Galaster™ und Galasolv™

Unsere grünen Lösemittel



NATÜRLICHE LÖSEMITTEL

Galactic hat eine Vielzahl von grünen Lösemitteln entwickelt. Sie besitzen unterschiedliche Lösekräfte, hohe Flammpunkte und niedrige Verdunstungsraten. Alle unsere Produkte basieren auf nachwachsenden Rohstoffen und sollen einen Teil der üblichen petrochemischen Lösemittel ersetzen. Das ergibt für Ihre Formulierungen und deren Kennzeichnung klare Vorteile.

Chemira©
Wenn die Chemie stimmt
www.chemira.ch

ENHANCING THE GENIUS OF NATURE

GALACTIC
www.lactic.com

Galactic hat seit seiner Gründung vor 20 Jahren wertvolle Erfahrungen im Bereich der Biotechnologie gesammelt. Galactic entwickelt natürliche Lösungen für die Anwendung in den Nahrungsmittel-, Futtermittel-, Körperpflege-, Gesundheits-, und Industriebereichen. Das auf Lebensmittelsicherheit, Ernährung und grüne Chemie spezialisierte Unternehmen Galactic bietet umweltfreundliche und gesunde Lösungen wie Milchsäure, Laktate und viele andere innovative Produkte an. In Zusammenarbeit mit seinen Kunden und Partnern aus der Wissenschaft stellt sich Galactic den Herausforderungen der Natur, ihr unbegrenztes Potenzial für eine nachhaltige Zukunft zu nutzen.

INHALTSVERZEICHNIS

I. EINLEITUNG S. 05

Marktkräfte S. 05

II. LÖSUNGEN VON GALACTIC S. 06

1. Produktpaletten : Galaster™ und Galasolv™ S. 06
2. Basischemie S. 07
   - A. Reaktionen S. 07
   - B. Klassifizierung S. 07
3. Chemische Eigenschaften S. 08
4. Physische Eigenschaften S. 09
   - A. Löslichkeit und Lösekraft S. 09
   - B. Mischbarkeit von Lösungen von Galaster™ in verschiedenen Lösemitteln S. 10
   - C. Löslichkeit von Harzen mit unseren grünen Lösemitteln S. 11
   - D. Kauri-Butanol-Wert S. 12
   - E. Verdunstungsrate S. 12
   - F. Benetzbarkeit – Oberflächenspannung S. 13
   - G. VOC oder VOC-frei : Richtlinien 1999/13/EG und 2004/42/EG S. 14
   - H. Wasserlöslichkeit (log P) S. 14
   - I. Führende Entwicklungen und maßgeschneiderte Lösemittel S. 15

III. HAUPTANDENDUNGEN VON GALACTIC'S GRÜNEN LÖSEMITTELN S. 15

1. Agrochemie S. 15
2. Oberflächenbehandlung S. 16
3. Elektronik S. 17
4. Lösemittel S. 17
   - A. Harze in Beschichtungen, Druckfarben, Lacken und Kabelbeschichtungen S. 17
   - B. Zusatzstoffe in Beschichtungen S. 19

IV. ANDERE VORTEILE S. 21

1. Gesundheit und Sicherheit
2. Umwelt S. 21
3. Kosteneffizienz S. 21

S. 21

ANHANG I : Lösung von Harzen mit Galactic's grünen Lösemitteln S. 22

TABELLEN UND ABBILDUNGEN

Tabelle 1 :	Zusammenfassung von Galactic's grünen Lösemitteln	S. 06
Tabelle 2 :	Physische Eigenschaften von Galactic's grünen Lösemitteln	S. 09
Tabelle 3 :	Löslichkeit von Lösungen von Galaster™ in verschiedenen Lösemitteln	S. 11
Tabelle 4 :	Kauri-Butanol-Wert	S. 12
Tabelle 5 :	Verdunstungsrate	S. 12
Tabelle 6 :	Ethyllactat versus Ethylenglycolacetat	S. 16
Tabelle 7 :	Eigenschaften von Galaster™ in elektronischen Anwendungen	S. 17
Tabelle 8 :	Zusammenfassung der Hauptanwendungen von Galaster™ und Galasolv™	S. 20
Abbildung 1 :	Hydrolyse von Ethyllactat bei 25°C in Abhängigkeit von der Zeit und Konzentration	S. 08
Abbildung 2 :	Hydrolyse von Ethyllactat bei 25°C in Abhängigkeit von der Zeit	S. 08
Abbildung 3 :	Hydrolyse von Ethyllactat bei 40°C in Abhängigkeit von der Zeit	S. 08
Abbildung 4 :	Hansen-Löslichkeitsparameter von den Galaster™ Produkten im Vergleich zu den üblichen Lösemitteln	S. 10
Abbildung 5 :	Durch einen Lösemitteltropfen gebildeter Kontaktwinkel und Darstellung der Benetzbarkeit	S. 13
Abbildung 6 :	Oberflächenspannung oder Benetzbarkeit der Galaster™ grünen Lösemittel auf einer Basis aus PVC	S. 13
Abbildung 7 :	Milchsäuremolekül	S. 15
Abbildung 8 :	Lösung eines Phenoxyharzes durch Galasolv™ NF und Kresol (Anwendung : Elektrokabelbeschichtung)	S. 18
Abbildung 9 :	Lösung eines Polyvinylbutyralharzes durch Galaster™ EL 98 (Anwendung : Beschichtungen von Holz und Metalle)	S. 18
Abbildung 10 :	Lösung eines Polyvinylchloridcopolymers (Anwendung : Lacke und Druckfarben)	S. 18
Abbildung 11 :	Lösung eines Methylmethacrylatharzes durch Galaster™ EL 98	S. 19
Abbildung 12 :	Ergebnisse der von CoRI durchgeführten Tests mit Galaster™ BL, Galaster™ EHL und Galasolv™ NV 300	S. 20
ANHANG I :	Lösung von Harzen mit Galactic's grünen Lösemitteln	S. 22

I. EINLEITUNG

Seit seiner Gründung im Jahr 1994 hat sich Galactic zu einem der weltweit führenden Biotechnologie-Unternehmen für die Branchen Nahrungsmittel, Futtermittel, Körper- und Gesundheitspflege sowie Industrie entwickelt. Auf der Grundlage seiner wertvollen Erfahrung bei der Vergärung von Milchsäure und der Produktion von Derivaten entwickelt Galactic kontinuierlich innovative und gesundheitsgerechte Lösungen in den Bereichen Lebensmittelsicherheit, Ernährung und umweltfreundliche Chemie.

MARKTKRÄFTE

Während der weltweite Markt für Lösemittel boomt, nimmt die Menge der toxischen umweltgefährdenden Emissionen zu. Die Nachfrage nach grünen Lösemitteln wird wachsen im Hinblick auf die steigende Anzahl von regulatorischen Einschränkungen und Bedenken über die Verwendung von umweltverschmutzenden erdölbasierten Lösemitteln. Hersteller suchen und entwickeln biologische Quellen, die deutlich weniger volatil sind und die Luftverschmutzung reduzieren können, um die Umweltrechtsvorschriften einzuhalten und die steigende Nachfrage nach umweltfreundlichen Lösemitteln zu befriedigen.

Galactic bietet der Industrie der grünen Lösemittel eine Vielzahl von Lösungen und konzentriert sich auf vier wichtigste Tendenzen, um eine Produktpalette von sehr wirksamen grünen Lösemitteln zu entwickeln :

- Ökologie
- Clean Labelling
- Sicherheit
- Leistung

Unsere Milchsäureester werden durch die natürliche Vergärung von Zucker oder Maisglukose produziert, was bedeutet, dass unsere Produktepalette von Lösemitteln von biologischen Quellen abstammt und deshalb nachhaltig sind im Vergleich zu den üblichen erdölstämmigen Lösungmitteln. Wir haben uns verpflichtet, umweltfreundliche Rohstoffe auszuwählen. Die meisten Alkohole, die bei der Produktion von unseren Estern benutzt werden, stammen deshalb auch von biologischen Quellen ab. Die Lösemittel haben infolgedessen den Vorteil, biologisch abbaubar zu sein. Diese beiden Aspekte ermöglichen den Lösemitteln, eine niedrigere CO_2-Bilanz als die üblichen erdölstämmigen Lösungmittel zu haben.

Unsere Produkte sind ein attraktiver Ersatz für eine große Zahl von umweltverschmutzenden Lösemitteln, die immer mehr reguliert werden, um die umweltpolitischen und gesundheitlichen Folgen zu begrenzen. Substanzen wie Cyclohexanon, Kresole und Glycolether (und ihre Acetate) können ersetzt werden.

Unsere Produkte sind sicher zu handhaben, zu lagern und zu verwenden. Sie stellen kein Risiko dar, wenn sie unter normalen Bedingungen gelagert werden und müssen nicht in besonderer Weise gehandhabt werden. Sie sind umweltfreundlich, da sie biologisch abbaubar und umweltverträglich sind.

Unsere grünen Lösemittel sind sehr wirksam. Sie konkurrieren technisch und auch ökonomisch mit den üblichen Lösemitteln. Sie sind attraktiv für diejenigen, die sich für grüne Chemise interessieren.

II. LÖSUNGEN VON GALACTIC

1. PRODUKTPALETTEN : GALASTER™ UND GALASOLV™

Galactic hat eine Produktpalette von grünen Lösemitteln entwickelt, um Ersatz für die üblichen Lösemittel anzubieten. **Galaster™** und **Galasolv™** haben hohe Flammpunkte und verdunsten langsam. Einige von ihnen sind vollständig wasserlöslich und größtenteils vollständig nachhaltig.

Die **Galaster™** Palette besteht hauptsächlich aus den folgenden Produkten.

- Galaster™ ML : Methyllactat
- Galaster™ EL : Ethyllactat
- Galaster™ IPL : i-Propyllactat
- Galaster™ NPL : n-Propyllactat
- Galaster™ IBL : i-Butyllactat
- Galaster™ BL : Butyllactat
- Galaster™ IAL : i-Amyllactat
- Galaster™ EHL : 2-Ethylhexyllactate

Galasolv™ ist unsere Palette von speziellen Lösemitteln (auf Milchsäureester basiert), die Mischungen einschließt.

- Galasolv™ NF 62 : nicht entzündbar, weil das Produkt einen hohen Flammpunkt hat
- Galasolv™ NV 300 : VOC-freies Koaleszenzmittel

Wir entwickeln kontinuierlich neue Mischungen für unsere Kunden und für viele Anwendungen. Einige von unseren Produkten haben einen weniger starken Geruch in Vergleich zu den üblichen in der Industrie verwendeten Lösemitteln. Die nachstehende Tabelle enthält unsere Hauptprodukte und Informationen, die in den Spezifikationen erfasst werden. Andere Produktbeschreibungen sind auf Anfrage verfügbar.

Tabelle 1 : Zusammenfassung von Galactic's grünen Lösemitteln

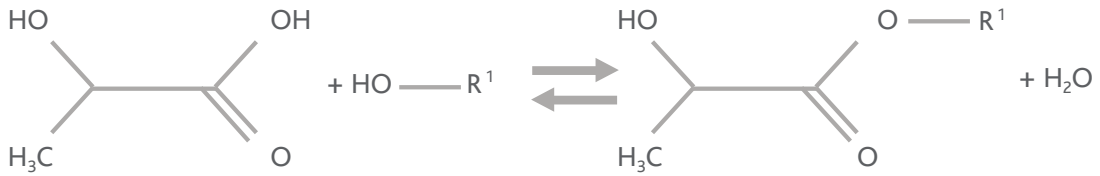
	Säuregehalt (%w/w)	Wassergehalt (%w/w)	Farbe (Hazen)
Galaster™ ML 97	0,20	0,30	Max. 50
Galaster™ EL 98*	0,10	0,20	Max. 30
Galasolv™ NF 62	0,10	0,20	Max. 30
Galaster™ IPL 98	0,25	0,50	Max. 50
Galaster™ NPL 98.5	0,10	0,10	Max. 20
Galaster™ BL 97	0,10	0,30	Max. 50
Galaster™ IAL 98	0,10	0,30	Max. 25
Galaster™ EHL 95	0,10	0,30	Max. 50
Galasolv™ NV 300	0,10	0,20	Max. 30

*__Galaster™__ (Ethyllactat) : verschiendene Qualitätsgrade sind je nach Anwendungen in Nahrungsmittel-, Industrie-, und Elektronikbereichen verfügbar.

2. BASISCHEMIE

A. REAKTIONEN

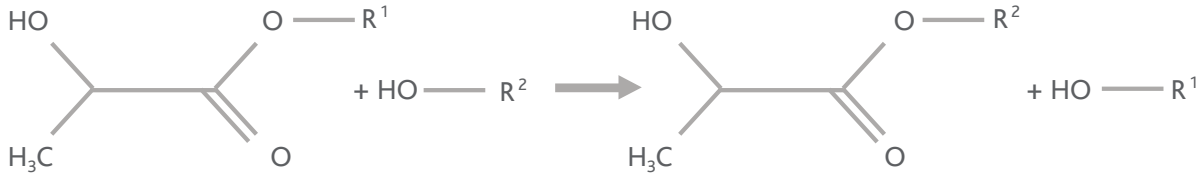
Galactic produziert seine grünen Lösemittel durch Reaktion von Alkohol mit Milchsäure bei der Veresterungsreaktion (Kondensation).



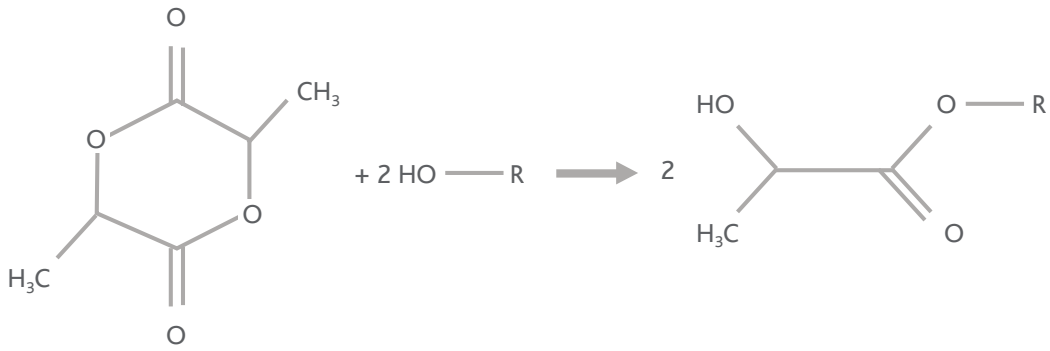
Wo R^1 ist ein Alkyl, ein i-Alkyl oder ein sec-Alkyl.

Bei der Veresterungsreaktion und den Trennverfahren können wir durch strenge Überwachung Lösemittel mit einem niedrigeren Wasser-, Alkohol-, und Säuregehalt produzieren. Galactic macht andere Synthesen wie Umesterung für einige Lösungen von **Galaster™** und **Galasolv™**, indem Galactic benutzt :

a. Einen anderen Milchsäureester (Methyllactat oder Ethyllactat in der Regel)



b. Ein Lactid (cyclisches Dimer von Milchsäure)



B. KLASSIFIZIERUNG

Alle Lösemittel von **Galaster™** sind :

1. Organisch
2. Protisch
   - Die Produkte von **Galaster™** können dank der freien Hydroxylgruppe intermolekulare Wasserstoffbrücken bilden.
3. Polar
   - Je länger die Kohlenwasserstoffkette ist, desto mehr nimmt die Polarität des Lösemittels ab. Dies erklärt, weshalb **Galaster™ EHL** nicht mit Wasser mischar ist (im Gegensatz zu **Galaster™ EL**).
4. Oxigeniert
   - Milchsäureester haben eine Hydroxylgruppe neben ihrer Esterbindung.

3. CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Wie die meisten Ester sind die grünen Lösemittel der **Galaster™** Palette teilweise hydrolyseanfällig.

Abbildung 1 : Hydrolyse von Ethyllactat bei 25°C in Abhängigkeit von der Zeit und Konzentration

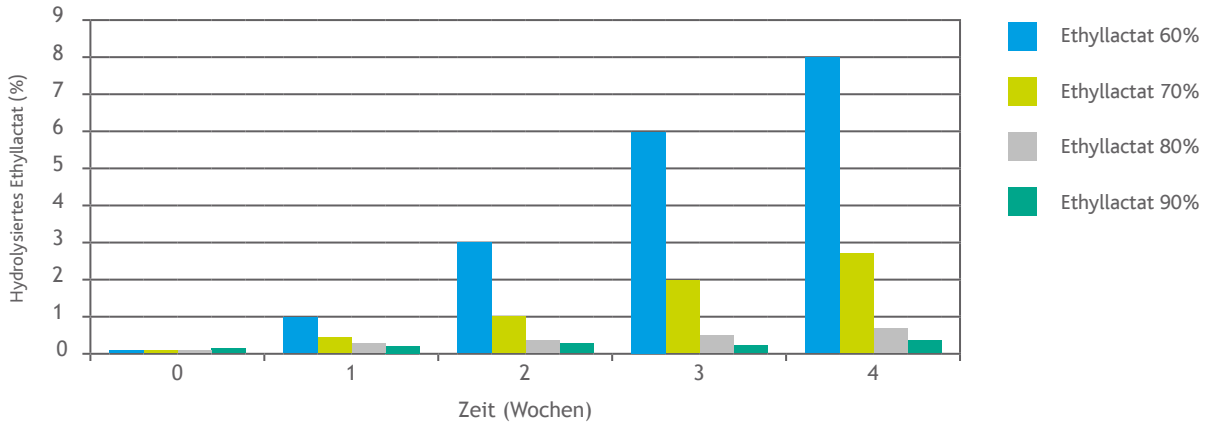


Abbildung 2 : Hydrolyse von Ethyllactat bei 25°C in Abhängigkeit von der Zeit

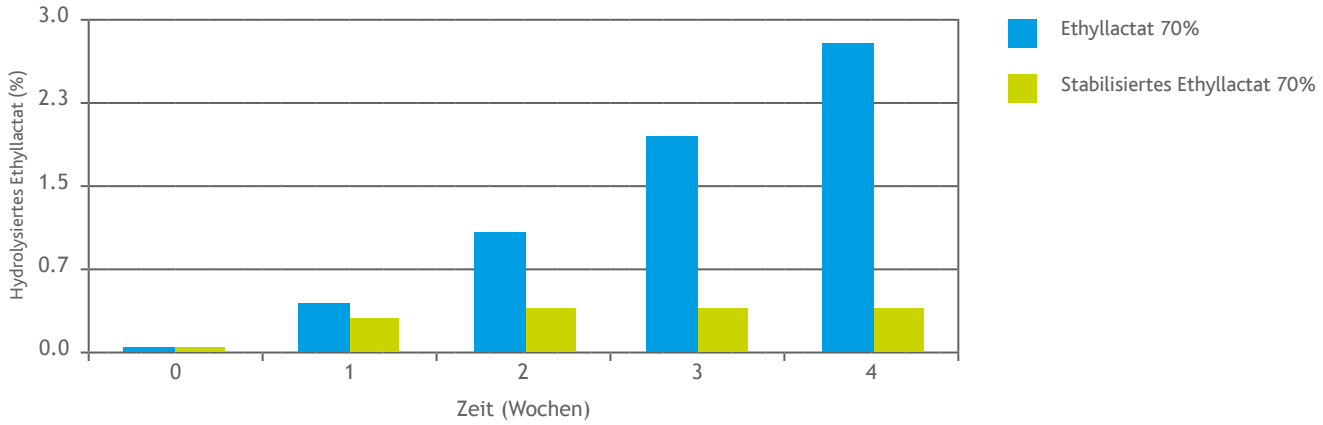
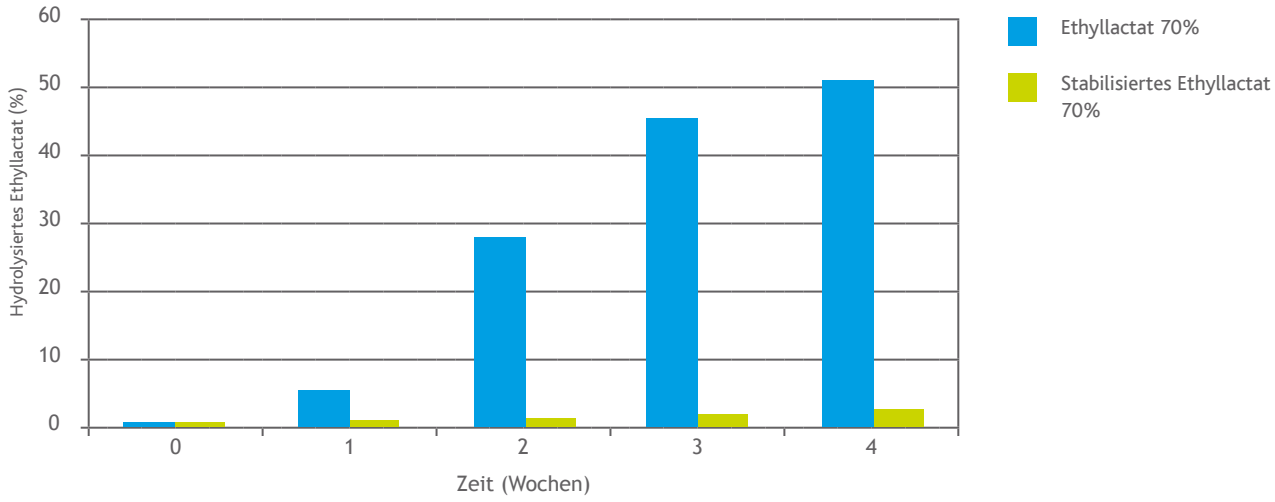


Abbildung 3 : Hydrolyse von Ethyllactat bei 40°C in Abhängigkeit von der Zeit



Galactic hat verschiedene Lösungen entwickelt, mit denen die Hydrolysegeschwindigkeit durch Zugabe eines Stabilisators verringert wird.

4. PHYSISCHE EIGENSCHAFTEN

Tabelle 2 : Physische Eigenschaften von Galactic's grünen Lösemitteln

Lösemittel	Molekulargewicht	Hansen-Löslichkeitsparameter			Hildebrand Löslichkeitsparameter	Dichte	Viskosität	Flammpunkt	Siedepunkt	Dampfdruck	Verteilungskoeffizient log P	Mischbarkeit mit Wasser	Anteil erneuerbarer Stoffe
	g/mol	$MPa^{1/2}$				g/cm^3 (25°C)	mPa.s (25°C)	°C	°C	kPa (20°C)	Log ([Octanol]/[Wasser])	g/100 ml	%
		δd	δp	δh	δ								
Galaster™ ML 97	104,1	17,6	8 ,59	12,95	23,48	1,090	22	57	144	0,34	-0,53	Mischbar	80 oder 100*
Galaster™ EL 98	118,1	16,7	6,45	11,6	21,33	1,030	22	60,5	154	0,22	0,06	Mischbar	100
Galasolv™ NF 62	118,7	16,7	6,41	11,58	21,31	1,030	22	61,5	154	0,18	0,18	Mischbar	100
Galaster™ NPL 98.5	132,2	16,3	6,80	10,77	20,68	1,005	23	69	170	0,11	0,39	Mischbar	55 oder 100*
Galaster™ IPL 98	132,2	15,8	6,81	10,77	20,30	0,991	22	60	157	0,17	0,39	Mischbar	55 oder 100*
Galaster™ BL 97	146,2	15,9	4,60	10,49	19,60	0,980	23	79	187	0,03	1,10	4,5	49 oder 100*
Galaster™ IBL 98	146,2	15,64	4,40	10,55	19,37	0,979	23	76	182	0,05	1,10	5,1	49 oder 100*
Galaster™ IAL 98	160	15,8	3,70	9,9	19,01	0,961	26	85	202	0,02	1,62	0,3	100
Galaster™ EHL 95	202,3	16,0	2,15	8,27	18,14	0,94	32	113	246	0,002	3,17	0,03	36
Galasolv™ NV 300	258,4				0,915	47	133,1	304	0,0008	4,73	0,001	100	100

* Je nach Kundenanforderung kann Galactic diese Ester, die mit biologischen oder erdölbasierten organischen Alkoholen produziert werden, anbieten.

A. LÖSLICHKEIT UND LÖSEKRAFT

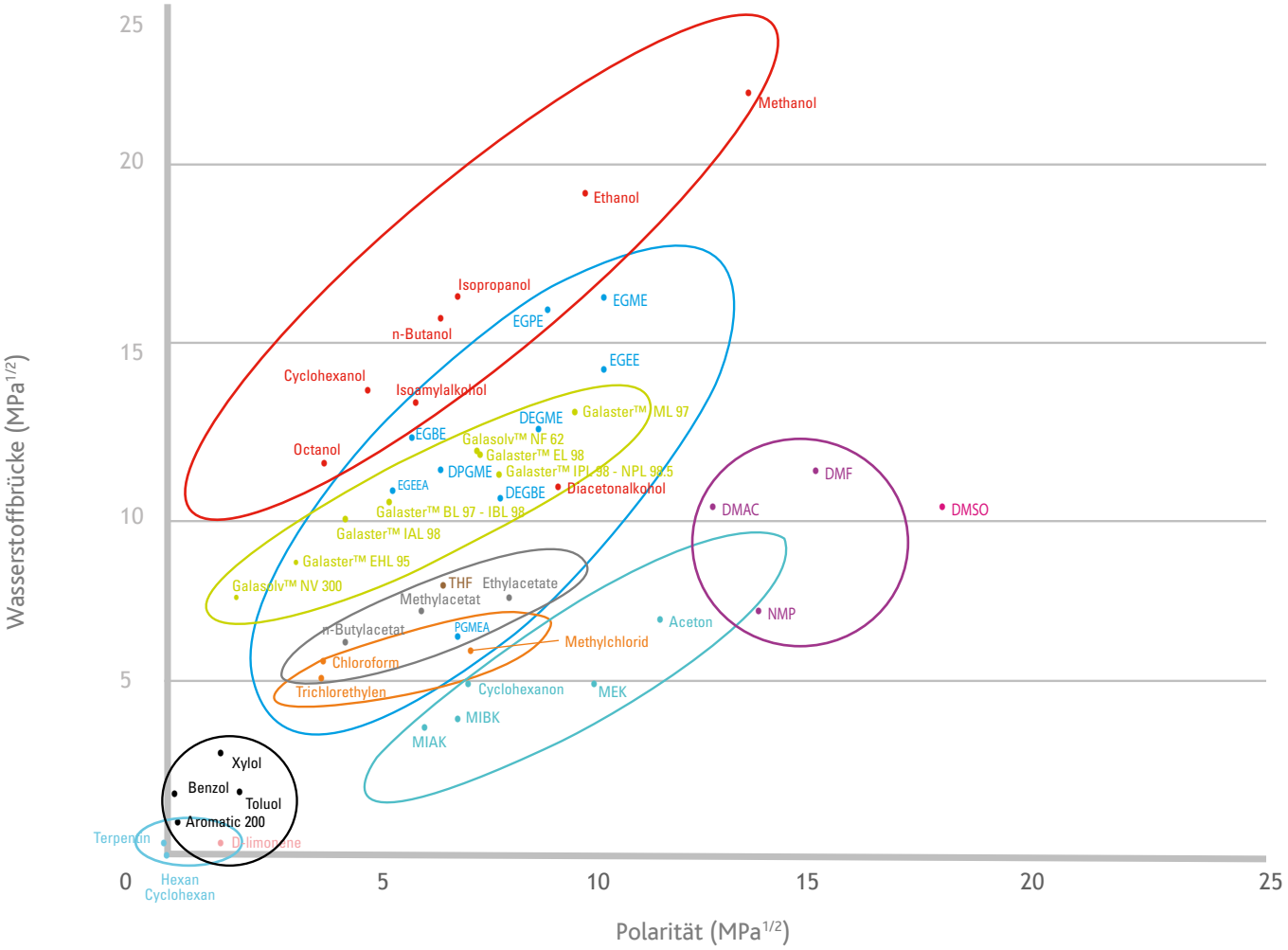
Unsere Produkte sind ein attraktiver Ersatz für eine große Zahl von umweltverschmutzenden Lösemitteln, die zunehmend reguliert werden, um die umweltpolitischen und gesundheitlichen Folgen zu begrenzen.

Mit den Hansen-Löslichkeitsparametern wird bestimmt, ob ein Lösemittel eine Substanz, ein Polymer oder ein Harz lösen kann, um eine homogenisierte Lösung zu bilden. Die Parameter liefern wesentliche Informationen über die Lösekraft.

Abbildung 4 zeigt die Lage von den **Galaster™** und **Galasolv™** Produkten im Vergleich zu den üblichen erdölbasierten Lösemittel. Diese Produkte ersetzen vorteilhaft halogenierte Kohlenwasserstoffe (wie chlorhaltige Lösemittel), Glykolether (and ihre Acetate) und erfüllen dieselbe Funktionen wie Alkohole und übliche Ester oder sogar Ketone.

B. MISCHBARKEIT VON LÖSUNGEN VON GALASTER™ IN VERSCHIEDENEN LÖSEMITTELN

Abbildung 4 : Hansen-Löslichkeitsparameter von den Galaster™ Produkten im Vergleich zu den üblichen Lösemitteln



Die **Galaster™** Produkte sind mit einer Vielzahl von üblichen Lösemitteln wie Alkoholen, Ketonen, Acetaten, Ethern und der meisten Kohlenwasserstoffen mischbar.

- Alkohole
- Glykolether und Acetate
- Ketone
- Acetate
- Amide
- Aromatische Kohlenwasserstoffe
- Aliphatische Kohlenwasserstoffe
- Chlorhaltige Lösemittel
- D-Limonene
- Zyklische Ether und Ester
- Organoschwefelverbindungen
- Galaster™ und Galasolv™

Tabelle 3 : Löslichkeit von Galaster™ in verschiedenen Lösemitteln

Lösemittel	Mischbarkeit	Lösemittel	Mischbarkeit
Alkohole		Ketone	
Methanol	✓	Aceton	✓
Ethanol	✓	Methylethylketon	✓
n-Propanol	✓	Methylisobutylketon	✓
Isopropanol	✓	Methylisoamylketon	✓
n-Butanol	✓	Cyclohexanon	✓
n-Pentanol	✓	Isophoron	✓
Isoamylalkohol	✓	Chlorhaltige Lösemittel	
2-Ethylhexanol	✓	Ethylendichlorid	✓
1-Octanol	✓	Methylchlorid	✓
2-Octanol	✓	Chloroform	✓
Cyclohexanol	✓	Trichlorethylen	✓
Ester		Aromatische Kohlenwasserstoffe	
Methylacetat	✓	Xylol	✓
Ethylacetat	✓	Toluol	✓
n-Butylacetat	✓	m-Kresol	✓
Dimethylsuccinat	✓	Tetrahydrofuran	✓
Propylencarbonat	✓	Aliphatische Kohlenwasserstoffe	
Glykolether und Acetate		Cyclohexan	✓
2-Ethoxyethanol (EGEE, Cellosolve™, Ethylenglykol)	✓	n-Heptan	✓
2-n-Butoxyethanol (EGBE, Butyl Cellosolve™, Butylgykol)	✓	n-Hexan	✓
1-Methoxy-2-propanol (PGME, Dowanol™ PM, Propylenglycolmethylether)	✓	n-Octan	✓
Diethylenglykolmonoethylether (DEGEE, Ethylendiglykol)	✓	Amide	
1,2-Dimethoxyethan (EG2ME, Dimethylethylenglykol)	✓	N,N-Dimethylacetamid	✓
2-Ethoxyethylacetat (EGEEA, Ethyl Cellosolve™ Acetate, Ethylglykolacetat)	✓	Dimethylformamid	✓
2-n-Butoxyethylacetat (EGBEA, Butyl Cellosolve™ Acetate, Butylglycolacetat)	✓	n-Methyl-2-pyrrolidon	✓
1,2-Propylenglycolmonomethyletheracetat (PGMEA, Dowanol™ PMA)	✓	Dimethylsulfoxid	✓
2-(2-n-Butoxyethoxy)ethanolacetat (DEGBEA, Butyl Carbitol™ Acetate)	✓		

Alle Tests wurden mit **Galaster™ EL 98** und **Galaster™ EHL 95** (hohe und geringe Polarität) durchgeführt. Siehe Tabelle 2 für die Löslichkeit in Wasser.

C. LÖSLICHKEIT VON HARZEN MIT UNSEREN GRÜNEN LÖSEMITTELN

Die **Galaster™** Produkte sind sehr wirksam, werden sie allein oder in Kombination mit anderen Lösemitteln verwendet. Untersuchungen erfolgten in Zusammenarbeit mit weltweit führenden Unternehmern in diesem Bereich. Unsere Analysen werden in Anhang I zusammengefasst. Unser technisches Team steht Ihnen bei allen Fragen zur Verfügung.

D. KAURI-BUTANOL-WERT

Mit dem Kauri-Butanol-Wert (ASTM D 1133) wird die Kapazität eines Lösemittels zur Beseitigung von Gummi- und Harzrückständen und anderen fettigen Substanzen gemessen. Je höher der Wert ist, desto kräftiger ist das Lösemittel : ein Wert von ungefähr 20 bedeutet, dass das Lösemittel unwirksam ist und ein Wert von mehr als 100 bedeutet, dass es kräftig ist.

Tabelle 4 : Kauri-Butanol-Wert

Lösemittel	Wert	Abschätzung
Galasolv™ NF 62	>164	Ausgezeichnet
Methylchlorid	136	Ausgezeichnet
Trichlorethylen	130	Ausgezeichnet
Perchlorethylen	93	Gut
1,1,1-Trichlorethan	107	Ausgezeichnet
n-Hexan	27	Dürftig
White Spirit	31-33	Dürftig
Trichlortrifluorethan	31	Dürftig
Toluol	84	Gut
n-Methyl-2-pyrrolidon	>300	Ausgezeichnet

Galasolv™ NF 62 ist wirksamer als chlorhaltiges Lösemittel und kohlenwasserstoffbasiertes Lösemittel. **Galasolv™ NF 62** ist aufgrund seiner hohen Polarität sehr wirksam zur Beseitigung von Verunreinigungen von Oberflächen.

E. VERDUNSTUNGSRATE

Galatic verwendet den Standard NF T 30-301, um die Verdunstungsrate von einem Lösemittel zu bestimmen. Als Referenz wird im Standard Butylacetat angenommen (Verdunstungszahl Z_{buac}).

Lösemittel sind in drei Kategorien je nach ihrer Verdungstungsrate eingestuft :

- Langsames Trocknen, mehr als 30 Minuten ($Z_{buac} < 0,2$)
- Mittleres Trocknen, zwischen 1 und 30 Minuten ($0,2 < Z_{buac} < 1$)
- Schnelles Trocknen, weniger als 1 Minute ($Z_{buac} > 2$)

Tabelle 5 : Verdunstungsrate

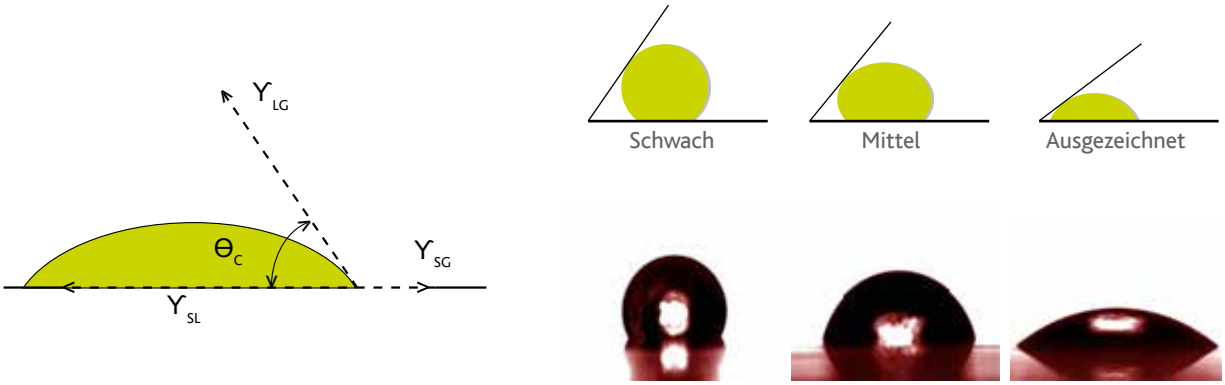
Lösemittel	Z_{buac}	Kategorien	Siedepunkt (°C)
Aceton	5,6	Schnell	56
Ethylacetat	4,1	Schnell	77,1
Ethanol	1,6	Mittel	79
Toluol	2	Mittel	110
n-Butylacetat	1	Mittel	126
Galaster™ EL 98	0,22	Langsam	153
Galaster™ BL 97	0,035	Langsam	187
n-Methyl-2-pyrrolidon	0,04	Langsam	202

Unsere Produkte verdunsten langsam im Vergleich zu anderen Lösemitteln, was ein Vorteil (Verlängerung der Topfzeit) für Formulierer von Lacken, Farben, Druckfarben, usw. ist.

F. BENETZBARKEIT – OBERFLÄCHENSPANNUNG

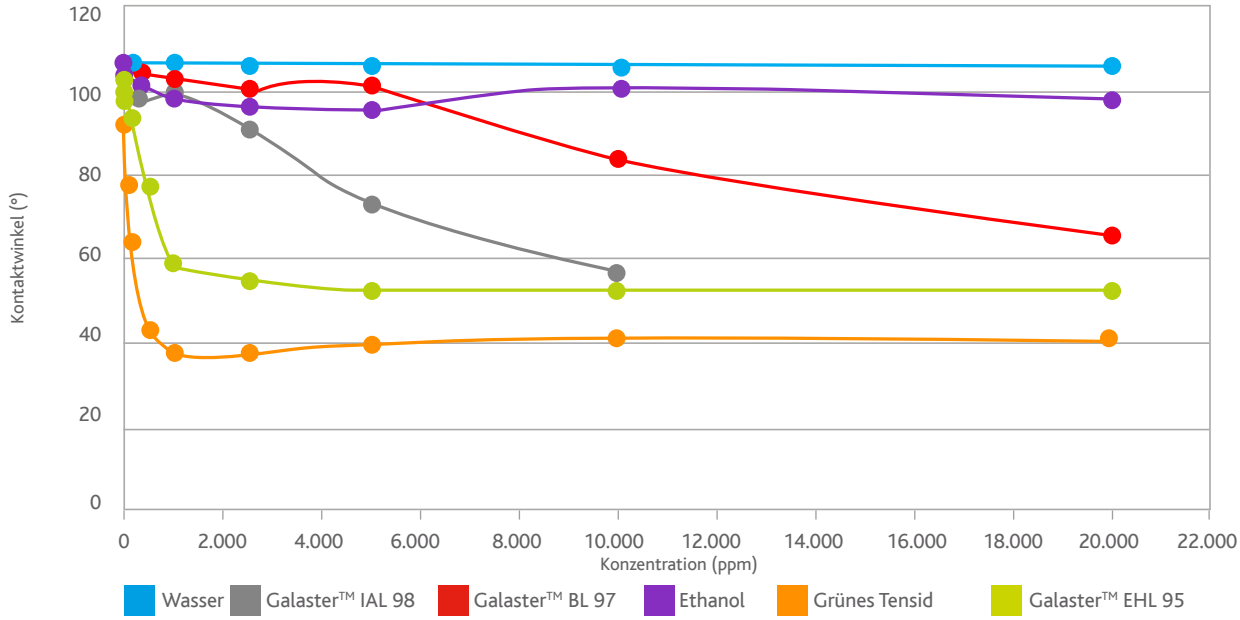
Es ist möglich, einen Hinweis auf die Oberflächenspannung eines Lösemittels zu haben, indem der durch die Tangente zum Lösemitteltropfen und seine Basis gebildete Kontaktwinkel gemessen wird.

Abbildung 5 : Durch einen Lösemitteltropfen gebildeter Kontaktwinkel und Darstellung der Benetzbarkeit



Die Benetzbarkeit ist gut, wenn der Winkel kleiner als 90° ist.

Abbildung 6 : Oberflächenspannung oder Benetzbarkeit der Galaster™ grünen Lösemittel auf einer Basis aus PVC



Galaster™ EHL 95 hat eine ausgezeichnete Benetzbarkeit, sogar in Konzentrationen unterhalb von 5.000 ppm. **Galaster™ EHL 95** wird in der Agrochemie eingesetzt, um eine bessere Benetzbarkeit von Wirkstoffen auf Kulturen zu ermöglichen.

G. VOC ODER VOC-FREI : RICHTLINIEN 1999/13/EG UND 2004/42/EG

Flüchtige organische Verbindungen (*volatile organic compounds*, VOCs) sind organische Chemikalien, die einen hohen Dampfdruck bei Raumtemperatur haben. Der Siedepunkt dieser Produkte ist niedrig. Daher verdunstet eine Vielzahl von Molekülen, wenn das Produkt in flüssiger Form ist. Die Europäische Union undercheidet zwei verschiedene Kategorien von VOC und beschreibt sie :

- In bestimmten Farben und Lacken und in Produkten der Fahrzeugreparaturlackierung (Richtlinie 2004/42/EG)
  „Eine organische Verbindung mit einem Anfangssiedepunkt von höchstens 250 °C bei einem Standarddruck von 101,3 kPa."

- Bei bestimmten Tätigkeiten und in bestimmten Anlagen (Richtlinie 1999/13/EG)
  „Eine organische Verbindung, die bei 293,15 K einen Dampfdruck von 0,01 kPa oder mehr hat oder unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen eine entsprechende Flüchtigkeit aufweist."

Galaster™ EHL 95 und **Galasolv™ NV 300** sind nach der Richtlinie 1999/13/EG keine VOC, da ihr Dampfdruck unter 0,01 kPa bei 20 °C ist (siehe Tabelle 2 : Physische Eigenschaften von Galactic's grünen Lösemitteln). **Galasolv™ NV 300** ist nach der Richlinie 2004/42/EG VOC-frei.

H. WASSERLÖSLICHKEIT (LOG P)

Galaster™ umfasst Produkte, die voll löslich, teilweise unlöslich und vollständig löslich im Wasser sind. Dies wird durch log P angezeigt (siehe Tabelle 2 : Physische Eigenschaften von Galactic's grünen Lösemitteln).

Log P –auch genannt „Octanol/Wasser Verteilungskoeffizient"- bestimmt den Unterschied in der Löslichkeit von einer Mischung von Octanol und Wasser. Dies gibt einen Hinweis auf die hydrophilen (Affinität zu Wasser) und hydrophoben (wasserabweisend oder wasserunlöslich) Eigenschaften des Stoffes.

Wenn log P höher als 0 ist, ist das Element löslicher in Octanol als in Wasser, was bedeutet, dass es hydrophob ist. Wenn log P unter 0 ist, ist es hydrophil.

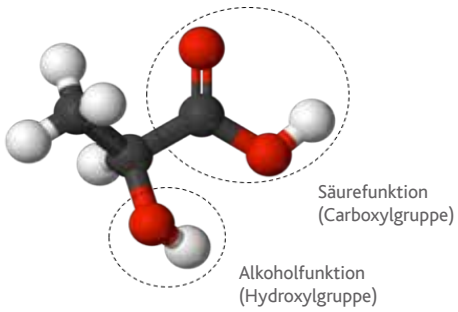
Die Wasserlöslichkeit ist ein entscheidender Faktor und bestimmt, welches Produkt von **Galaster™** oder **Galasolv™** geeigneter ist, besonders für wässrige Formulierungen und Formulierungen, die ein Koaleszenzmittel brauchen.

Das Ziel von Galactic besteht darin, auf natürlicher Milchsäure basierte Lösungen zu entwickeln, um gefährliche und toxische Produkte zu ersetzen. Galactic hat seit 20 Jahren wertvolle Erfahrung in Forschung und Entwicklung erworben und ist auf Lactochemie (Lactochemistry®) spezialisiert.

Milchsäure (in flüssiger oder fester Form) ist aufgrund ihrer Säure-, und Alkoholfunktion die Gundlage für Hunderte von verschiedenen chemischen Reaktionen (Veresterung, Kondensation, Oxidation, Reduktion, Substitution, usw.).

Ein Expertenteam mit umfassenden Erfahrungen und Kenntnissen in der Ausarbeitung von Produktionsprozessen, der Entwicklung von Produkten und der Formulierungschemie bietet Lösungen, um den Innovationsprozess zu verbessern. Galactic bietet Standardprodukte, maßgeschneiderte und hochwertige Formulierungen und Produkte, das ideale Produkte für viele Anwendungen und die Entwicklung von Zutaten und Mischungen zur Einstellung der gewünschten Eigenschaften an.

Abbildung 7 : Milchsäuremolekül



III. HAUPTANDENDUNGEN VON GALACTIC'S GRÜNEN LÖSEMITTELN

Die Produkte von Galactic finden zunehmende Einsatz in der Agrochemie, der Oberflächenbehandlung und der Elektronik.

1. AGROCHEMIE

Die Produkte von **Galaster™** werden als optisch reine Reagenzien zur Synthese der aktiven Substanzen und als Ersatz für die üblichen Lösemittel zur Auflösung der aktiven Substanzen in der Ölphase der Formulierungen benutzt. Wie gezeigt verbessern unsere Lösemittel die Benetzbarkeit der aktiven Substanzen auf Oberflächern. Die Produkte der **Galaster™** Palette (wie **Galaster™ EHL**) ersetzen je nach Art der Formulierung bestimmte Verbindungen, die sich in flüssigen konzentrierten und emulgierbaren Lösungen befinden. Unsere Lösemittel sind sehr wirksam aufgrund ihrer ausgezeichneten Lösekraft und ihren hohen Siedepunkt. So verlängern sie beispielsweise die Kontaktzeit von aktiven Substanzen auf Unkraut und helfen zum besseren Schutz gegen Schädlingsbefall.



2. OBERFLÄCHENBEHANDLUNG



Die Behandlung von Metalloberflächen besteht in der Beseitigung von den schwierigsten Kontaminanten wie Ölen, Fetten, Kohlenstoff, Druckfarben, Wachsen, Färbemitteln und beim Schweißen auftretenden Metallspritzern.

Der Benutzer muss das Lösemittel von Galactic, das am besten den Bedürfnissen und der Gesetzgebung des Landes entsprechen, auswählen. Wir bieten unsere Lösungen an in Sektoren, in denen metallische (oder plastische) Teile richtig und schnell gereignigt werden müssen, wie in den Luft- und Raumfahrt-, Bahn- und Automobilindustrie.

Viele schädliche Stoffe wie chlorhaltige Lösemittel, Fluorchlorkohlenwasserstoffe, übliche oder modifizierte Alkohole und Kohlenwasserstofflösemittel werden in diesen Industrien verwendet. Die Produkte unserer **Galaster™** und **Galasolv™** Paletten ersetzen effizient diese Lösemittel. Sie bieten den Vorteil, dass sie umweltfreundlich, ungiftig und sicher sind (siehe Tabelle 4 : Kauri-Butanol-Wert). Die Produkte der **Galaster™** Palette werden in verschiedenen Oberflächenbehandlungen wie Kaltreinigung oder Dampfentfettung in einem offenen oder geschlossenen Kreislauf benutzt. Die Produkte der **Galaster™** Palette können in diesen beiden Systemen unter anderem mit Ultraschallwandlern zusammen eingesetzt werden.

Galaster™ EL 98 ist ein perfekter Reiniger für Druckmaschienen. Es reinigt aufgrund seiner vollständigen Mischbarkeit mit Wasser oder anderen Lösemitteln Offsetdruckmaschienen ungeachtet der Art der Druckfarbe (wasser- oder lösemittelbasierend). **Galaster™ EL** ersetzt auch chlorhaltige und aromatische Lösemittel. Da es ähnliche physikalisch-chemische Eigenschaften wie einige Glykolether hat, ersetzt es ideal Ethylglykolacetat.

Tabelle 6 : Ethyllactat versus Ethylglykolacetat

	Ethyllactat	Ethylglykolacetat
Hansen-Löslichkeitsparameter		
Dispersionskraft ($MPa^{1/2}$)	16,7	16
Polarität ($MPa^{1/2}$)	6,45	4,7
Wasserstoffbrücken ($MPa^{1/2}$)	11,6	10,6
Andere Eigenschaften		
Siedepunkt	154°C	156°C
Verdunstungsrate	0,21	0,19

Die Produkte der **Galaster™** Palette sind dafür bekannt, dass sie ausgezeichnete Abbeizmittel und Graffitientferner sind. Methylenchlorid, n-Methyl-2-pyrrolidon und viele andere schädliche Lösemittel werden häufig in der Formulierung von Abbeizmitteln verwendet. Diese erdölstämmigen Lösemittel sind gefährlich und toxisch. **Galaster™ EL 98** und **Galasolv™ NF 62** sind ideale Lösemittel, um wirksame, sicher und umweltfreundliche Abbeizmittel zu formulieren. Es besteht auch falls notwendig die Möglichkeit, dass sie mit anderen grünen Lösemitteln verbunden werden können. Die empfohlene Konzentration von **Galaster™ EL 98** variiert zwischen 40 und 60%w/w. Unser Forschungs- und Entwicklungsteam steht für bedarfsgerechte Beratung zu Ihrer Verfügung.

3. ELEKTRONIK



In der Elektonikindustrie werden die Produkte von **Galaster™** in den Formulierungen von photonsensitiven Harzen (in fotolithographischen Prozessen), in Randwallentfernern und in der Reinigung bei der Herstellung von gedruckten Schaltungen verwendet. Photosensitive Harze, die **Galaster™ EL** enthalten, werden in der Herstellung von Bestandteilen der Mikroelektronik wie Halblaiterchips oder gedruckten Schaltungen benutzt.

Tabelle 7 : Eigenschaften von Galaster™ in elektronischen Anwendungen

Eigenschaften	Einheit	Galaster™ EL	2-Ethoxyethylacetat	1-Methoxy-2-Propylacetat
Hansen-Löslichkeitsparameter				
Dispersionskraft	$MPa^{1/2}$	16,7	16	16,1
Polarität	$MPa^{1/2}$	6,45	4,7	6,1
Wasserstoffbrückenbindung	$MPa^{1/2}$	11,6	10,06	6,45
Siedepunkt	°C	154	156	146
Verdunstungsrate (n-Butylacetat = 1)		0,21	0,19	0,33

4. LÖSEMITTEL

A. HARZE IN BESCHICHTUNGEN, DRUCKFARBEN, LACKEN UND KABELBESCHICHTUNGEN



Unsere Produkte sind sehr wirksam in allen Arten von Beschichtungen, ob in Druckfarben, Lacken, oder Klebstoffen. Die Wahl des Produktes ist abhängig von den Hansen-Löslichkeitsparametern des Lösemittels, das ersetzt werden muss.

Die Produkte der **Galaster™** und **Galasolv™** Paletten können aufgrund ihrer hohen Polarität eine Vielzahl von Harzen auflösen, um lösemittelbasierende Lösungen wie Acrylharze, Phenolharze, Phenoxyharze, Celluloseharze zu produzieren (siehe Anhang I).

Abbildung 8 : Lösung eines Phenoxyharzes durch Galasolv™ NF und Kresol (Anwendung : Elektrokabelbeschichtung)

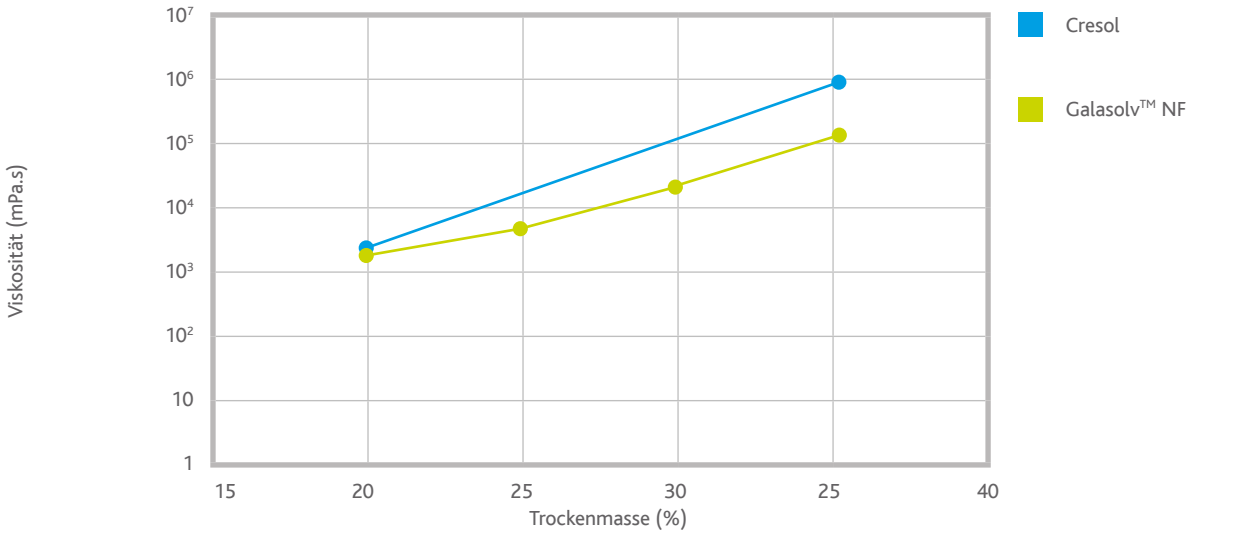


Abbildung 9 : Lösung eines Polyvinylbutyralharzes durch Galaster™ EL 98 (Anwendung : Beschichtungen von Holz und Metalle)

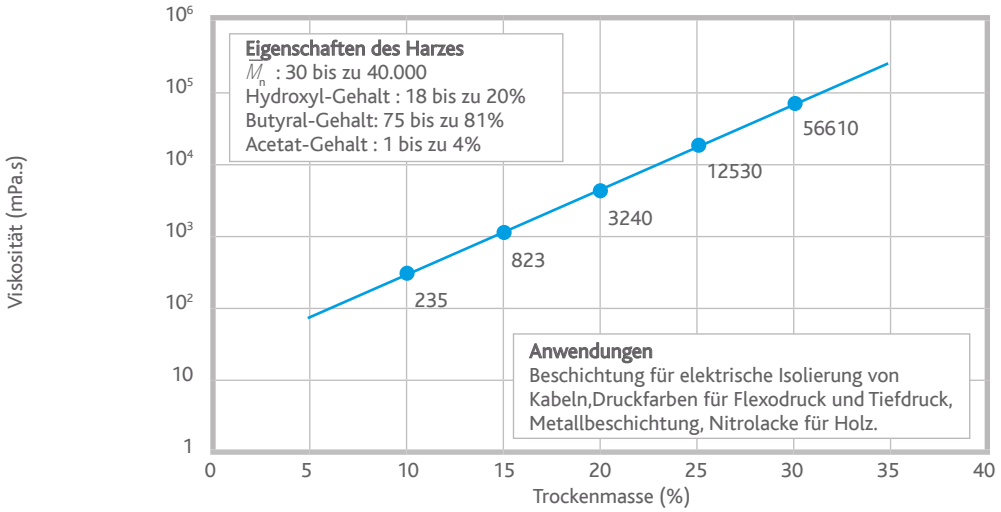


Abbildung 10 : Lösung eines Polyvinylchloridcopolymers (Anwendung : Lacke und Druckfarben)

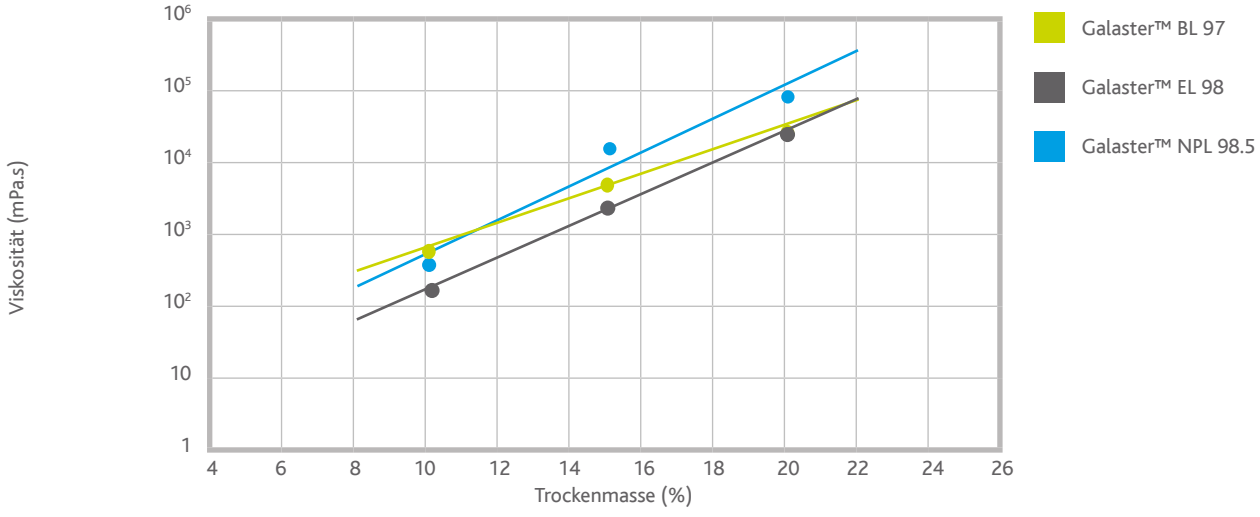
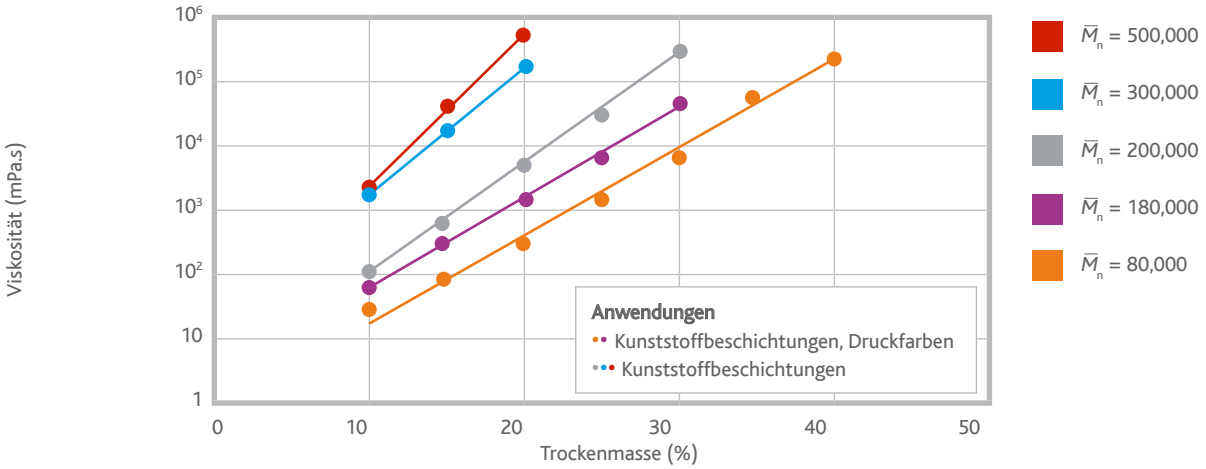


Abbildung 11 : Lösung eines Methylmethacrylatharzes durch Galaster™ EL 98



Beachte : Entwicklung der Viskosität je nach der Konzentrationen von Harzen von verschiedenen $\bar{M}_n$.

Laut diesen Tests sind **Galaster™ EL 98** und **Galasolv™ NF 62**, das nicht entflammbar ist, die wirksamsten Produkte, um Harze aufzulösen. Es besteht auch die Möglichkeit, ein Lösemittel mit einem höheren Siedepunkt wie **Galaster™ NPL 98.5** und **Galaster™ BL 97** zu verwenden. Unser Forschungs- und Entwicklungsteam steht Ihnen gerne für weitere Informationen zu weiteren technischen Einsatzzwecken zur Verfügung.

B. ZUSATZSTOFFE IN BESCHICHTUNGEN

Die Produkte der **Galaster™** Palette werden als Zusatzstoffe benutzt, um die Benetzbarkeit zu verbessern. Sie kontrollieren in lösemittelbasierten Formulierungen die Verdunstung und spielen die Rolle von Koaleszenzmitteln in wasserbasierten Formulierungen.

Wie in Abbildung 6 beschrieben empfehlen wir **Galaster™ EHL 95**, um die Benetzbarkeit zu verbessern. Da die Produkte der **Galaster™** Palette eine geringe Verdungstungsrate haben (hoher Siedepunkt), sind sie für Beschichtungen interessant. Sie verbessern die Topfzeit und favorisieren so die Bildung eines homogenen Films.

Wir haben in Zusammenarbeit mit CoRI (Coatings Research Institute) bewiesen, dass einige unserer Produkte (**Galaster™ BL 97**, **Galaster™ EHL 95** und **Galasolv™ NV 300**) ebenso wirksam, wenn nicht sogar wirksamere Koaleszenzmittel im Vergleich zu den üblichen Lösungen sind (wie Glykolether, Texanol™, usw.). **Galasolv™ NV 300** ist gemäß der Richtlinie 2004/42/EG VOC-frei.

Abbildung 12 : Ergebnisse der von CoRI durchgeführten Tests mit Galaster™ BL, Galaster™ EHL und Galasolv™ NV 300

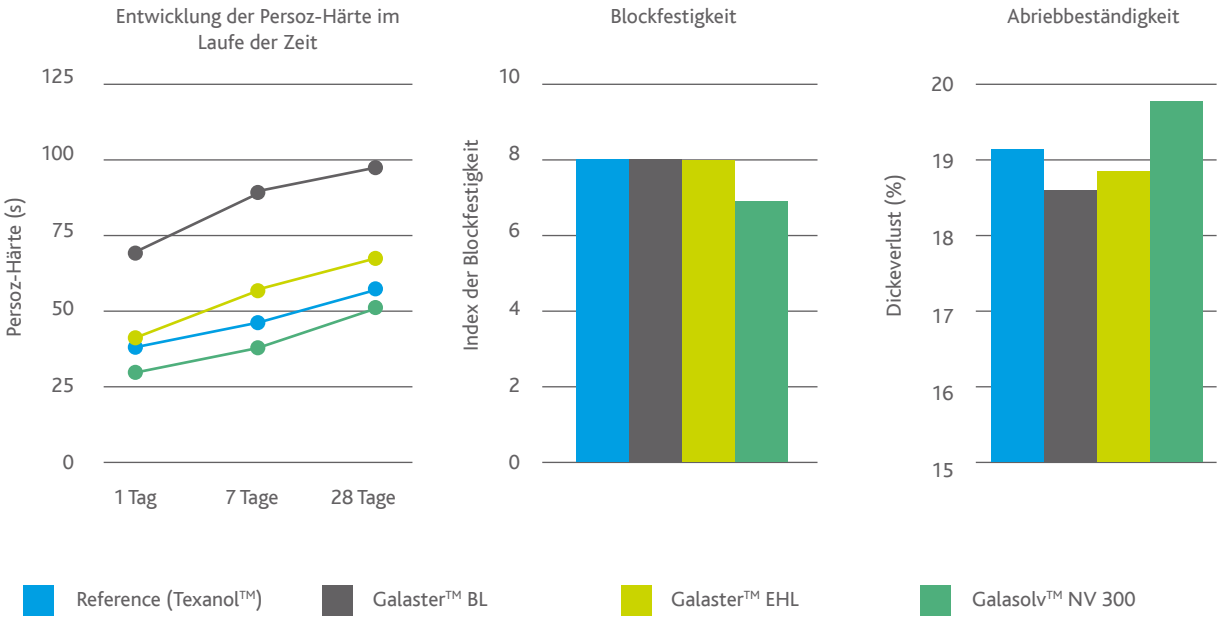


Tabelle 8 : Zusammenfassung der Hauptanwendungen von Galaster™ und Galasolv™

			Galaster™ ML 97	Galaster™ EL (verschiedene Grade)	Galasolv™ NF 62	Galaster™ NPL 98.5	Galaster™ BL 97	Galaster™ IAL 98	Galaster™ EHL 95	Galasolv™ NV 300
Agrochemie								++		
Reinigung	Abbeizmittel und Graffiti-Entferner			++	++					
	Reinigung von Metalloberflächen	Offener Kreislauf		+	++	+		+		+
		Geschlossener Kreislauf		++						
Elektronik				++						
Lösemittel	Lösemittel für Harze in Druckfarben, Lacken, Beschichtungen und Klebstoffen	Polare Harze	+	++	++	++		+		++
		Kohlenwasserstoffharze						++		
	Zusatzstoffe in Druckfarben, Lacken, Beschichtungen und Klebstoffen	Benetzbarkeit				+	++	++	++	
		Verdunstungskontrolle	++	++	++	++		++		++
		Koaleszenzmittel				+		+	++	++

Zögern Sie bitte nicht, Kontakt mit uns aufzunehmen, wenn sie mehr Informationen über unsere Produkte und die Optmierung Ihrer Formulierungen wünschen.

IV. ANDERE VORTEILE

1. GESUNDHEIT UND SICHERHEIT

Die **Galaster™** und **Galasolv™** Produktpaletten sind für die Gesundheit der Endbenutzer und der Mitarbeiter ungefährlich. Sie bieten aufgrund ihres Siedepunktes mehr Sicherheit, weil sie nicht entzündbar sind und eine niedrige Ökotoxizität haben.

2. UMWELT

Angesichts der Gefährlichkeit der erdölbasierten Lösemittel ist es daher erforderlich, in Forschung zu investieren, um ebenso wirksame Produkte, die auch natürlich und biologisch abbaubar sind, zu entwickeln. Viele im Markt vorhandene Lösemittel sind toxisch, da sie VOC sind. Die **Galaster™** und **Galasolv™** Paletten bieten Formulierungen an, die so wirksam wie die traditionellen sind, aber die Umwelt nicht belasten, da sie VOC-frei sind.

3. KOSTENEFFIZIENZ

Die Hauptaktivität von Galactic ist die Produktion von Milchsäure durch natürliche Vergärung von Zucker oder Maisglukose. Da sie von den Ölpreisen unabhängig sind, sind die Preise unserer Produkte stabiler im Vergleich zu den üblichen Lösungen. Unsere Lösungen sind auch günstiger zu lagern, handhaben und recyceln. Ihre Wirksamkeit erlaubt den Kunden, die zu verwendenden Mengen zu reduzieren im Vergleich zu den traditionellen Chemikalien. Dies wirkt kostensenkend.



ANHANG I :
LÖSUNG VON HARZEN MIT GALACTIC'S GRÜNEN LÖSEMITTELN

Harze	Arten	Galaster™ EHL 95	Galaster™ BL 97	Galasolv™ NF 62
Acrylharze	Methylmethacrylat	L - NE	DL bis U	DL
	Isobutylmethacrylat	L - NE	DL	DL
	Ethylmethacrylat	L - NE	DL	DL
	n-Butylmethacrylat	U	DL	DL
	Methylmethacrylat/Butylmethacrylat	L - NE	DL	DL
	Methylmethacrylat/ Ethylmethacrylat	L - NE	DL	DL
	Butylmethacrylate/Styrol	L - NE	DL	DL
Celluloseester	Celluloseacetat	U	U	DL
	Celluloseacetatobutyrat	U	DL	DL
	Celluloseacetatpropionat	DL	DL	DL
Polyvinylchlorid-Copolymere	Vinylacetat- und Vinylchlorid-Copolymer	U	DL	DL
Polyvinylacetat-Homopolymere	Vinylacetat-Homopolymer	U	DL	DL
Polyvinylbutyral	Alle Arten	DL	DL	DL
Polyvinylformal	Alle Arten	Nicht getestet	Nicht getestet	DL
Phenoxyharze	Alle Arten	L - NE	DL	DL
Phenolharze	Alkylphenol			
	Terpene	L - NE	DL	DL
	Modifiziertes Novolac	L - NE	DL	DL
	Novolac	L - NE	DL	DL
	Alkylphenolnovolac	L - NE	DL	DL
	Alkylphenolresol	L - NE	DL	DL
	Verethertes Resol			
	Kresol Resol			
Epoxidharze	Novolac Epichlorhydrin und Bisphenol A basiertes Epoxidharz	U	DL	DL
	Epichlorhydrin und Bisphenol A basiertes Epoxidharz (hoher Epoxidgehalt)	L - NE	DL	DL
	Epichlorhydrin und Bisphenol A basiertes Epoxidharz (niedriger Epoxidgehalt)	L - NE	DL	DL
Polyterpenharz	Alpha-Pinen	DL	U	U
	Beta-Pinen	DL	U	U
	D-Limonene	DL	U	U
Kolophoniumharze	Teilweise hydriertes Kolophonium	ML	Nicht getestet	ML
	Stark hydriertes Kolophonium	ML	Nicht getestet	ML
	Stark hydrierter Glycerinester von Kolophonium	DL	Nicht getestet	DL

Vergleich für eine gegebene Konzentration von Lösemittel und Harz.

GalasterTM EL 98	GalasterTM NPL 98.5	GalasterTM ML 97	Kommerzielle Referenzen, die für die Tests verwendet wurden
DL	DL	L - NE	Evonik (Degalan®), Lucite International (Elvacite®)
DL	DL	U	Evonik (Degalan®), Lucite International (Elvacite®)
DL	DL	L - NE	Evonik (Degalan®), Lucite International (Elvacite®)
DL	DL	U	Lucite International (Elvacite®)
DL	DL	L - NE	Evonik (Degalan®), Lucite International (Elvacite®), DSM NeoResins+ (NeoCryl®)
DL	DL	L - NE	DSM NeoResins+ (NeoCryl®)
DL	DL	L - NE	DSM NeoResins+ (NeoCryl®)
DL	L - NE	L - NE	Eastman (Eastman™ Cellulose Acetate)
DL	DL	DL	Eastman (Eastman™ Cellulose Acetate Butyrate)
DL	DL	DL	Eastman (Eastman™ Cellulose Acetate Propionate)
DL	DL	U	SolVin, Wacker (Vinnol®)
DL	DL	U	Wacker (Vinnapas®)
DL	DL	DL	Kuraray (Kuraray Mowital®), Solutia Inc. (Butvar®)
DL	Nicht getestet	Nicht getestet	JNC Corporation (Formvar®, Vinylec®)
DL	DL	L - NE	InChem (InChemRez®)
			Sumitomo Bakelite Europe
DL	DL	U	Sumitomo Bakelite Europe
DL	DL	DL	Sumitomo Bakelite Europe
DL	DL	DL	Hexion Specialty Chemicals GmbH (Bakelite®)
DL	DL	DL	Hexion Specialty Chemicals GmbH (Bakelite®)
DL	DL	DL	Hexion Specialty Chemicals GmbH (Bakelite®)
			Hexion Specialty Chemicals GmbH (Bakelite®)
			Hexion Specialty Chemicals GmbH (Bakelite®)
DL	DL	DL	Dow (D.E.N.™)
DL	DL	DL	Dow (D.E.R.™)
DL	DL	DL	Dow (D.E.R.™)
U	U	U	Pinova (Piccolyte® A)
U	U	U	Pinova (Piccolyte® C)
U	U	U	Pinova (Piccolyte® S)
ML	Nicht getestet	Nicht getestet	Pinova (Staybelite®)
ML	Nicht getestet	Nicht getestet	Pinova (Floral®)
DL	Nicht getestet	Nicht getestet	Pinova (Floral®)

Verdünnbar

Gute Löslichkeit (DL = transparente Lösung, ML = milchige Lösung)

U = unlöslich

L - NE = löslich, aber nicht empfohlen (Gel)

Seit seiner Gründung im Jahr 1994 hat sich Galactic zu einem der weltweit führenden Biotechnologie-Unternehmen für die Branchen Nahrungsmittel, Futtermittel, Körper- und Gesundheitspflege sowie Industrie entwickelt. Auf der Grundlage seiner wertvollen Erfahrung bei der Vergärung von Milchsäure und anderen Derivaten entwickelt Galactic kontinuierlich nachhaltige, innovative und gesundheitsgerechte Lösungen in den Bereichen Lebensmittelsicherheit, Ernährung und umweltfreundliche Chemie. Das Unternehmen Galactic mit Hauptsitz und Forschungszentrum in Belgien, Produktionsstätten in den USA (Milwaukee), China (Bengbu) und Europa (Escanaffles) sowie Vertriebsstellen in Belgien (Brüssel), Deutschland (Düsseldorf), Italien (Mailand), Japan (Tokio) und Brasilien (Curitiba) beschäftigt weltweit mehr als 370 Mitarbeiter und ist in knapp 65 Ländern vertreten.



NORDAMERIKA

Galactic Inc.
2700 W. Silver Spring Drive
Milwaukee - WI 53209 USA
Tel. : +1 414 462 1990
galactic-us@lactic.com
www.lactic-us.com

LATEINAMERIKA

Galactic Bioquímicos Ltda.
Batel Business Center
Av. Batel, n° 1230 Cj. 405 - Torre BBC
Curitiba - PR - Brasilien
Tel. : +55-41-3042-7113
galactic-latam@lactic.com
www.lactic.com

EUROPA & AFRIKA

Hauptsitz und Produktionsstätte
Galactic s.a.
Place d'Escanaffles, 23
7760 Escanaffles - Belgien
Tel. : +32 69 45 49 21

Galactic Innovation Campus
Allée de la Recherche, 4
1070 Brussels - Belgien
Tel. : +32 2 332 14 00
sales@lactic.com

Chemira GmbH
Alpenblickstrasse 9
CH-8853 Lachen
T. +41 71 971 48 80
F. +41 71 971 48 87
info@chemira.ch
www.chemira.ch

ASIEN & OZEANIEN

Anhui COFCO Biochemical &
GALACTIC Lactic Acid Co., Ltd.
1 Cofco Avenue, Bengbu 233010
Anhui Province - China
Tel. : +86 552 2081 288
information@bglactic.com
www.bglactic.com

JAPAN

B&G Japan Co., Ltd.
AIOS Meguroekimae, 15-19
Kami-osaki 2-chome, Shinagawa-ku
Tokio 141-0021 Japan
Tel. : +81 3 6459 3646
japan@bglactic.com
www.b-gjapan.com

Chemira©
Wenn die Chemie stimmt

ENHANCING THE GENIUS OF NATURE

GALACTIC
www.lactic.com