SARKOSINBASIERTE TENSIDE

Für Reinigungsanwendungen

Die Kondensationsprodukte aus der Aminosäure Sarkosin mit langkettigen Fettsäuren werden für Reinigungsanwendungen in den Bereichen Home Care und I&I, für Kosmetika sowie in weiteren industriellen Branchen (Lederindustrie, Schmierstoffe, Metallbearbeitung, Antikorrosion) eingesetzt. Sie sind äußerst hautmild und können das Irritationspotenzial anderer Tenside erheblich herabsetzen, was sie gerade für Anwendungen interessant macht, bei denen ein Hautkontakt gegeben ist.

N-Acyl-Sarkosine (Abb. 1, z. B. PERLASTAN OCP) und die nach Neutralisation gewonnenen N-Acyl-Sarkosinate (z. B: PERLASTAN L-30, C-30) werden mittels Schotten-Baumann-Reaktion hergestellt, bei der Fettsäurederivate mit Aminosäuren mittels Acylierung verknüpft werden. Aufgrund ihrer stabilen Amidbindung eignen sich die Produkte sowohl für stark saure als auch für hochalkalische Reinigungsprodukte, ohne Hydrolyse zu zeigen.

Die Reinigungsleistung ist selbst bei hartem Wasser exzellent, dazu sind Sarkosine bzw. Sarkosinate im Vergleich zu Tensiden wie SLS oder SLES wesentlich anwenderfreundlicher: Durch ihre Pufferwirkung (Pufferbereich zwischen pH 5,0 und pH 6,5) greifen sie den Säureschutzmantel der Haut nicht an.

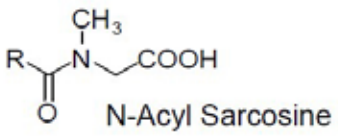
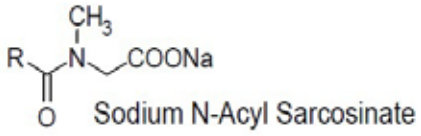
PERLASTAN-Typen	
 N-Acyl Sarcosine	 Sodium N-Acyl Sarcosinate
N-Acyl-Sarkosine	**N-Acyl-Sarkosinate (Natriumsalz)**
OCP (Oleoyl Sarcosine) L (Lauroyl Sarcosine) M (Myristoyl Sarcosine) C (Cocoyl Sarcosine)	60 CV (Sodium Oleoyl Sarcosinate) L-30 (Sodium Lauroyl Sarcosinate) M-30 (Sodium Myristoyl Sarcosinate) C-30 (Sodium Cocoyl Sarcosinate)

Abb. 1: Struktur der N-Acyl-Sarkosine bzw. -Sarkosinate

Sarcosinsäuren wie z. B. Perlastan OCP, L, M oder C sind Additive für hydrophobe und hydrophile Formulierungen. Sie zeigen in der sauren Form hydrophobe Eigenschaften und sind gut in organischen Lösungsmitteln oder Mineralölen löslich.

Nach Neutralisation mit z. B. MEA, TEA, langkettigen Fettsäureaminen, KOH oder NaOH zeigen sie amphiphile Eigenschaften. Auch bei hohen pH-Werten zeichnen sie sich durch chemische Stabilität aus und sind kompatibel mit oxidierenden Agentien wie Wasserstoffperoxid oder Hypochlorit.

Flüssige Lösungen von Lauroylsarkosinaten wie PERLASTAN L-30 überzeugen vor allem im Reinigungsbereich (Home Care, Kosmetik etc.), während Sarkosinsäuren wie Perlastan OCP, L oder M bevorzugt eine Schüsselrolle bei Korrosionsvermeidungen in industriellen Anwendungen einnehmen.

Reinigungsleistung sarkosinbasierter Tenside

Um eine effektive Reinigungsleistung erreichen zu können, sollte zum einen die Tensidkonzentration in den Reinigungsflüssigkeiten eingestellt und zum anderen die dynamische Oberflächenspannung und Benetzung optimiert sein.

SARKOSINBASIERTE TENSIDE

Für Reinigungsanwendungen

Ein erstes Bewertungskriterium für die Reinigungsleistung eines Tensids ist die kritische Mizellbildungskonzentration (CMC). Sie ist eine tensidspezifische, konzentrations- und pH-Wert-abhängige Größe, die Form der Mizellen ist von dem Charakter des Lösungsmittels und dem Aufbau der Tensidmoleküle abhängig. Die CMC gibt diejenige Tensidkonzentration an, mit der die größte Reduktion der Oberflächenspannung erreicht wird. Ab diesem Punkt bewirkt eine Erhöhung der Konzentration des Tensids die Mizellenbildung, die bei weiterer Erhöhung der Konzentration zur Schaumbildung führt. Die Oberflächenspannung bleibt jedoch konstant, da sich die Anzahl der Tensidmoleküle in der Grenzfläche nicht weiter ändert.

Bei der Bestimmung der CMC mittels Ringtensiometer wird das Minimum der statischen Oberflächenspannung einer wässrigen Tensidlösung in Abhängigkeit von der Tensidkonzentration gemessen. Ein Vergleich verschiedener Tenside (Abb. 2, 3) ergibt so für PERLASTAN L-30 eine CMC von 0,4 g/l im Vergleich zu 1,2 g/l für SLS bzw. 0,3 g/l für SLES.

Je höher die CMC, desto mehr Tensid muss zum Erreichen der Schaumbildung, die zur Reinigungsleistung beträgt, einformuliert werden. Um die Performance also zu verbessern, empfiehlt sich die Zugabe von Tensiden mit entsprechend niedriger CMC wie z. B. Glucosiden. Versuche mit Coco Glucoside (CMC 0,045 g/l) in verschiedenen Konzentrationen zeigten synergistische Effekte, eine Reduzierung der CMC und damit einen deutlich geringeren Tensidverbrauch.

Für dynamische Reinigungsprozesse, bei denen es zur schnellen Erzeugung von Grenzflächen kommt, ist neben der statischen auch die **dynamische Oberflächenspannung** und damit die Kinetik der Grenzflächenbildung von Bedeutung. Hier liegen typischerweise Tensidkonzentrationen oberhalb der CMC vor, die mit der oben beschriebenen statischen Messmethode nicht unterschieden werden können.

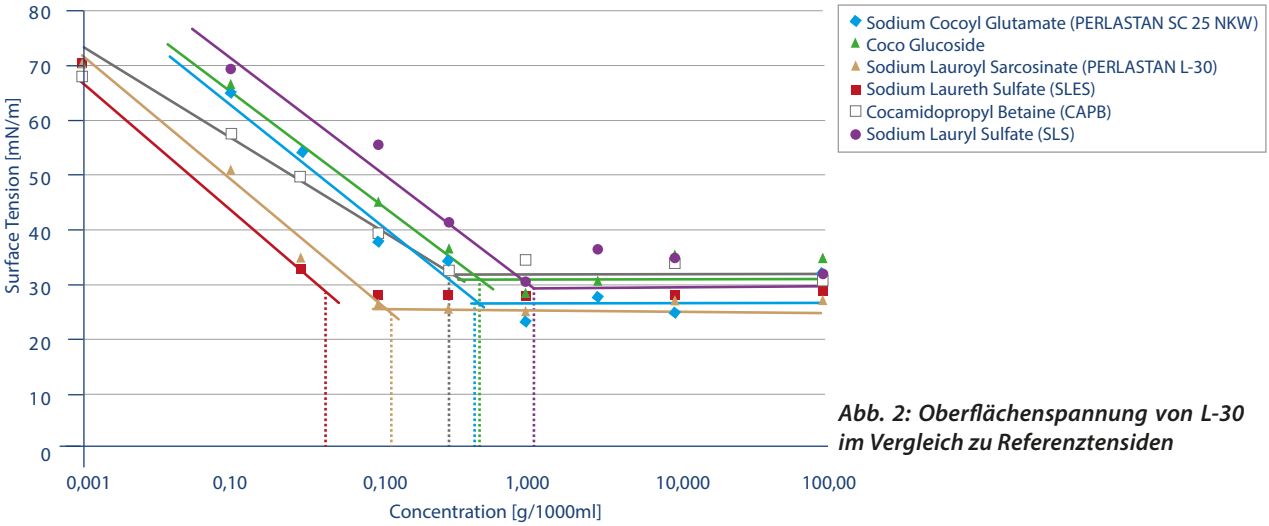


Abb. 2: Oberflächenspannung von L-30 im Vergleich zu Referenztensiden

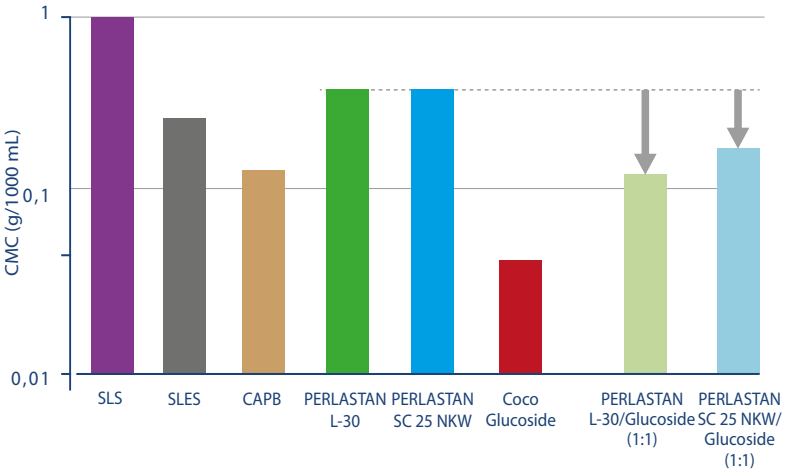


Abb 3: CMC von Natrium Lauroyl Sarkosinate (Perlastan L-30), Natrium Cocoyl Glutamate (Perlastan SC 25 NKW) und ausgewählten Standardtensiden

Die zeitabhängige Messung der dynamischen Oberflächenspannung mittels Blasentensiometer ermöglicht auch hohe Konzentrationen an Tensiden oberhalb der CMC zu untersuchen, und lässt Rückschlüsse über die Benetzungseigenschaften zu. Auch oberhalb der CMC ist die **dynamische Oberflächenspannung** von der Tensidkonzentration abhängig, die statische Oberflächenspannung jedoch nicht.

Lösungen mit einem Aktivgehalt von 1 g/l Tensid (entspricht einer höheren Tensidkonzentration im Vergleich zur CMC) von Sodium Lauroyl Sarcosinate (PERLASTAN L-30), Coco Glucoside und einem 1-zu-1-Gemisch wurden mit einem Blasendrucktensiometer untersucht (Abb. 4).

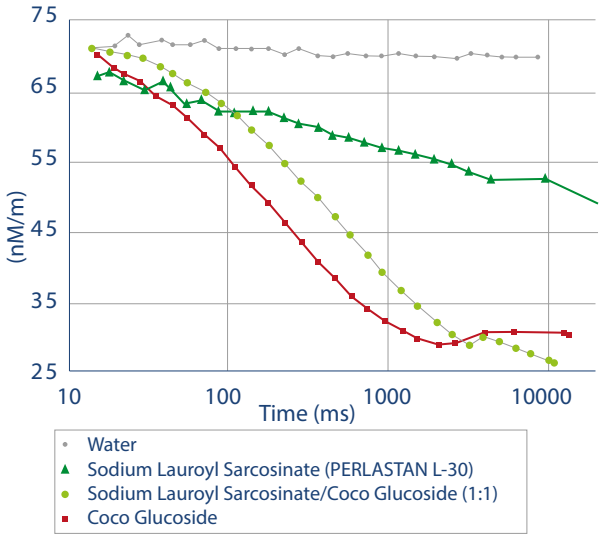


Abb. 4: Dynamische Oberflächenspannung in Abhängigkeit vom Oberflächenalter von Sodium Lauroyl Sarcosinate, Coco Glucoside und ihrer Kombination (Aktivgehalt von 1 g/l), Wasser als Referenz; Methode des maximalen Blasendrucks (Oberflächenalter: 14 ms bis 1000), Krüss-Blasendrucktensiometer

Bei dieser Methode wird Luft in eine Flüssigkeit geblasen und die Kinetik der entstehenden Grenzflächen untersucht. Je schneller die Oberflächenspannung reduziert wird (je steiler die Kurve abfällt), desto schneller wird die Oberfläche benetzt und desto effektiver ist das Tensid.

Hier zeigt sich ebenfalls, dass im Vergleich zu Sodium Lauroyl Sarkosinate (PERLASTAN L-30) mit einer Mischung aus Sodium Lauroyl Sarkosinate und Coco Glucoside (1:1) eine schnellere Benetzung erreicht wird. Die Mischung zeigt im Vergleich zu den einzeln untersuchten Tensiden eine deutlich geringere Oberflächenspannung und steigert so die Effektivität des untersuchten Systems deutlich (Abb. 4, anstelle des Coco Glucosides können selbstverständlich auch andere Tenside mit geringer CMC verwendet werden, Abb. 5, 6).

Seifenreiniger	
Perlastan L-30 (Sodium Lauroyl Sarcosinate)	5,0%
Glycerin	5,0%
Xanthan Gum	0,2%
Coco Glucoside (50%)	3,0%
Sodium Laureth Sulfate (50%)	13,0%
Preservative	0,5%
Wasser	qs
Citric Acid	auf pH = 6.0

Abb. 5: Beispielrezeptur Handseife mit Perlastan C-30 für Seifenspender

Universalflüssigwaschmittel:	
Perlastan L-30 (Sodium Lauroyl Sarcosinate)	3,0%
Perlastan SCG 50 (Disodium Cocoyl Glutamate)	2,5%
Ethoxylierter Fettalkohol (z. B. Berol 185)	3,5%
Komplexbildner (z. B. Dissolvine GL38)	2,0%
Entschäumer	0,1%
Wasser	bis 100%
pH	9,0–10,0

Abb. 6: Beispielrezeptur Universalflüssigwaschmittel

Weitere Vorteile sarkosinbasierter Tenside

Die anionischen PERLASTAN-Sarkosine/-Sarkosinate sind im alkalischen Umfeld, bei dem oxidierende Substanzen wie Wasserstoffperoxid- oder Natriumhypochloridlösungen eingesetzt werden, stabil und können sogar wässrige Hypochloridlösungen verdicken. Die Viskosität und der aktive Chlorgehalt bleiben dabei für mehrere Monate stabil.

PERLASTAN-Sarkosine/-Sarkosinate sind mit allen Tensidgruppen kompatibel, selbst mit vielen kationischen Typen wie z. B. quartären Ammoniumverbindungen. Hier konnten klare Produkte formuliert werden; die spezielle Funktionalität der Kationen wurde verstärkt. Ein Zusatz von PERLASTAN-Sarkosinen/-Sarkosinaten kann darüber hinaus den Trübungspunkt nichtionischer Tenside erhöhen. Die Tenside sind biologisch abbaubar und damit umweltfreundlich.