

BAYHIBIT® N

BAYHIBIT® N dessen Wirkstoff von der Bayer AG entwickelt wurde, ist ein hoch wirksamer Stein- und auch Korrosionsinhibitor. Haupteinsatzgebiete sind die Kühl- und Prozesswasserbehandlung sowie der Bereich der Reinigerformulierungen.

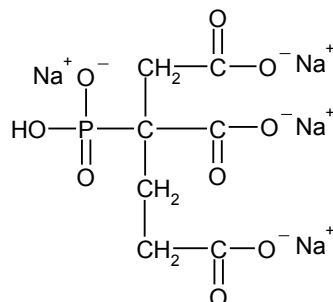
Chemische Bezeichnung

BAYHIBIT® N ist eine 41 %ige Lösung von 2-Phosphonobutan-1,2,4-tricarbonsäuretetratrium-Natrium (PBTC-Na₄) in Wasser

CAS Reg. Nr.

66669-53-2

Strukturformel



Summenformel

C₇H₇Na₄O₉P

Molmasse

358,06 g/mol

Lieferform

klare, farblose bis leicht gelbliche, niedrigviskose, nahezu geruchlose Flüssigkeit

Sicherheit und Handhabung

Sicherheitsrelevante Daten und Hinweise, die unbedingt zu beachten sind, sowie erforderliche Kennzeichnungen müssen dem EU-Sicherheitsdatenblatt Nr. 008137 entnommen werden.

Spezifizierte Eigenschaften

Prüfmerkmal	Sollwert	Einheit	Prüfmethode
Wirkstoffgehalt (als PBTC-Na ₄) (als PBTC)	41,25 ± 1,25 31,15 ± 0,95	Massenanteil in %	2022-2303801-00D
Orthophosphat-Gehalt (als PO ₄ ³⁻)	≤ 0,2	Massenanteil in %	2022-2303501-00D
Dichte bei 20°C	1,365 ± 0,015	g / cm ³	DIN 51 757
Trübung	≤ 10	NTU (= TE/F)	DIN 38 404, Teil 2
Gardner-Farbzahl	≤ 2	-	DIN 53 995
pH-Wert der wässrigen Lösung mit 2 % BAYHIBIT® N	8,5 ± 1,0	-	DIN 38404, Teil 5

Zusätzliche Produktinformationen

Prüfmerkmal	typischer Wert	Einheit	Prüfmethode
PBTC-Anteil ^{*)}	ca. 84	mol-%	2012-0567802-00D ³¹ P-NMR-Spektroskopie
Viskosität bei 20°C	32,5 ± 7,5	mPa · s	DIN 53 015
Brechungszahl bei 20°C	1,420 ± 0,003	-	DIN 53 491
pH-Wert von BAYHIBIT® N (unverdünnt)	7,25 ± 0,75	-	DIN 38 404, Teil 5

^{*)} bezogen auf phosphorhaltige Verbindungen

Alle angegebenen Materialeigenschaften sind typische Werte und, soweit nicht ausdrücklich anders bezeichnet, nicht als Lieferspezifikation anzusehen.

Verpackung

Straßentankwagen
ISO-Tankcontainer
1300 kg IBC-Container

Lagerung

Das Produkt kann in dicht verschlossenen Originalgebinden bei sachgemäßer Lagerung mindestens 2 Jahre ohne Qualitätsminderung gelagert werden. Durch Kälteeinfluss gestockte Ware kann ohne Qualitätsminderung wieder aufgetaut werden.

Werkstoffverträglichkeit

Für Dosierbehälter, Pumpen und Leitungen haben sich für BAYHIBIT® N folgende Werkstoffe bewährt:

Glas, Normalstahl, Kunststoffe wie beispielsweise Polyethylen, Polytetrafluorethylen (PTFE) und Polyvinylchlorid (PVC).

Besonderheit

Für BAYHIBIT® N ist keine Kennzeichnung nach der Gefahrstoffverordnung und entsprechend EG-Richtlinien erforderlich.

BAYHIBIT® N - Wirkungen

Steininhibierung

BAYHIBIT® hat sich als Threshold-Inhibitor hervorragend bewährt. Bereits in sehr niedrigen Dosierungen, die im ppm-Bereich liegen, d.h. in weit unterstöchiometrischen Konzentrationen bezogen auf die Wasserhärte, wird die Bildung von Inkrustationen verhindert. Selbst Wässer, die an Härtebildnern wie z.B. Calciumcarbonat erheblich übersättigt sind und die hohen pH-Werten und hohen Temperaturen ausgesetzt sind, zeigen in Gegenwart von Bayhibit keine Abscheidung von Scale bzw. Inkrustationen. Die herausragende Wirksamkeit von BAYHIBIT® ist durch eine Vielzahl von praxisrelevanten Vergleichsversuchen belegt, die auf Wunsch auch diskutiert und zur Verfügung gestellt werden können.

Dispergierwirkung

Die Adsorption des PBTC-Anions (Wirkstoff in BAYHIBIT®) an in Wasser suspendierte anorganische Teilchen führt zu einer negativen Aufladung deren Oberfläche und

damit zu einer Verbesserung ihrer Dispergierbarkeit. Daher werden anorganische Schlämme und Schlicker von neutralisiertem BAYHIBIT® verflüssigt bzw. entflokt.

Korrosionsinhibierung

BAYHIBIT® ist unter Bedingungen, wie sie in Kühlwässern vorliegen, ein guter Korrosionsinhibitor für C-Stahl. In relativ weichen Wässern hat sich der Einsatz von Kombinationen mit synergistisch wirkenden Substanzen (Phosphat, Zinksalze) durchgesetzt. In Wässern höherer Härte bzw. einer ausreichend hohen Alkalinität (ca. 300 mg/l und mehr, gerechnet als Calciumcarbonat) sind BAYHIBIT®-haltige Formulierungen ohne anorganische Komponenten (sogenannte „all-organic“-Formulierungen) sehr erfolgreich. Bei der alkalischen Reinigung kann die korrosionsinhibierende Wirkung von BAYHIBIT® auf Aluminium von Nutzen sein.

BAYHIBIT® N - Eigenschaften

Löslichkeit

BAYHIBIT® N ist in jedem Verhältnis mit Wasser mischbar. Löslich ist es in Laugen, z.B. Natronlauge, und in Säuren, z.B. konzentrierter Schwefelsäure. Wegen seiner sehr guten Löslichkeit können selbst Formulierungen, die schon hochkonzentriert an anderen Wirkstoffen sind, durch Zusatz von BAYHIBIT® N optimiert werden.

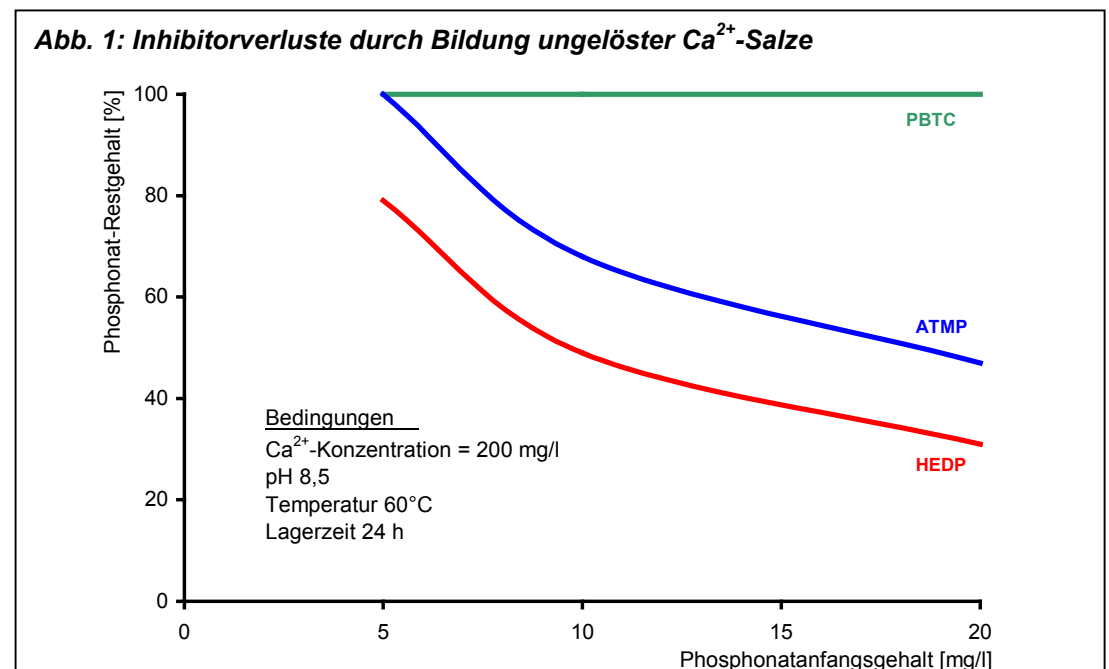
Stabilität gegenüber Hydrolyse

In wässrigen Lösungen, in Laugen und in Säuren ist BAYHIBIT® bis zu Temperaturen von deutlich über 100 °C einsetzbar. Untersuchungen der Stabilität haben gezeigt, dass beispielsweise die Halbwertszeit (50 %iger Abbau zu Orthophosphat) in einem Prozesswasser bei pH 9 und 200 °C etwa 20 h beträgt.

Inhibitorverlust / Trübungszone

Threshold-Inhibitoren können mit mehrwertigen Kationen mehr oder weniger schwer lösliche Salze bilden, die sich beim Überschreiten der Löslichkeitsgrenzen häufig als Trübung bemerkbar machen. Praxiserfahrungen und spezielle Versuche zeigen, dass diese Tendenz zur Ausfällung des Inhibitors z.B. durch Ca^{2+} und Fe (III) bei BAYHIBIT® deutlich weniger ausgeprägt ist als bei anderen Phosphonaten.

Die Inhibitorverluste bleiben daher bei Einsatz von BAYHIBIT® gering. (Vergl. Abb.1)



Stabilität gegenüber Chlor bzw. Bleichlaug und anderen Oxidationsmitteln

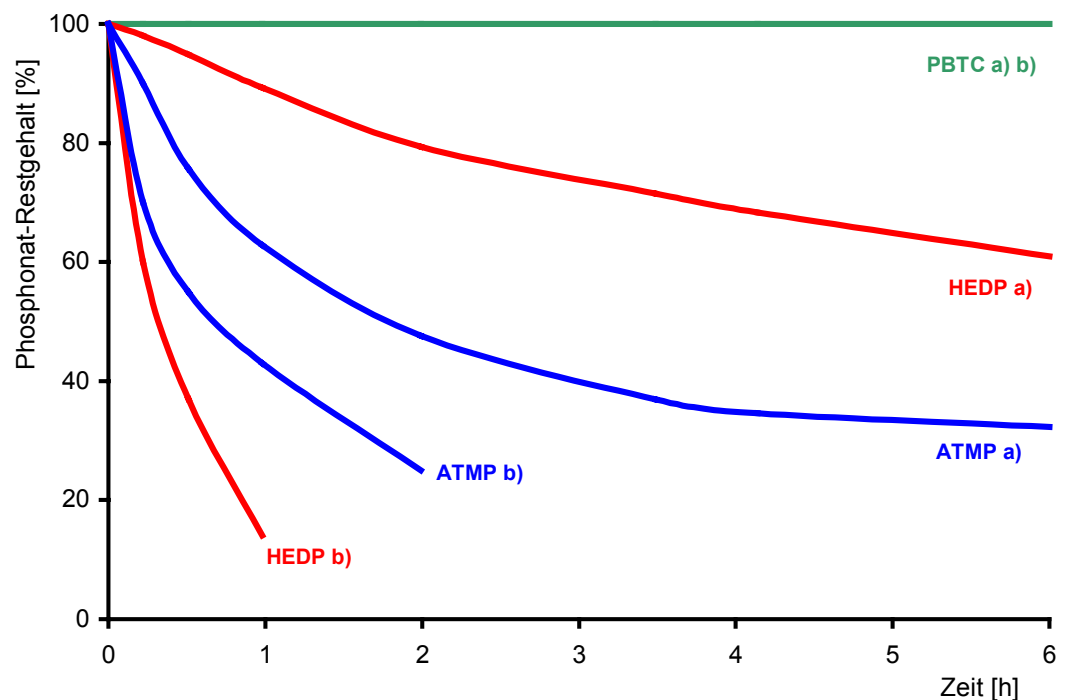
Wegen seiner hervorragenden Stabilität gegenüber Chlor bzw. Bleichlaug wird BAYHIBIT® erfolgreich in desinfizierenden alkalischen Reinigern zusammen mit Bleichlaug eingesetzt.

Unter Kühlwasserbedingungen (neutrales bis schwach alkalisches Milieu) wird die hohe Beständigkeit von PBTC gegenüber Chlor bzw. Hypochlorit ebenfalls von den meisten anderen Phosphonaten nicht erreicht.

Eine hervorragende Stabilität zeigt es auch gegenüber Brom bzw. Hypobromit, das man in der Praxis aus Bromid durch Zugabe von Chlor erzeugt. Brom greift PBTC auch über Stunden hinweg nicht an, zerstört aber z.B. HEDP sehr schnell (vergl. Abb. 2).

Auch gegenüber dem in Flaschenwaschanlagen zur Vermeidung der Reinfektion eingesetztem Chlordioxid ist PBTC im Gegensatz zu Aminomethylenphosphonaten wie ATMP oder DTPMP unter Praxisbedingungen stabil.

Abb. 2: Chlor- und Bromstabilität von Phosphonaten



Bedingungen für Versuch a):

Gesamthärte SE = 3,0 mmol/l (17°dH); Hydrogencarbonat $K_{S4,3}$ = 3,2 mmol/l (9°dH); Start-pH = 8,5;
Lagertemperatur 60°C
Phosphonatkonzentration: 10 mg/l; Chlorkonzentration (aus Bleichlaug): 10 mg/l

Bedingungen für Parallelversuch b):

wie a) aber zuzüglich 1 mg/l Bromid

Die Phosphonatrestkonzentrationen wurde aus den analytisch bestimmten Phosphatkonzentrationen errechnet.

BAYHIBIT® N - Ökologie und Toxikologie

Biologischer Abbau

Aus natürlichen Quellen (Klärschlamm, Flusswasser und -sediment) konnten BAYHIBIT®-abbauende Bakterien isoliert werden. Ein rascher Abbau erfolgt, wenn den Bakterien eine zweite Kohlenstoffquelle zur Verfügung steht und anorganisches Phosphat in Konzentration von nur wenigen mg/l vorhanden ist.

In Teichwasser wurde ohne Isolierung und Adaption der Bakterienpopulation unter natürlichen Bedingungen ein biologischer Abbau festgestellt. Die Halbwertszeit betrug 28 Tage. Von radioaktiv markiertem PBTC waren nach 208 Tagen im Wasser nur noch 0,3 % aufzufinden.

In Versuchen zum biologischen Abbau nach Standardmethoden (z.B. OECD 301 D, 302 B) erwies sich PBTC hingegen als nicht leicht abbaubar.

Abbau durch Licht

PBTC wird in Wasser durch Lichteinwirkung abgebaut. Die Abbaugeschwindigkeit hängt von der Lichtintensität und von den in natürlichen Gewässern vorhandenen Bestandteilen ab. Bei Gegenwart von Spuren von Eisen bzw. Nitrat liegt die Halbwertszeit von PBTC bei wenigen Stunden.

Adsorption an Klärschlamm bzw.

Gewässersediment

Versuche haben ergeben, dass PBTC zu mehr als 95% an Klärschlamm adsorbiert wird. Verfügt die Kläranlage über eine dritte Reinigungsstufe (Phosphatfällung mittels Aluminium- oder Eisen-III-salzen) werden Reste von PBTC mitgefällt, so dass der Ablauf der Kläranlage praktisch frei von PBTC ist.

PBTC wurde aus Wasser, das über ruhendem Sediment stand, durch Adsorption an Sediment mit einer Halbwertszeit von fünf Tagen eliminiert. Bei Suspendieren des

Sediments erfolgt die Adsorption wesentlich schneller (Halbwertszeit von einigen Stunden).

Komplexbildung

PBTC ist ein um viele Größenordnungen schwächerer Komplexbildner als EDTA. Die Gefahr der Remobilisierung von Schwermetallen aus dem Sediment durch PBTC ist daher als gering einzuschätzen. Das wurde in Laborversuchen bestätigt.

Ökotoxizität

Versuche haben gezeigt, dass BAYHIBIT® keine schädlichen Wirkungen aufweist gegenüber aquatischen Lebewesen (Fische, Daphnien, Algen, Bakterien) sowie terrestrischen (Regenwürmer) und sedimentbewohnenden (Mückenlarven).

Toxizität gegenüber Warmblütern

- a) Akute Toxizität (Ratte, oral)
LD₅₀ > 6500 mg BAYHIBIT® AM/kg
- b) Subchronische Toxizität
(Ratte, 3monatiger
Fütterungsversuch mit PBTC-Na₄-
Salz; untersuchte
Maximalkonzentration: umgerechnet
6800 mg BAYHIBIT® AM/kg)

Alle untersuchten Konzentrationen wurden symptomlos vertragen.

Zusammenfassung

Nach den bisherigen Untersuchungen (lokale Reizwirkung, Inhalationstoxizität, Mutagenitätstests) konnten keine gesundheitsschädlichen Wirkungen festgestellt werden, so dass BAYHIBIT® als **nicht gesundheitsschädlich** angesehen werden kann. Zu dieser Einschätzung kommt auch die OECD in ihrem Initial Assessment (März '96): „**PBTC stellt keine Gefahr für die Umwelt oder für Menschen dar**“.

Die vorstehenden Informationen und unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche erfolgen nach bestem Wissen, gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise, auch in Bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter. Die Beratung befreit Sie nicht von einer eigenen Prüfung unserer aktuellen Beratungshinweise insbesondere unserer Sicherheitsdatenblätter und technischen Informationen und unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung unserer Produkte und der aufgrund unserer anwendungstechnischen Beratung von Ihnen hergestellten Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Der Verkauf unserer Produkte erfolgt nach Maßgabe unserer jeweils aktuellen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.