Bei Raumtemperatur:

1 % NH<sub>4</sub>OH pH 10  
1 % NaOH pH 13  
1 % Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> pH 11

Bei erhöhten Temperaturen:

Diverse alkalische Waschmittel  
0,1 % - 0.5 % NH<sub>4</sub>OH  
1 % Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Beständig in Wasser

## Spezielle klebrige Lösungen

Unsere Hot Met Adhesives können in Alkohol oder wässrigen alkalischen Lösungen aufgelöst werden und dann als filmbildende Lösungen aufgetragen werden.

Beispiele mit BellStx 4080B

### Lösungen in Alkohol:

Unsere BellStx Produkte werden normalerweise in 10 kg Kartons geliefert. Kleinere Einheiten von 1 kg können auf besonderen Wunsch zur Verfügung gestellt werden. Es wird empfohlen, die Blocks für das Auflösen in kleinere Stücke mit einem nassen Messer zu zerschneiden.

Auflösevorgang:

- Ethanol und HMA (60 %) in einen Behälter geben
- Bis zu 60°C erhitzen
- Unter sanftem Rühren 30 - 60 min auflösen
- Wenn keine Klumpen mehr feststellbar sind und eine honigähnliche Konsistenz erreicht ist, ist der Auflöseprozess abgeschlossen.

Achtung:

Erhitzen von alkoholischen Lösungen unter Rückflusskühlung.

Die Viskosität der Lösung ist von Temperatur und Konzentration abhängig.

Hier einige Daten zur Orientierung:

Konzentration	Temperatur	Viskosität
25 % w	Raum Temperatur	1 Pas
60 % w	Raum Temperatur	10 Pas
100 % w	160°C	40 Pas

Beispiel für Beschichtung und Trocknung:

Mit einem 30 my Rakel wird eine 60% ige Lösung aufgetragen und im Ofen mit entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen für entzündliche Dämpfe bei 40°C getrocknet. Trockenzeit bei 40°C 15 min.

Das Ergebnis ist eine Beschichtung von 18 g/m<sup>2</sup> die klebrig ist und in NaOH oder Alkohol gelöst werden kann.

## Lösungen in Basen

**BellStx** HMA sind löslich in wässrigen alkalischen Lösungen.

Diese Eigenschaft wird für das Entfernen von Klebeschichten von Substraten wie Tapes und Etiketten eingesetzt.

In Fällen, bei denen eine flüssige Beschichtung aufgebracht werden soll, kann das Material in alkalischen Lösungen aufgelöst werden.

Nach dem Trocknen ist die Beschichtung in Wasser löslich.

Beispiel für das Auflösen in alkalischer Lösung:

Belland HMA	38 % w
NaOH	4 % w
Entionisiertes Wasser	58 % w

Vorgehensweise:

Die Lösung wird auf 95°C erhitzt.

Nach 2 h ist der HMA-Block weich und sanftes Rühren kann beginnen.

Nach einer weiteren ½ Stunde wird eine weissliche Lösung des HMA erreicht. Um die vollständige Auflösung zu gewährleisten am Ende kräftig rühren.

Eigenschaften der Lösung:

Polymer Konzentration	38 %
Viskosität bei RT	110 Pas
pH-Wert	8,5

Die Lösung haftet auf Glas und polaren Oberflächen. Der getrocknete Film ist wasserlöslich, aber an der Oberfläche nicht klebrig.

Um eine wasserfeste, aber alkalisch lösliche Beschichtung zu erreichen, muss die Lösung von oben mit einer Säure ausgefällt werden.

Beispiel für die Ausfällung:

Lösung mit 38 % HMA in Wasser	1:10 verdünnen
Erhitzen auf	70 °C
Zugabe von 85%iger Phosphorsäure	18 g
Aufkochen	

Die Fällung ist eine milchige Dispersion mit einer Gel-Phase

pH-Wert der Dispersion	3,1
------------------------	-----

Auftragen der Dispersion (z.B. Glas) und Trocknen im Ofen bei 120°C für 1 h.

Die Lösung klebt auf Glas und polaren Oberflächen. Der Film ist in alkalischer Lösung löslich und an der Oberfläche klebrig.