

# GARAMITE<sup>®</sup>

EINE NEUE GENERATION VON THIXOTROPIERMITTELN



**ROCKWOOD**  
ADDITIVES

EIN UNTERNEHMEN DER ROCKWOOD SPECIALTIES, INC.





# ROCKWOOD ADDITIVES

Garamite® Additive - Hohe Performance bei niedriger Viskosität

## INHALT

Rockwood Additives im Überblick	2
Garamite® Additive – Produktbeschreibung	3
Garamite® Additive – Produktvorteile	4
Garamite® Additive in Ungesättigten Polyestern (UP)	6
Die Einarbeitung von Garamite® Additiven in UP-Systeme	10
Garamite® Additive in Epoxidharzformulierungen	12
Garamite® Additive für Epoxidformulierungen mit hohem Feststoffgehalt	14
Garamite® Additive für Epoxidbeschichtungen	15
Garamite® 1958 in hochglänzenden Epoxid-Topcoats	15
Garamite® 1958 in Dickschicht Epoxid-Finish	16
Garamite® 1958 in Gefüllten Epoxidharzsystemen	17
Garamite® 1958 in Vinylesterharzsystemen	18



## ROCKWOOD ADDITIVES IM ÜBERBLICK



Rockwood Additives Ltd. (England), Rockwood Clay Additives GmbH (Deutschland) und Southern Clay Products Inc. (Austin, Louisville, Gonzales) - Tochterunternehmen von Rockwood Specialties, Inc. - produzieren und vermarkten eine breite Palette von natürlichen und synthetischen Additiven. Umfassende Kenntnisse und langjährige Erfahrungen im Bereich rheologischer Additive bilden dabei die Grundlage für die Herstellung von hochwirksamen und vielseitig einsetzbaren Additiven.

Lacke und Beschichtungen, Tinten, Mittel zur Körper- und Schönheitspflege, Haushaltsprodukte, Klebstoffe und Dichtungsmaterialien sowie Fette und Baumaterialien sind nur ein Teil der Anwendungen, in denen rheologische Additive von Rockwood verarbeitet werden. Für nahezu alle Bereiche, in denen rheologische Faktoren, d. h. die Fließeigenschaften von Stoffen, entscheidend sind, verfügt Rockwood Additives über geeignete Technologien und kann effiziente Lösungen schaffen.

Eines der Unternehmensziele von Rockwood Additives ist ein kompromißloser Kundensupport bei der Erzielung von gemeinsamen Markterfolgen. Wir unterstützen unsere Kunden schwerpunktmäßig bei der Lösung von technischen Problemen hinsichtlich Formulierungen und erhöhen damit gezielt ihren Marktwert und ihre Innovationskraft.

Nicht zuletzt auf der Grundlage einer breiten Palette von Markenprodukten ist Rockwood Additives für Hersteller von Lacken und Beschichtungen auf Lösemittel- oder Wasserbasis bzw. von Produkten mit hohem Feststoffgehalt einer der weltweit führenden Lieferanten. Wir arbeiten kontinuierlich an neuen Produkten und Technologien, mit deren Hilfe unsere Kunden ihre Endprodukte verbessern und attraktiver gestalten können.

Auf den nachfolgenden Seiten erhalten Sie einen Überblick über eines unserer Markenprodukte, Garamite®, ein Thixotropiermittel der neuesten Generation:

Rheologische Additive auf Basis von patentierten "organisch" modifizierten Mineralstoffgemengen unterschiedlicher Morphologie, die in Anwendungen mit Polymerharzen wie ungesättigte Polyester, Epoxide sowie Vinylester eingearbeitet werden können.

Garamite®-Additive werden als überlegene Alternative in Laminier- und Duroplast-Composite-Systemen eingesetzt. Wegen ihrer einzigartigen rheologischen Eigenschaften und Wirkungsweise wird der Einsatz von Garamite®-Additiven auch in Kombination mit anderen lösungsmittelbasierten Systemen untersucht.

Weitere Informationen erhalten Sie unter der Rufnummer +49 8761 72150-0.

Garamite® Additive sind die innovative Produktantwort von Rockwood Additives auf die rheologischen Anforderungen verschiedenster Industrien, in denen bis heute pyrogene Kieselsäure als primäres Thixotropiermittel eingesetzt wurde. Grundlage dieser neuen Generation von Thixotropiermitteln ist die für Rockwood Additives patentierte Mixed Mineral Thixotrope (MMT)-Technologie.

Teil der MTT-Technologie ist eine Mineralkomposition mit stäbchen- und plättchenförmiger Struktur, die anschliessend zur Erhöhung der Harzkompatibilität oberflächenmodifiziert wird. Die Kombination von verschiedenen mineralischen Morphologien erhöht den Partikelabstand und führt zu einem Produkt mit leichter Dispergierbarkeit. Garamite®-Additive unterscheiden sich von anderen organisch modifizierten mineralischen Thixotropiermitteln durch leichte Dispergierbarkeit, einfache Handhabung, hohe Effizienz und Performance ohne unerwünschte Viskositätserhöhung während der Anwendung des Endsystems.

Im Vergleich zu pyrogener Kieselsäure bieten Garamite® Additive deutliche Vorteile:

- > Höhere Schüttdichte
  - Geringere Staubentwicklung bei der Einarbeitung
  - Weniger Lagerraum erforderlich
  - Geringere Bestellhäufigkeit
- > Einfachere Einarbeitung in Harze bzw. Lösemittel
- > Höhere Effizienz bei der Verwendung (in der Regel um 30-40 % effizienter)
- > Höhere Anti-Ablauf-Wirkung
- > Einfache Verwendung des Beschichtungssystems aufgrund des verbesserten Performance-/Viskositätsverhältnisses



Das Volumen von jeweils 10 Gramm pyrogener Kieselsäure und Garamite® 1958. Aufgrund der höheren Schüttdichte kommt es bei Garamite® 1958 im Vergleich zu Additiven auf Basis von pyrogener Kieselsäure zu einer deutlichen Verringerung der Staubentwicklung, des benötigten Lagerraumes und der Bestellhäufigkeit.

Eingesetzt in Composite- und Coating-Systemen bieten Garamite® Additive eine einzigartige Performance ohne - wie bei anderen rheologischen Additiven - gleichzeitig die Viskosität zu erhöhen. Garamite® Additive sind zudem für umweltverträgliche Formulierungen mit hohem oder 100 % Feststoffgehalt (High Solids) bestens geeignet, da sie ihre volle Wirksamkeit ohne einen signifikanten Viskositätsanstieg bereitstellen können. Es handelt sich hierbei also um die ersten Additive, die es Entwicklern von Verbundwerkstoffen und Beschichtungen ermöglichen, bei nur minimalem Viskositätsanstieg spürbare Verbesserungen im Hinblick auf Ablauf, Absetzverhalten, Synärese, Ausrichtung der Metallpartikel und Feinzerstäubung zu erzielen.

Bei einer Vielzahl von formulierten Produkten können Garamite® Additive die Wirtschaftlichkeit, Herstellung, Lagerung und Anwendung deutlich verbessern:

#### Wirtschaftlichkeit

Wegen einer im Verhältnis zu konventionellen Thixotropiermitteln üblicherweise um 30 - 40 % höheren Effizienz, können zudem die Rezepturkosten bei der Verwendung von Garamite® Additiven gesenkt werden.

#### Herstellung

Im Vergleich zu anderen Thixotropiermitteln ist die Einarbeitung von Garamite® Additiven wesentlich einfacher und schneller, wobei weder eine hochscherende Dispergierung noch eine chemische Aktivierung bzw. Hitze-Aktivierungen notwendig sind. Garamite® Additive benötigen weniger Lagerraum als hochvolumige Additive, wie zum Beispiel pyrogene Kieselsäure.

#### Stabilität

Garamite® Additive steuern das Absetz- und Aufschwimmverhalten von Partikeln so wie von Zusatzstoffen mit geringer Dichte und verhindern so in formulierten Produkten Phasentrennung und/oder Synärese.

#### Verarbeitung

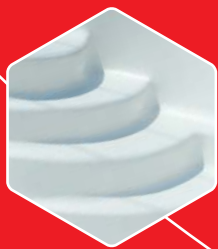
Formulierte Produkte mit Garamite® Additiven erfahren unter Schereinwirkung eine Viskositätssenkung und verbessern somit die Verarbeitungseigenschaften der Systeme.

#### Nach der Verarbeitung

Die schnelle Wiederherstellung der Viskosität bei formulierten Produkten mit Garamite® Additiven macht es möglich, dass Beschichtungen ohne Ablaufen oder Tropfenbildungen auch auf senkrechte oder geneigte Flächen aufgetragen werden können. So lassen sich auch dickere Schichten ohne Ablauf auf Formen und Flächen auftragen.

Garamite® Additive zeichnen sich durch hohe Effizienz und problemlose Einarbeitung aus und erreichen die gewünschten Produkteigenschaften ohne gleichzeitig die Viskosität einer Rezeptur zu erhöhen oder andere negative Auswirkungen auf die System-Viskosität.





GARAMITE® ADDITIVE IN UNGESÄTTIGTEN POLYESTERN (UP)



In ungesättigten Polyestersystemen sind Garamite® Additive hochwirksame Rheologie-Hilfsmittel, die gegenüber konventionellen rheologischen Additiven signifikante Vorteile bieten:

- > Anwendungsperformance ohne hohe Viskosität
  - Eine geringere Viskosität ermöglicht Rezepturen mit höheren Feststoffgehalten und entsprechend reduzierten VOC-Emissionen
  - Erhöhter Ablaufwiderstand in Relation zu anderen Additiven zur Rheologiesteuerung
  - Einfache Verarbeitung und Applikation, problemloses Pumpen
- > Höhere Schüttdichte und einfachere Handhabung im Vergleich zu pyrogener Kieselsäure
  - Geringere Staubentwicklung
  - Weniger Lagerraum erforderlich
  - Geringere Bestellhäufigkeit
- > Einarbeitung ohne hohe Scher-, Hitze- oder polare Aktivierung
  - Keine Spezialausrüstung erforderlich
  - Weniger Energie pro Batch erforderlich
  - Weniger Schritte bei der Verarbeitung im Vergleich zu einigen anderen Additiven für die Rheologiesteuerung
- > Pro Gewichtseinheit in der Regel zwischen 30-50 % effizienter als andere Additive für die Rheologiesteuerung
  - Mögliche Kostenreduzierung bei Formulierungen
- > Synergieeffekte in Kombination mit gängigen Rheologieverbesserern wie BYK® R-605
  - Im Vergleich mit anderen Additiven zur Rheologiesteuerung sind noch höhere Effizienzgewinne pro Gewichtseinheit sowie entsprechende Einsparungen bei den Rezepturkosten möglich.

## GARAMITE® ADDITIVE IN UNGESÄTTIGTEN POLYESTERN (UP)

Mit Hilfe der MMT-Technologie ist die effiziente Entkopplung von Viskosität und Performance möglich, wobei die Viskosität als einziger Indikator für die Wirksamkeit von Garamite® Additiven jedoch keine Aussage zulässt. Basis für einen Effizienzvergleich sind die wahren Anwendungseigenschaften für Formulierungen mit Garamite® Additiven wie Ablaufwiderstand und nicht etwa Evaluierungen auf Basis von älteren Rheologieprofilen pyrogener Kieselsäure.

In UP-Formulierungen erzielen Rezepturen mit Garamite® Additiven im Vergleich zu pyrogener Kieselsäure bei gleicher Konzentration typischerweise eine höhere Low Shear- und eine niedrigere High Shear-Viskosität (ABB. 1). Rheologische Profile dieser Art besitzen zwei Vorteile. Erstens: Es lassen sich aufgrund der höheren Fließgrenze Formulierungen mit besseren Eigenschaften in Hinblick auf Ablauf und Suspensions-Stabilität erzeugen (siehe hierzu ABB. 2 und 3) und zweitens: Formulierungen mit Garamite® Additiven verfügen über eine niedrigere Anwendungsviskosität (Hochscherviskosität), womit die entsprechenden Produkte einfacher in Handhabung und Verarbeitung sind.

TABELLE 2 verdeutlicht, dass mit Erhöhung des Feststoffgehaltes in Formulierungen der Viskositätsanstieg bei hydrophilen pyrogenen Kieselsäuren im Vergleich

mit den in TABELLE 1 enthaltenen Werten sehr deutlich hervortritt. Die Formulierung mit Garamite® 1958-anteilen hingegen weist auch bei Erhöhung des Feststoffgehaltes einen viel geringen Viskositätsanstieg aus. Hohe Performance ohne erhöhte Viskosität ist damit einer der Hauptvorteile von Garamite® Additiven, die Formulierungen für Produkte mit höherem Feststoffgehalt und reduzierten VOC-Emissionen ermöglichen.

ABB. 1 - Vergleich der Hysterese-Fließkurve von Garamite® 1210 und pyrogener Kieselsäure.

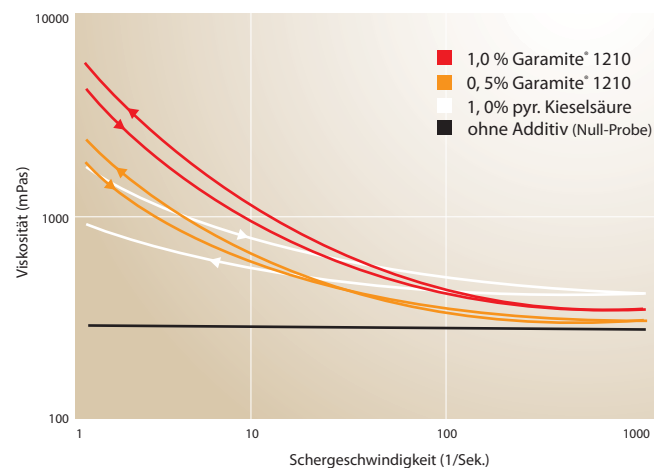


TABELLE 1

Orthoharz mit 65 % Feststoffgehalt	Konzentration (%)	Ablaufschichtdicke (µm)	Brookfield LVT Viskosität in Centipoise (cPs)		Thixotropie-index
			6 UµM	60 UµM	
Garamite® 1958	0,50	150	2500	600	4,17
Hydrophile pyrogene Kieselsäure	1,00	150	2700	800	3,38

TABELLE 2

Orthoharz mit 69 % Feststoffgehalt	Konzentration (%)	Ablaufschichtdicke (µm)	Brookfield LVT Viskosität in Centipoise (cPs)		Thixotropie-index
			6 UµM	60 UµM	
Garamite® 1958	0,54	200	2800	900	3,11
Hydrophile pyrogene Kieselsäure	1,00	200	3900	1100	3,54

## GARAMITE® ADDITIVE IN UNGESÄTTIGTEN POLYESTERN (UP)

Die Effizienz von Garamite® Additiven kann noch gesteigert werden, indem man sie in Kombination mit einem Aktivator wie z. B. BYK® R-605 verwendet. Die Zugabe von weniger als 10 % des Garamite® Additive-Gewichtanteils in die Formulierung ermöglicht dem Formulierer die Reduzierung der Garamite® Additive-

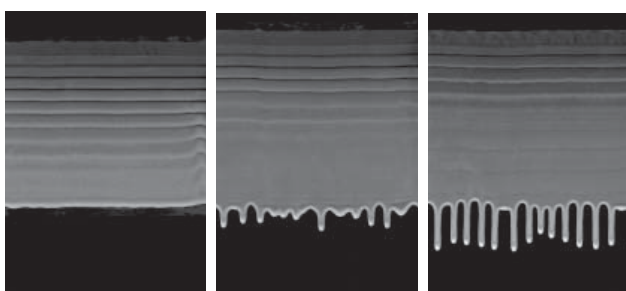
Einsatzmenge von bis zu 40 %, womit die Kosten der Formulierung weiter nach unten korrigiert werden können. TABELLE 3 macht deutlich, dass 0,6 % Garamite® 1958 kombiniert mit BYK® R-605 der Performance von 1,0 % Garamite® 1958 ohne BYK® R-605-Zusatz nahekommt.

TABELLE 3

DCPD-Harz	Brookfield LVT Viskosität in Centipoise (cPs)			Thixotropie- index (1/10)	Thixotropie- index (10/100)	Ablaufschicht- dicke (µm)
	1 UpM	10 UpM	100 UpM			
1,0 % Garamite® 1958	6000	1450	515	4,14	2,82	200
0,6 % Garamite® 1958 + 10 %* BYK® R-605	5000	1250	470	4,00	2,66	150

\* Auf Garamite® 1958-Gewichtsbasis

ABB. 2 - Ablaufkarten (Lenata)



0,3 % Garamite® 1958    0,5% pyrog. Kieselsäure    0,5% Organoclay

ABB. 3 - Suspensionsvergleich

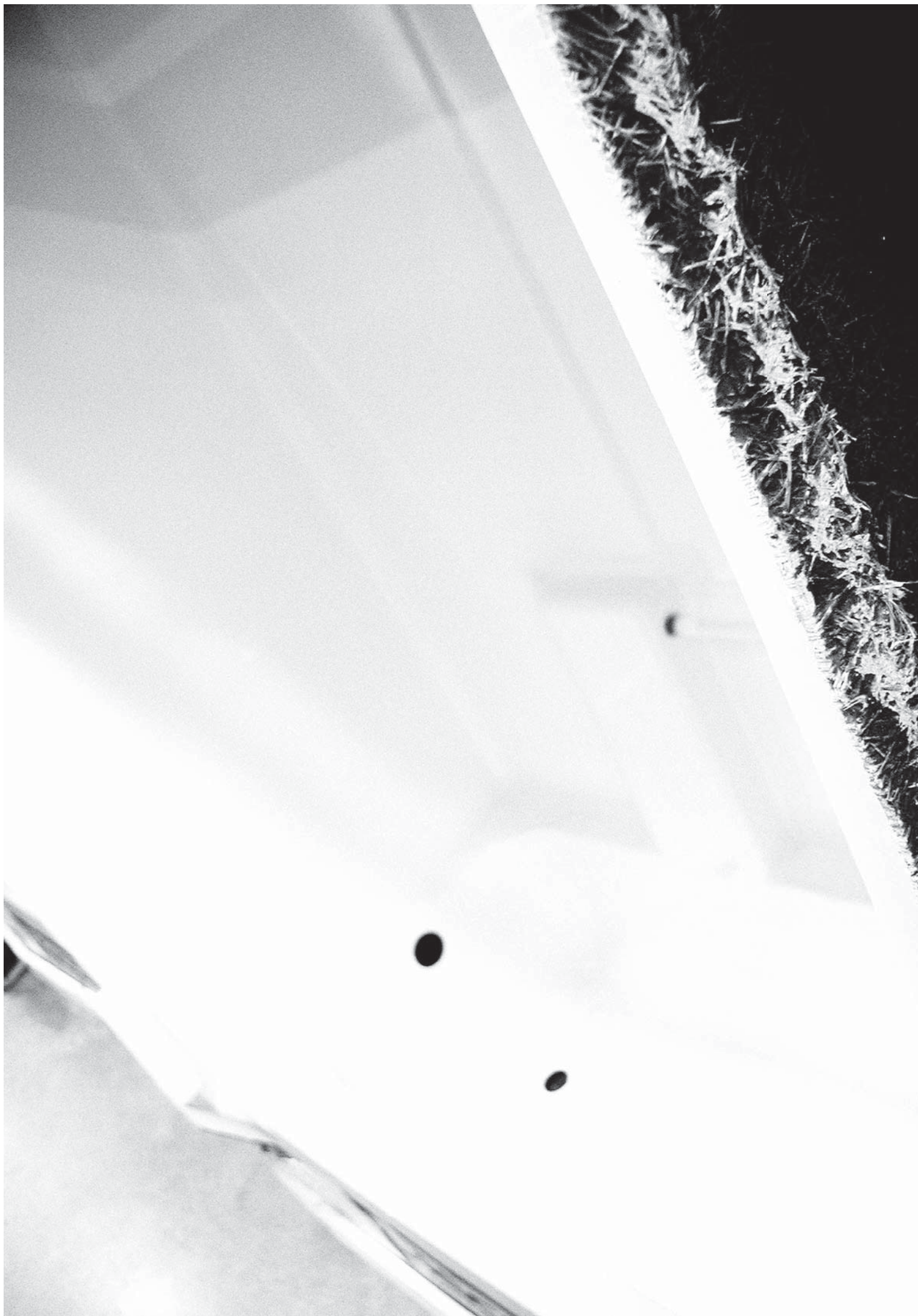


## DIE EINARBEITUNG VON GARAMITE® ADDITIVEN IN UP-SYSTEME

Um bei Verwendung in Systemen mit ungesättigten Polyestern eine maximale Wirkung erzielen zu können, sollten Garamite® Additive zunächst in Monomeren oder Lösemittel vordispersiert werden:

- > GEBEN Sie die Garamite® Additive in das Lösemittel oder die Monomerphase Ihres Produktes. Geben Sie KEINE Additive (oberflächenaktive Substanzen wie z.B. Dispergier- und Netzmittel, Entschäumer, Aktivatoren etc.) in das System, BEVOR Sie die Garamite® Additive nicht in die Monomerphase bzw. in das Lösemittel eingebracht und dispergiert haben.
- > Ist kein Lösemittel vorhanden, verwenden Sie zur Dispergierung der Garamite® Additive einen Reaktivverdünner. Ist kein Verdünnungsmittel vorhanden, dispergieren Sie in der niedrigsten Viskositätskomponente der Formulierung. Zum Einbringen der Garamite® Additive in die Vordispersierungsphase ist nur minimale Scherung nötig.
  - Zum Einarbeiten der Garamite® Additive ist in der Regel ein Dissolver sehr gut geeignet. Vielfach können Garamite® Additive auch mit Hilfe einer Verdränger- bzw. Moyno®-Pumpe in ein Lösemittel, eine Monomerphase oder in ein niedermolekulares Harz eingearbeitet werden. Die Mischergeschwindigkeit sollte dabei so eingestellt sein, dass für die Zeitdauer von 5 bis 10 Minuten ein sichtbarer Rührtrichter aufgebaut und aufrechterhalten werden kann. Bei weiterer Erhöhung der Scherrate kann Luft in die Vordispersierung gelangen.
  - Das Ansaugen von Luft in den Rührtrichter kann i.d. Regel durch Absenken des Mischers auf minimale Scherrate abgemildert werden. Auch die Verwendung von speziell auf das System abgestimmten Entlüftern kann sich hier als nützlich erweisen.
- > Zur Erzielung einer maximalen Effizienz sollte die Konzentration von Garamite® Additiven in der Vordispersion oberhalb von 8 % liegen und 15 % nicht übersteigen. Bei diesen Konzentrationen bleibt die Garamite® Additiv-Vordispersion pump- und fließfähig.
- > Die Garamite® Additiv-Vordispersion kann zu jedem Zeitpunkt des Herstellungsprozesses in die gewünschte Rezeptur eingebracht werden, wobei es in einigen Fällen - und dies gilt vorwiegend für ungesättigte Polyesterharze - sinnvoll sein kann, das Harz tropfenweise der Garamite® Additiv-Vordispersion zuzugeben.

Sie werden feststellen, dass sich Garamite® Additive wesentlich einfacher einarbeiten lassen als dies bei herkömmlichen Thixotropiermitteln der Fall ist. Hohe Scherraten, Hitze- oder polare Aktivierungsmittel werden nicht benötigt; Einsparungen in der Einarbeitungszeit von 50 % und mehr sind nicht ungewöhnlich. Wir empfehlen Ihnen, die für Ihre spezielle Anwendung effizienteste Dispersionsmethode und Zugabereihenfolge über entsprechende Laboruntersuchungen feststellen und bestätigen zu lassen.





GARAMITE® ADDITIVE IN EPOXIDHARZFORMULIERUNGEN



Garamite® Additive werden in einer Vielzahl von Epoxidformulierungen verwendet, wo sie sich durch höchste Effizienz, einfachste Einarbeitung und eine überlegene Performance bei niedriger Viskosität auszeichnen. Typische Epoxidsysteme mit Garamite® Additiven setzen zwischen 25 und 50 % weniger Thixotropiermittel ein, während sie ihren Ablaufwiderstand im Verhältnis zu Thixotropiermitteln wie pyrogener Kieselsäure, hydriertem Rizinusöl, Polyamid und Organoclays beibehalten oder sogar noch verstärken. Bei Zugabe von Garamite® Additiven ist eine Steigerung des Feststoffgehaltes um 4 % oder mehr möglich, ohne die Anwendungs- oder Performance-Eigenschaften zu beeinträchtigen. Weiter unten finden Sie eine Reihe von Performance-Auswertungen zu Garamite® 1958 in verschiedenen Epoxidformulierungen. Hier zunächst nur einige der Vorteile von Garamite® Additiven bei Verwendung in Epoxidharz-Systemen:

- > Anwendungsperformance ohne hohe Viskosität
  - Eine geringere Viskosität ermöglicht Formulierungen mit höherem Feststoffgehalt und entsprechend reduzierten VOC-Emissionen
  - Erhöhter Ablaufwiderstand in Relation zu anderen Additiven für die Rheologiesteuerung
  - Einfache Einarbeitung, problemloses Pumpen sowie einfache Applikation
- > Höhere Schüttdichte und einfachere Handhabung im Vergleich zu pyrogener Kieselsäure
  - Geringere Staubentwicklung
  - Weniger Lagerraum erforderlich
  - Geringere Bestellhäufigkeit
- > Einarbeitung ohne hohe Scherung, Hitze- oder polare Aktivierungsmittel
  - Keine Spezialausrüstung erforderlich
  - Weniger Energie pro Batch erforderlich
  - Weniger Schritte bei der Verarbeitung im Vergleich zu einigen Additiven für die Rheologiesteuerung
- > Pro Gewichtseinheit in der Regel zwischen 25-50 % effizienter als andere Additive für die Rheologiesteuerung
  - Mögliche Kostenreduzierung bei Formulierungen

## GARAMITE® ADDITIVE FÜR EPOXIDFORMULIERUNGEN MIT HOHEM FESTSTOFFGEHALT

Garamite® Additive können anstelle von pyrogener Kieselsäure bzw. anderen rheologischen Additiven verwendet werden, um den Feststoffgehalt von Formulierungen zu erhöhen und die VOC-Emissionen zu senken. Dank der Tatsache, dass Garamite® Additive ohne signifikante Viskositätssteigerung eine hohe Performance entwickeln, kann der Feststoffgehalt von Formulierungen ohne Verlassen des gewünschten Viskositätsbereichs erhöht werden. Zur Illustration wurde eine Studie durchgeführt, in der die Performance einer Rezeptur mit pyrogener Kieselsäure einer entsprechenden Formulierung mit Garamite® Additiven - jedoch hier mit höherem Feststoffgehalt - gegenübergestellt wird (TABELLE 4).

TABELLE 4 zeigt auf den ersten Blick einen der Hauptvorteile bei der Formulierung mit Garamite® Additiven. Es können Formulierungen entwickelt werden, die sich ähnlich wie die Vergleichsprobe verhalten, jedoch einen höheren Feststoffgehalt und damit niedrigere VOC-Emissionen aufweisen.

Je nach Zusammensetzung des verwendeten Härters kann die Performance einer Epoxidformulierung mit Garamite® Additiv unterschiedlich ausfallen. TABELLE 5 zeigt die Ergebnisse des gleichen Versuches aus TABELLE 4, mit dem Unterschied, dass hier eine andere Härterzusammensetzung verwendet wurde.

TABELLE 4 - Studie mit Ancamine® 2280<sup>1</sup> über die Optimierung des Feststoffgehalts

	Vergleichsprobe	Kontrollanalyse bei gleicher Füllmenge	Reduzierter Lösemittelanteil	Reduzierter Anteil an Garamite® Additiven	Reduzierte Garamite® Additiv-/Lösemittelanteile	Vergleich mit pyrog. Kieselsäure bei gleichen Werten
	Hydrophobe pyrogene Kieselsäure	Garamite® 1958	Garamite® 1958	Garamite® 1958	Garamite® 1958	Hydrophobe pyrogene Kieselsäure
Thix- zu/100 Harz-Anteile	2	2	2	1.5	0,75	0,75
Lösemittelanteile	18	18	10	10	6	6
Feststoffanteil in %	90	90	94	94	96	96
Teil A - Viskosität @ 5 UpM	14.240	7.280	22.280	11.600	16.080	25.280
A+B-Ablaufschichtdicke*	500	625	750	500	500	300
	Es soll der Ablaufwert der Vergleichsprobe erzielt werden.	Schichtdicke zu hoch	Schichtdicke zu hoch	Gleiche Ablaufneigung bei höherem Feststoffanteil	Gleiche Ablaufneigung bei viel höherem Feststoffanteil	Hohe Viskosität bei stärkerer Ablaufneigung

<sup>1</sup> von Air Products

\* µm

TABELLE 5 - Studie mit Epi-Cure® 3140<sup>1</sup> über die Optimierung des Feststoffgehalts

	Vergleichsprobe	Kontrollanalyse bei gleicher Füllmenge	Reduzierter Lösemittelanteil	Reduzierter Anteil an Garamite® Additiven	Reduzierte Garamite® Additiv-/Lösemittelanteile	Vergleich mit pyrog. Kieselsäure bei gleichen Werten
	Hydrophobe pyrogene Kieselsäure	Garamite® 1958	Garamite® 1958	Garamite® 1958	Garamite® 1958	Hydrophobe pyrogene Kieselsäure
Thix- zu/100 Harz-Anteile	2	2	2	1,5	0,5	0,75
Lösemittelanteile	18	18	10	10	6	6
Feststoffanteil in %	90	90	94	94	96	96
Teil A-Viskosität @ 5 UpM	14.240	7.280	22.280	11.600	16.080	25.280
A+B-Ablaufschichtdicke*	500	675	675	500	500	450
	Es soll der Ablaufwert der Vergleichsprobe erzielt werden.	Schichtdicke zu hoch	Schichtdicke zu hoch	Gleiche Ablaufneigung bei höherem Feststoffanteil	Gleiche Ablaufneigung bei viel höherem Feststoffanteil	Hohe Viskosität bei stärkerer Ablaufneigung

<sup>1</sup> von Hexion

\* µm

## GARAMITE® ADDITIVE FÜR EPOXIDBESCHICHTUNGEN

Garamite® Additive können für die Herstellung einer breiten Palette von Epoxidbeschichtungen eingesetzt werden. Die dabei von den Garamite® Additiven auf Epoxidbeschichtungen übertragenen Eigenschaften ergeben hochgefüllte Dickschichtsysteme bzw. Formulierungen, die einen gewissen Widerstand gegen Ablauf aufweisen. Performance-Vergleiche von Garamite® Additiven gegenüber pyrogener Kieselsäure und anderen rheologischen Additiven werden weiter unten erörtert.

### Garamite® 1958 in hochglänzenden Epoxid-Topcoats

Bei hochglänzenden Epoxid-Topcoats führt der Zusatz von Garamite® Additiven im Endprodukt zu einer niedrigen Viskosität (Teil A) mit hoher Anti-Ablaufneigung. Die in TABELLE 6 aufgeführte Rezeptur zeigt einen typischen Hochglanz-Epoxid-Topcoat. In dieser Evaluierung wurde Garamite® 1958 in Teil A eingearbeitet, obwohl der Produktentwickler optional auch Teil B hätte auswählen können.

Vorteile für den Formulierer: hohe Anti-Ablaufneigung bei niedriger Viskosität sowie schnellere und leichtere Einarbeitung. Einzelheiten zur Garamite® 1958-Performance finden Sie in ABB. 5.

TABELLE 6

#### Teil A (nach Gewichtsanteilen)

DER® 671-X-75 <sup>1</sup>	100
n-Butanol	10
Xylol	6,4
Tronox® CR-800 <sup>2</sup>	54,8
Talcron MP 12-50 <sup>3</sup>	26,6
Thixotropiermittel*	1,3
Propylenkarbonat**	0,6
n-Butanol	12,6
Xylol	32,7

#### Teil B (nach Gewichtsanteilen)

Ancamine® 2280 <sup>4</sup>	58
-----------------------------	----

<sup>1</sup> Dow Chemical, EBW 425-500; 75 % Feststoffanteil; Visc @ 25° C = 6.500 - 12.000 cPs.

<sup>2</sup> Tronox, Titaniumdioxid

<sup>3</sup> Barretts Minerals, Talkum

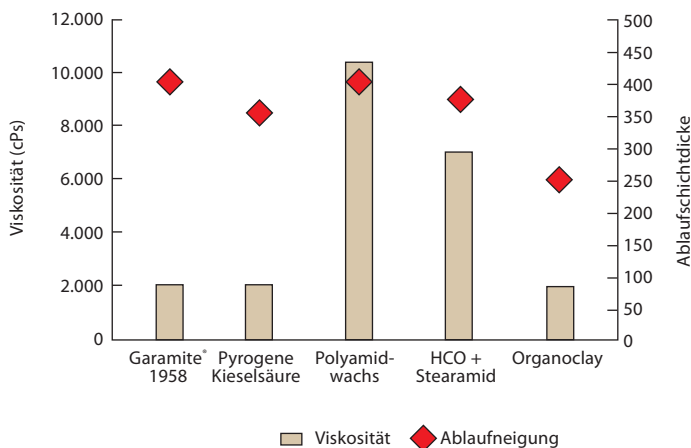
<sup>4</sup> Air Products, HEW 110; Visc @ 25° C = 4500 cPs

\* Das Thixotropiermittel kann u.U. auch in Teil B hinzugefügt werden

\*\* Polares Aktivierungsmittel bei Bedarf verwendbar

ABB. 5

### Garamite® 1958 in Hochglanz-Epoxid-Topcoats



Zu Harz und Lösemittel zugesetzte Thixotropiermittel

## Garamite® 1958 in Dickschicht Epoxid-Finish

In Kombination mit Dickschicht-Epoxiden erzielen Garamite® Additive im Vergleich zu pyrogener Kieselsäure eine nahezu doppelte Ablaufschichtdicke bei niedrigen Viskositätswerten. Diese einzigartige Kombination von hohen Schichtdicken bei relativ niedriger Viskosität bietet von allen heute auf dem Markt erhältlichen Thixotropiermitteln das beste Verhältnis von Ablaufneigung zu Viskosität. Hinzu kommt, dass Garamite® Additive äußerst einfach in Epoxide eingearbeitet werden können, womit dieses Thixotropiermittel für Hersteller von High Build-Epoxiden das Mittel der ersten Wahl ist.

Sie finden die Rezeptur für diese Abprüfung in TABELLE 7 und die Ergebnisse in TABELLE 8. Die letzte Spalte in TABELLE 8 zeigt noch einmal das große Potential von Garamite® Additiven mit Performance-Eigenschaften, die weit über das hinausreichen, was man von den gemessenen Viskositätswerten erwarten würde. Bitte achten Sie auf die Bewertung von 15,6 für hydrophob modifizierte pyrogene Kieselsäure gegenüber den Messwerten zwischen 60 und 71 für Garamite® 1958. Damit liefert Garamite® 1958 eine Performance, die um 300 % mehr auf die Eigenschaften fokussiert ist, auf die es ankommt, obwohl dieses Thixotropiermittel kostengünstiger ist und wesentlich einfacher eingearbeitet werden kann.

TABELLE 7

Teil A (nach Gewichtsanteilen)	
Epon® 828 <sup>1</sup>	100
Tronox® CR-800 <sup>2</sup>	54,8
Sparmite <sup>3</sup>	26,6
Thixotrope*	1,3
n-Butanol	12,6
Xylol	32,7
Propylenkarbonat**	0,6
Teil B (nach Gewichtsanteilen)	
Ancamine® 2280 <sup>4</sup>	58

<sup>1</sup> Hexion, EBW 188

<sup>2</sup> Tronox, Titaniumdioxid

<sup>3</sup> Elementis, Bariumsulfat

<sup>4</sup> Air Products, HEW 110;  
Visc @ 25° C = 4500 UpM

\* Das Thixotropiermittel kann u.U. auch  
in Teil B eingearbeitet werden.

\*\* Polares Aktivierungsmittel bei Bedarf anwendbar

TABELLE 8 - Dickschicht-Epoxid - Ergebnisse

Thixotropiermittel	Art der Zugabe	Viskosität @ 50 UpM	Ablaufschichtdicke µm	$\frac{100 \times \text{Ablaufschichtdicke}}{\text{Viskosität @ 50 UpM}}$
Garamite® 1958	In Lösemittel vordispersiert	1.040	625	60,1
Garamite® 1958	In Harz/Lösemittel dispersiert	670	450	67,2
Garamite® 1958	Direkte Einarbeitung in Harz	560	400	71,4

### Pyrogene Kieselsäure

Hydrophil	In Harz/Lösemittel vordispersiert	750	300	40,0
Hydrophob	In Harz/Lösemittel vordispersiert	1.920	300	15,6

### Organoclay

Konventionell	In Lösemittel + P.A. <sup>1</sup> vordispersiert	610	250	41,0
Selbstaktivierend	In Lösemittel vordispersiert	880	300	34,1
Polyamidwachs	In Lösemittel vordispersiert	950	200	21,1
HCO <sup>2</sup> + Stearamid	In Lösemittel vordispersiert	660	300	45,5

<sup>1</sup> P.A. = Polare Aktivierungsmittel

<sup>2</sup> HCO = Hydriertes Rizinusöl

## GARAMITE® 1958 IN GEFÜLLTEN EPOXIDHARZSYSTEMEN

In gefüllten Epoxidsystemen erweisen sich Garamite® Additive in Kombination mit den verschiedensten Füllmaterialien als äußerst flexibel. Garamite® Additive suspendieren eine Vielzahl von Materialien, während sie dem Produktentwickler ein überlegenes Ablaufverhalten bieten.

Unter Verwendung der einfachen Rezeptur in TABELLE 9 wurden drei Füllstoffe evaluiert:  $TiO_2$ ,  $CaCO_3$  und Quarzmehl mit Garamite® 1958, hydrophob modifizierte pyrogene Kieselsäure (FS - hydrophob) und eine hydrophile pyrogene Kieselsäure (FS - hydrophil). Die Ergebnisse finden Sie in TABELLE 10. Auch hier bewirkten die Garamite® Additive eine gleiche Anti-Ablaufwirkung bei geringerer oder gleicher Viskosität sowie verringerter Additiv-Dosierung.

Die einfache Einarbeitung und Handhabung in Kombination mit einer substantiellen Reduzierung der in eine Formulierung eingebrachten Additivmenge macht Garamite® 1958 auch bei gefüllten Epoxidharzsystemen zu einem Thixotropiermittel der ersten Wahl.

TABELLE 9

<b>Teil A (nach Gewichtsanteilen)</b>	
Epon® 828 <sup>1</sup>	100
Thixotropiermittel*	1 - 3
Füllmittel	25 - 50

<b>Teil B (nach Gewichtsanteilen)</b>	
Ancamine® 2280 <sup>2</sup>	58

<sup>1</sup> Hexion, EBW 188

<sup>2</sup> Air Products, HEW 110; Visc @ 25° C = 4500 UpM

\* Das Thixotropiermittel kann u.U. auch in Teil B hinzugegeben werden.

\*\* Polares Aktivierungsmittel bei Bedarf anwendbar

TABELLE 10 - Evaluierung von Füllmitteln in Kombination mit Garamite® 1958

Füllstoff	Thixotropiermittel	Konzentration	10 UpM Viskosität	Ablaufschichtdicke $\mu m$
$TiO_2$	Garamite® 1958	1,5%	100.000	500
$TiO_2$	FS - Hydrophob	2,0 %	135.000	500
$TiO_2$	FS - Hydrophil	2,5 %	140.000	500
$CaCO_3$	Garamite® 1958	1,3%	60.000	250
$CaCO_3$	FS - Hydrophob	1,6 %	80.000	250
$CaCO_3$	FS - Hydrophil	2,4 %	100.000	250
Quarzmehl	Quarz-Mehl Garamite® 1958	1,0 %	80.000	250
Quarzmehl	FS - Hydrophob	1,4 %	70.000	250
Quarzmehl	FS - Hydrophil	2,4 %	90.000	250



GARAMITE® 1958 IN VINYLESTERHARZSYSTEMEN



Garamite® 1958 bietet den Herstellern von Vinylesterharzsystemen sowohl Wirkungsvorteile als auch Kostenersparnisse. Bei der Formulierung in TABELLE 11, wurden sowohl hydrophob modifizierte als auch hydrophile pyrogene Kieselsäure gegenüber Garamite® 1958 bewertet, wobei für alle drei Produkte sowohl die Effizienz als auch die Reaktion auf BYK® R-605, einem gängigen Aktivator, herausgestellt wurde.

In dieser Auswertung wurden alle drei getesteten Thixotropiermittel zunächst unter Dispergierung mit einem Dissolver zu Derakane® 411-350 hinzugegeben.

Garamite® 1958 besitzt von allen drei Thixotropiermitteln bei einem Ablaufwiderstand im 750-Mikrometerbereich die niedrigste Viskositätsrate.

Da in Relation zu pyrogener Kieselsäure deutlich weniger Garamite® 1958 benötigt wird und auch die verbrauchte Menge an Rheologieverbesserern geringer ausfällt, kommt es hier gleich in mehreren Bereichen zu Kosteneinsparungen. Die Ergebnisse zeigen, dass Hersteller nicht nur weniger Garamite® 1958, sondern auch weniger BYK® R-605 einsetzen müssen.

Garamite® Additive sind für Formulierer von hocheffizienten Vinylharzen, die unter minimaler Additivzugabe auf volle Thixotropie-Eigenschaften nicht verzichten möchten, die idealen Stellmittel.

TABELLE 11

Derakane® 411-350 <sup>1</sup>	100
Titaniumdioxid <sup>2</sup>	2
Thixotropiermittel*	1 - 3
BYK® A - 555 <sup>3</sup>	0,5
BYK® R - 605 <sup>3</sup>	*
Cobaltnaphthenat 6 % <sup>4</sup>	0,3
DMAA <sup>5</sup>	0,15
CHP - 5 Peroxid <sup>6</sup>	1,5

- <sup>1</sup> Ashland, 350 Visc - 45 % Festkörpergehalt
- <sup>2</sup> Tronox CR - 800; Tronox
- <sup>3</sup> BYK-Chemie
- <sup>4</sup> Promoter; OMG
- <sup>5</sup> Beschleuniger; Aldrich
- <sup>6</sup> Katalysator; Wilco Chemical
- \* wie in Tabelle 12 aufgeführt

TABELLE 12 - Evaluierung von Garamite® 1958 in Kombination mit einem gängigen Rheologieverbesserer

Thixotropiermittel	Konzentration	BYK® R - 605-Konzentration <sup>1</sup>	10 UpM Viskosität <sup>2</sup>	Verformungswiderstand µm
Garamite® 1958	2,0 %	3 %	8.600	350
Garamite® 1958	2,0 %	17 %	8.600	750
Garamite® 1958	2,0 %	31 %	8.600	750
FS - Hydrophil	2,0 %	3 %	12.000	100
FS - Hydrophil	2,0 %	17 %	12.000	400
FS - Hydrophil	2,0 %	31 %	12.000	750
FS - Hydrophob	1,3 % <sup>3</sup>	0 % <sup>3</sup>	10.000	250
FS - Hydrophob	2,0 %	0 %	10.000	500
FS - Hydrophob	2,7 %	0 %	10.000	750

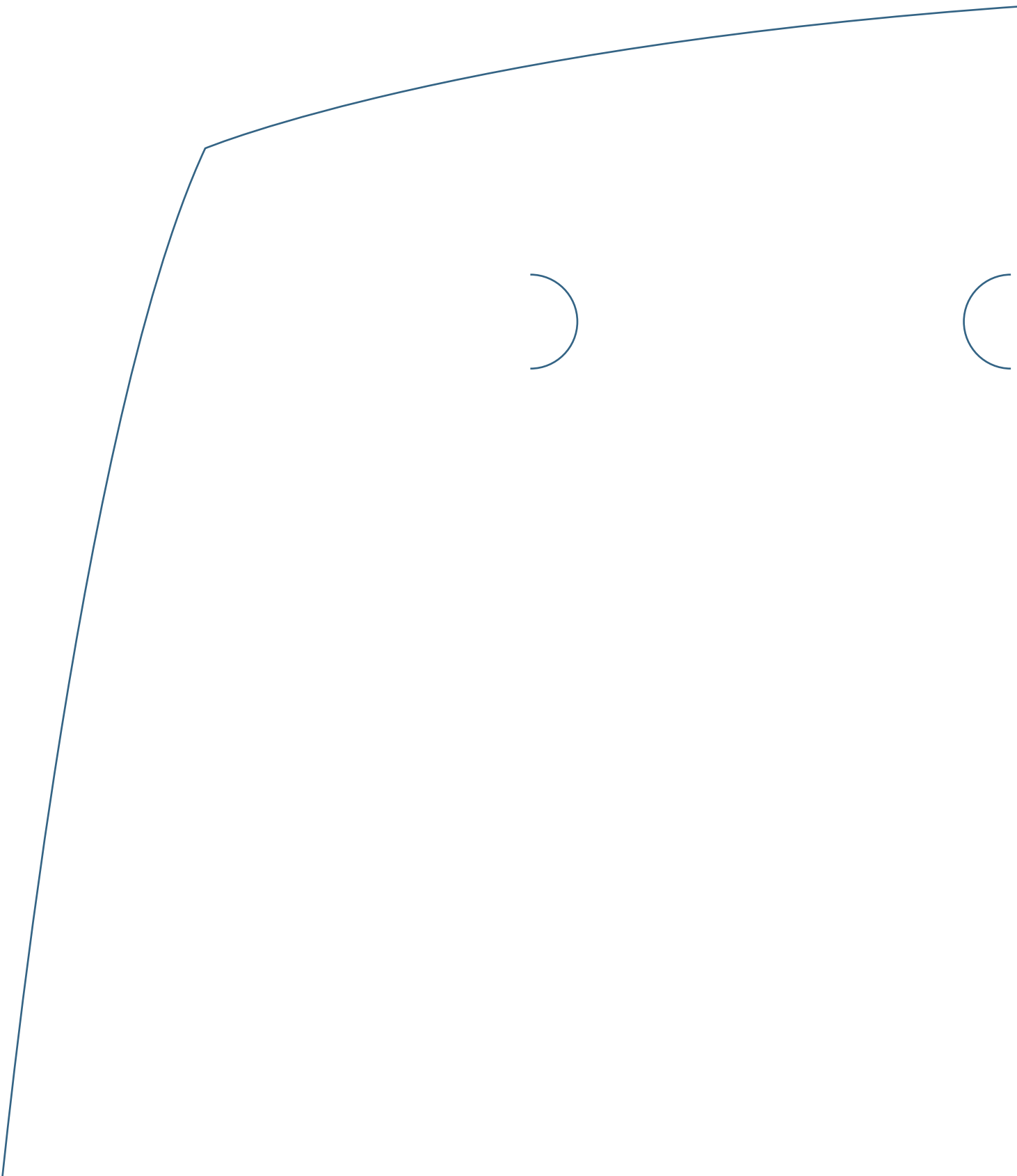
<sup>1</sup> Als prozentualer Anteil der Thixotropiermittelkonzentration

<sup>2</sup> Keine Viskositätsänderung bei Modifizierung der Rheologieverbessererkonzentration

<sup>3</sup> Die Versuchsanordnung zeigte, dass veränderte Konzentrationen von Thixotropiermittel und Rheologieverbesserer keinerlei Viskositätseinfluß ausübten.



Die Informationen in diesem Handbuch sind als allgemeine, nicht zweckgebundene Angaben über bestimmte von Rockwood Additives hergestellte und/oder verkaufte Produkte ausgelegt. Rockwood Additives gewährleistet weder ausdrücklich noch stillschweigend, dass die Informationen in diesem Handbuch für den von Ihnen beabsichtigten Zweck geeignet sind. Sie verlassen sich allein auf eigenes Risiko und eigene Verantwortung auf die Angaben in diesem Handbuch. Bitte kontaktieren Sie einen bevollmächtigten Vertreter von Rockwood Additives, wenn Sie spezielle Angaben über die von Ihnen beabsichtigte Nutzung der von Rockwood Additives hergestellten und/oder verkauften Produkte benötigen. Warenzeichenvermerke in diesem Handbuch beziehen sich auf Markenrecht in den USA. In anderen Ländern gelten möglicherweise andere gewerbliche Schutzrechte. Copyright ©2008 Rockwood Additives. Alle Rechte vorbehalten.



NAFTA

Southern Clay Products, Inc.  
1212 Church Street  
Gonzales, TX 78629  
Phone: ++1-800-324-2891  
Direct Line: ++1-830-672-2891  
Fax: ++1-830-672-1903

1600 W. Hill Street  
Louisville, KY 40210  
Phone: ++1-800-468-7210  
Direct Line: ++1-502-772-4403  
Fax: ++1-502-772-4440

EUROPE

Rockwood Additives Limited  
Moorfield Road  
Widnes, Cheshire  
UK WA8 3AA  
Phone: ++44 (0) 151 495 2222  
Fax: ++44 (0) 151 420 4401  
[www.rockwoodadditives.com](http://www.rockwoodadditives.com)

Rockwood Clay Additives GmbH  
Stadtwaldstr. 44  
85368 Moosburg, Germany  
Phone: ++49 (0) 8761 72 150-0  
Fax: ++49 (0) 8761 72 150-334

ASIA

Rockwood Specialties (Singapore) Pte. Limited  
171 Chin Swee Road  
#10-08 San Centre  
Singapore 169877  
Phone: ++65 6532 0676  
Fax: ++65 532 0502

