

# Résines expansives de l'entreprise URETEK Schweiz AG GEOPLUS A EF/ GEOPLUS B GEOPLUS 1735 LS / GEOPLUS B

Evaluation de l'impact environnemental sur la base de  
deux expertises du "Deutsches Institut für Bautechnik  
DIBt"

---



**URETEK Schweiz AG**

Wylstrasse 8

CH-6052 Hergiswil

---

12.07.2023

## **Déclaration**

Uretek Resin 2409 EF est désignée en Suisse par GEOPLUS A EF

Uretek Resin 1735 LS est désignée en Suisse par GEOPLUS 1735 LS

Uretek Hardener 10 est désignée en Suisse par GEOPLUS B

## **Impressum**

### **Date**

12.07.2023

**Couverture:** sol mélangé avec de la résine expansive de polyuréthane durcie

(photo: Beat Hodel)

### **Auteur**

Dr. Beat Hodel

HODEL Umweltberatung GmbH

Seewadelstrasse 11

CH-8203 Schaffhausen

[beat.hodel@hodel-umweltberatung.ch](mailto:beat.hodel@hodel-umweltberatung.ch)

+41 79 651 33 49

# Table des matières

---

<b>PRÉFACE</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>2. INFORMATIONS SUR LES RÉSINES EXPANSIVES URETEK</b>	<b>5</b>
<b>3. COMPOSANTS</b>	<b>6</b>
<b>4. EVALUATION DE TOUS LES COMPOSANTS MOBILISABLES</b>	<b>6</b>
4.1. Amines aromatiques en quantité sous la limite de détection	7
4.2. Evaluation des paramètres biologiques	7
4.3. Pas de potentiel mutagène	7
4.4. Biodégradabilité facile	8
<b>5. SUJETS IMPORTANTS RELATIFS À LA SÉCURITÉ</b>	<b>8</b>
5.1. Gestion de la prise correcte	8
5.2. Comment empêcher que certains composants parviennent dans l'environnement	8
5.3. Contrôle des quantités injectées	8
5.4. Durabilité	8
<b>6. CONCLUSION</b>	<b>9</b>
<b>ANNEXES</b>	

## Préface

Les connaissances environnementales relatives aux résines expansives URETEK GEOPLUS A EF et GEOPLUS 1735 LS utilisées en Suisse sont représentées en résumé dans ce rapport. Elles reposent sur des études actuelles du MFPA Leipzig ainsi que sur les rapports établis sur la base de ces études du "Deutsches Institut für Bautechnik, DIBt".

En 2012, URETEK Schweiz AG a confié à Basler & Hofmann AG, à l'époque, le mandat d'étudier la performance environnementale de ses produits et de conseiller l'entreprise lors d'applications concrètes dans des domaines écologiquement délicats (sols, eaux souterraines).

Les connaissances résultant de ses clarifications sont présentées dans la documentation de Basler & Hofmann «*Résines expansives de l'entreprise URETEK, GEOPLUS A / GEOPLUS 1735, Composition, performance environnementale, analyse de risque*». Les déclarations de Basler & Hofmann reposent sur des indications de l'entreprise URETEK, des Analyses propres effectuées par BACHEMA, des discussions avec l'Office fédéral de l'environnement OFEV, l'Office fédéral des routes OFROU, les autorités environnementales de divers cantons et des références bibliographiques. L'essai pilote, autorisé par l'OFEV et l'OED du canton de Berne (canton concerné) avec GEOPLUS 1735 dans le secteur de protection des eaux A<sub>0</sub> sur la route nationale N8 entre Faulensee et Leissigen, a représenté la partie centrale de cette documentation. Dans le cadre de ces injections tests, la preuve a pu être apportée qu'aucune des résines expansives URETEK mises en oeuvre n'a d'effets préjudiciables sur les eaux souterraines et que la majeure partie des substances éluées est décomposée ou retenue sur une distance maximale de 100 m à l'aval du point d'injection.

Les résultats des deux expertises actuelles du "Deutsches Institut für Bautechnik DIBt" concernant GEOPLUS A EF (désignée comme Uretek Resin 2409 EF dans l'expertise) et GEOPLUS 1735 LS (désignée comme Uretek Resin 1735 LS dans l'expertise) ont nécessité une révision de la documentation de Basler & Hofmann datant de l'année 2012. L'auteur, Dr. Beat Hodel n'étant actuellement plus actif auprès de l'entreprise Basler & Hofmann, la présente nouvelle documentation a été élaborée par l'entreprise nouvelle, HODEL Umweltberatung GmbH, Schaffhausen, créée en 2021 par le Dr. Beat Hodel.

HODEL Umweltberatung GmbH, 12 juillet 2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "B. Hodel".

Dr. Beat Hodel

## 1. Introduction

Le "Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)" à Berlin est à la fois un organisme d'essai technique et un service d'homologation pour produits de construction en Allemagne. Le "DIBt" (voir également [dibt.de](http://dibt.de)) est une institution de droit public supportée conjointement par le gouvernement fédéral et les états fédérés. Le "DIBt" élabore également des expertises pour l'évaluation de l'impact de produits de construction sur le sol et les eaux souterraines.

Il n'existe pas en Suisse d'organisme d'essais ou d'homologation correspondant au "DIBt". C'est pourquoi, URETEK Schweiz AG a fait réaliser auprès du "DIBt", conjointement avec URETEK Deutschland GmbH, une expertise relative à l'impact sur les sols et les eaux souterraines des résines expansives mises en oeuvre en Suisse et en Allemagne GEOPLUS A EF (désignée en Allemagne et dans l'expertise par Uretek Resin 2409 EF) et GEOPLUS 1735 LS (désignée en Allemagne et dans l'expertise par Uretek Resin 1735 LS). Pour les deux produits, GEOPLUS B (désignée Hardener 10 en Allemagne et dans l'expertise) est utilisée comme composant isocyanate.

Le "DIBt" évalue la composition chimique des résines polyuréthanes qui, dans l'application prévue créent des composants éluables par l'action de l'eau, leur dégradation biologique ainsi que leurs effets possibles sur la nature des sols et des eaux souterraines.

L'évaluation des produits polyuréthanes de URETEK Schweiz AG a permis de garantir que lors de leur utilisation l'inquiétude relative à une modification nocive du sol et également celle concernant une pollution des eaux souterraines pouvaient être exclues.

Les connaissances et évaluations du "DIBt" relatives à GEOPLUS A EF/ Geoplus B (désignée désormais par GEOPLUS A EF) et GEOPLUS 1735 LS/GEOPLUS B (désignées désormais par GEOPLUS 1735 LS) sont reproduites et résumées dans la présente documentation.

## 2. Informations sur les résines expansives URETEK

Les résines expansives URETEK sont des produits d'injection à base de polyuréthane constituées d'un composant polyol et d'un composant isocyanate.

GEOPLUS A EF et GEOPLUS 1735 LS ne se distinguent pas dans leur composante polyol mais dans leur composante isocyanate.

Les composants des produits URETEK sont fabriqués dans les Pays-Bas par l'entreprise PLIXXENT. Dans les lettres annexées de l'entreprise PLIXXENT du 18.12.2020 et du 17.2.2023, celle-ci confirme, que malgré des dénominations différentes, les produits utilisés en Suisse sont bien ceux expertisés par le "DIBt". Mais URETEK possède les droits

des brevets concernant le procédé d'injection qu'elle a développé et ceux de la résine expansive.

Les fiches de données de sécurité concernant les composants utilisés en Suisse sont à disposition sous forme actualisée.

Selon la fiche de données de sécurité (paragraphe 15 "Dispositions légales") la maison de production PLIXXENT travaille en conformité avec le règlement REACH<sup>1</sup>.

### 3. Composants

Pour GEOPLUS A EF comme pour GEOPLUS 1735 LS ce qui suit s'applique: elles ne contiennent

- aucune substance qui, selon les interdictions d'utilisation actuellement en vigueur (p.ex. Ordonnance sur l'interdiction de substances chimiques) ne peuvent être utilisées.
- pas de substances cancérigènes (H350, H350i), mutagènes (H340) ou toxiques pour la reproduction (H360).
- pas de substances désignées pour être «très dangereuses pour les organismes aquatiques» (H400) ou «très dangereuses avec un impact durable pour organismes aquatiques» (H410).
- mais contiennent toutefois des substances caractérisées comme «nocives avec impact durable pour organismes aquatiques» (H411). C'est pourquoi, une détermination et évaluation des composants mobilisables a été effectuée au moyen d'essais de lixiviation proches de la pratique (voir chapitre 4 «*Evaluation de toutes les composants mobilisables*»).

Selon confirmation écrite de PLIXXENT, GEOPLUS 1735 LS ne contient plus - contrairement au produit précédent GEOPLUS 1735, de liaisons d'étain ou de liaisons organiques de l'étain comme catalyseur. Des liaisons organiques de l'étain n'ont jamais été utilisées dans GEOPLUS A ou GEOPLUS A EF; de l'étain n'a donc pas été détecté.

### 4. Evaluation de tous les composants mobilisables

Les résines expansives URETEK ne durcissant que dans le sol ou dans l'eau souterraine, il s'est agit d'examiner les produits aussi bien à l'état durci que dans la phase de durcissement. C'est en particulier la phase de durcissement qui est importante pour l'évaluation de l'impact environnemental.

La méthode pour l'évaluation est l'essai en colonne inverse qui a été effectué, pour les deux résines expansives URETEK, par MFPA Leipzig. Les résines expansives URETEK sont injectées dans une colonne en acier inoxydable remplie de sable siliceux. Ensuite, la

---

<sup>1</sup> REACH est l'acronyme anglais d'enregistrement, évaluation, autorisation et restrictions des produits chimiques dans l'Union européenne.

colonne est traversée par de l'eau de boisson du bas vers le haut où une fraction d'éluat est enlevée toutes les 30 minutes.

COT, comme paramètre global pour l'évaluation de la totalité des composants organiques, est le paramètre déterminant pour le traçage temporel des composants mobilisables. Le COT montre une évolution typique pour les deux résines expansives URETEK. Il augmente brièvement après l'injection et retombe ensuite sur les valeurs initiales de l'eau environnante non contaminée. Ceci était une condition nécessaire pour l'impact environnemental; elle a été remplie par les deux résines expansives URETEK.

Pour GEOPLUS A EF comme pour GEOPLUS 1735 LS, les valeurs les plus élevées de COT, désignées par  $COT_{max}$ , ont été atteintes 3 à 4 heures après les injections. Après 6 heures supplémentaires, les valeurs dans la zone de l'eau sortante, désignées par  $COT_{Abkling}$ , baissèrent encore.

Pour les deux fractions ( $COT_{max}/COT_{Abkling}$ ), des tests écologiques ont ensuite été effectués pour l'éluat ainsi que la détermination importante des amines aromatiques auprès des systèmes polyuréthanes. Finalement, la biodégradabilité de la fraction  $COT_{max}$  a également été étudiée.

#### 4.1. Amines aromatiques en quantité sous la limite de détection

Les amines aromatiques, créées par la réaction d'isocyanate avec de l'eau et élimination de  $CO_2$  sont des produits intermédiaires importants pour les polyuréthanes. 18 amines<sup>2</sup> aromatiques ont été déterminées pour GEOPLUS A EF comme pour GEOPLUS 1735 LS également tant dans la fraction  $COT_{max}$  que dans la fraction  $COT_{Abkling}$ . Toutes les valeurs mesurées se trouvent sous la limite de détection de 1.0 ou 0.1  $\mu g/l$ .

#### 4.2. Evaluation positive des paramètres biologiques

Tous les tests écotoxiques effectués pour les fractions  $COT_{max}/COT_{Abkling}$  avec des bactéries luminescentes, daphnies, algues et oeufs de poissons n'ont pas présentés d'effets écotoxiques. L'effet négatif sur la croissance des algues constaté chez le produit antérieur dans la fraction  $COT_{max}$  n'a plus été présent. Il est possible d'en conclure que les résines expansives URETEK ne contiennent pas de substances écotoxiques en concentration pertinente.

#### 4.3. Pas de potentiel mutagène

Les procédures de test bactériens effectuées sur les fractions  $COT_{max}/COT_{Abkling}$  relatives à l'évaluation de la génotoxicité (Test-Umu) n'ont présentés aucun potentiel mutagène pour les deux résines expansives polyuréthanes. Pour le projet pilote avec GEOPLUS 1735 dans le secteur de protection  $A_U$  de la route nationale N8 entre Faulensee et Leissigen, un test analogue (Test-Ames) n'a également pas présenté de potentiel mutagène.

<sup>2</sup> 4-Chloranilin, 3,3'-Dichlorbenzidin, 4,4'-Methylen-bis(2-chloranilin), 4,4'-Oxydianilin, 6-Methoxy-m-toluidin, 2,4,5-Trimethylanilin, 4,4'-Thiodianilin, 4-Methoxy-m-phenylendiamin, 3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan, 2-Naphtylamin, 4-Aminobiphenyl, Benzidin, o-/p-Toluidin, 4-Chlor-o-toluidin, o-Aminoazotoluol, 4,4'-Diaminodiphenylmethan, Tolylen-2,4-diamin, 3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminobiphenyl.

#### **4.4. Biodégradabilité facile**

La biodégradabilité a été déterminée avec le test selon OCDE 301 F. Une substance est considérée comme facilement biodégradable si après 28 jours au moins 60 % des substances éluables sont dégradées. Avec 73 % pour GEOPLUS A EF et même 100 % pour GEOPLUS 1735 LS, les substances éluables des deux produits sont considérées comme facilement dégradables.

### **5. Sujets importants relatifs à la sécurité**

#### **5.1. Gestion de la prise correcte**

Les deux composantes des résines expansives URETEK sont mélangées dans une chambre du pistolet d'injection et pas dans l'environnement (sol, eaux souterraine). Le rapport correct du mélange des deux composantes est commandé par des pompes à pistons. Les deux composantes sont insufflées l'une contre l'autre dans la chambre mélangeuse et réagissent alors ensemble. Le fonctionnement correct du pistolet est toujours contrôlé au début de l'injection. Les injections ne sont réalisées que par du personnel qualifié de l'entreprise URETEK et, en raison de la prise rapide, le matériel ne se propage uniquement non loin du point d'injection dans le sol (jusqu'à 1.0 à 1.5 m au maximum).

#### **5.2. Comment empêcher que certains composants parviennent dans l'environnement**

L'apport des composants corrects est assuré par des raccords différents: raccord rouge pour l'apport d'isocyanate, raccord bleu pour l'apport du polyol. Au cas où l'apport depuis l'un des deux réservoirs est interrompue ou que l'un des réservoirs est vide, le pistolet d'injection est automatiquement déclenché. L'injection n'est alors plus possible. Il est ainsi garanti que seule de la résine expansive URETEK à prise correcte est injectée. La technique actuelle ne permet donc plus que certaines composantes parviennent dans l'environnement.

#### **5.3. Contrôle des quantités injectées**

Les quantités injectées sont enregistrées et comparées avec les quantités pronostiquées. Un apport incontrôlé dans le sol empêche un temps de prise rapide des résines expansives polyuréthanes.

#### **5.4. Durabilité**

Sa stabilité de longue durée caractérise spécialement le produit synthétique polyuréthane. Cette stabilité est due à la liaison uréthane dans le polymère, créée par la réaction de polyols et de diisocyanates. La multitude des liaisons possibles entre différents polyols et diisocyanates est responsables pour les caractéristiques stables. En règle générale, tous les produits de polyuréthanes réticulés se présentent ainsi comme étant très stables et conservent leurs caractéristiques de matériaux à presque 100 % pour une très longue durée.



## 6. Conclusion

Les expertises actuelles du "Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)" confirment les connaissances déjà acquises: à savoir que des effets négatifs n'ont pas été constatés pour les eaux souterraines et les sols par suite des injections de résine expansive URETEK. Les produits actuellement mis en oeuvre GEOPLUS A EF et GEOPLUS 1735 LS doivent, pour ce qui concerne leur impact environnemental, même être évalués nettement plus favorablement que les anciens produits. Il faut remarquer spécialement que le zinc ne doit plus être utilisé comme catalyseur. La capacité de débit de l'eau souterraine, également, n'est plus altérée de manière importante. Une fuite incontrôlée du produit ou de ses composants n'est toujours pas possible grâce aux dispositifs de sécurité du pistolet d'injection. Il est en outre spécialement avantageux de pouvoir contrôler les quantités injectées et que l'impact sur l'infrastructure est minimal.

HODEL Umweltberatung GmbH, Dr. Beat Hodel, 12.07.2023



## Annexes

- \_ Expertise du "DIBt" relative au produit URETEK Resin 2409 EF/ Hardener 10 (Synonym pour GEOPLUS A EF / GEOPLUS B) du 19.3.2020
- \_ Expertise de "DIBt" relative au produit URETEK Resin 1735 LS / Hardener 10 (synonyme pour GEOPLUS 1735 LS / GEOPLUS B) du 1.7.2022
- \_ Confirmation de la maison PLIXXENT (entreprise productrice) du 18.12.2020
- \_ Confirmation de la maison PLIXXENT (entreprise productrice) du 17.2.2023

DIBt | Postfach 62 02 29 | D-10792 Berlin

Senatsverwaltung für Umwelt,  
Verkehr und Klimaschutz  
Referat Gewässerschutz  
Brückenstraße 6  
10179 Berlin

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamnt**

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Bearbeitung: Frau Dr. Buller

Tel.: +49 30 78730-316

Fax: +49 30 78730-11316

E-Mail: kkr@dibt.de

Datum: 19.03.2020      Geschäftszeichen: 5163.20#03/002-4

**Gutachten über die Auswirkungen des Produkts "Uretek Resin 2409/Hardener 10" der Uretek Deutschland GmbH auf Boden und Grundwasser**

Ihr Antrag vom 21.01.2019

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit o. g. Schreiben baten Sie um die Erstellung eines Gutachtens für die Bewertung der Auswirkung auf Boden und Grundwasser für das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" der Firma "URETEK Deutschland GmbH".

Für unser Gutachten standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

**1. Chemische Zusammensetzung**

- Chemische Zusammensetzung von "Uretek Resin 2409" vom 24.10.2019 inkl. der zugehörigen Sicherheitsdatenblätter
- Chemische Zusammensetzung von "Uretek Hardener 10" vom 24.10.2019 inkl. der zugehörigen Sicherheitsdatenblätter
- Technisches Datenblatt von "Uretek Resin 2409" und von "Uretek Hardener 10"

**2. Verfahrensbeschreibung**

- Verfahrensbeschreibung vom 01.04.2019

**3. Prüfbericht**

- Prüfbericht Nr. PB 5.1/19-403-1 vom 24.01.2020

Die Bewertung des Produkts "Uretek Resin 2409/Hardener 10" erfolgte auf Basis der "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser (Fassung 2011)" sowie weiterer Festlegungen des zuständigen Sachverständigenausschusses.

#### 4. Bewertung aller Inhaltsstoffe des Produkts (Stufe 1)

Gemäß den o. g. Grundsätzen erfolgt in Stufe 1 eine Ermittlung und Bewertung aller Inhaltsstoffe des Produkts anhand der dem DIBt gegenüber offen gelegten chemischen Zusammensetzungen. Die unter Abschnitt 1 dieses Gutachtens genannten chemischen Zusammensetzungen wurden hierbei geprüft und bewertet.

- Das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" enthält keine Stoffe, die gemäß derzeit geltenden Verwendungsverboten und Beschränkungen (z. B. im Rahmen der Chemikalienverbotsverordnung) nicht eingesetzt werden dürfen.
- Das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" enthält keine karzinogenen (H350; H350i), mutagenen (H340) oder reproduktionstoxischen (H360) Stoffe der Kategorie 1A oder 1B gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.
- Das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" enthält keine Stoffe, die nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 mit "H300, H310, H341, H361, H370, H372 oder H 400, H 410" gekennzeichnet sind.
- Das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" enthält Stoffe, die nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 mit "H301, H311, H351, H411" gekennzeichnet sind. In diesem Fall, ist eine Bewertung nach Stufe 2 der „Grundsätze zur Bewertung der Auswirkung auf Boden und Grundwasser“ erforderlich (siehe Abschnitt 5 dieses Gutachtens).
- Das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" enthält keine Abfälle.

Es kommen keine Ausschlusskriterien zum Tragen und daher erfüllt das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" die Stufe 1 der o. g. Grundsätze.

#### 5. Bewertung aller mobilisierbaren Inhaltsstoffe des Produkts (Stufe 2)

##### 5.1 Eluatherstellung

Gemäß den o. g. Grundsätzen erfolgt in Stufe 2 eine Ermittlung und Bewertung der mobilisierbaren Inhaltsstoffe. Hierfür sind praxisnahe Elutionsversuche durchzuführen. Das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" härtet erst im Boden und Grundwasser aus. In diesem Fall sind sowohl das ausgehärtete Produkt als auch das Produkt während der Aushärtephase zu untersuchen. Für Produkte, die wie das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" eingesetzt werden, ist der inverse Säulenversuch gemäß DIN 19631 in Verbindung mit den "Hinweisen für die Prüfstellen zur Durchführung des Säulenversuchs mit umgekehrter Fließrichtung und zur Durchführung der ökotoxikologischen Tests am Eluat (Fassung Januar 2017)" durchzuführen. Bei PU-Systemen ist die Entstehung von aromatischen Aminen und/oder freien Isocyanaten zu untersuchen. An der  $TOC_{max}$ -Fraktion und  $TOC_{Abkling}$ -Fraktion der Eluate des inversen Säulenversuchs sind die Amine gemäß "DIBt-Liste" zu bestimmen.

Der Prüfbericht PB 5.1/19-403-1 umfasst die Prüfung des Produkts "Uretek Resin 2409/Hardener 10" gemäß DIN 19631 in Verbindung mit den "Hinweisen für die Prüfstellen zur Durchführung des Säulenversuchs mit umgekehrter Fließrichtung und zur Durchführung der ökotoxikologischen Tests am Eluat (Fassung Januar 2017)", sowie eine Aminbestimmung.

Gemäß Prüfbericht PB 5.1/19-403-1 wurden in drei parallele Säulen jeweils ca. 512 g des Produkts "Uretek Resin 2409/Hardener 10" im Mischungsverhältnis von 100 : 135 Volumenteile (Uretek Resin 2409: Hardener 10; 100 : 158 Masseanteile) injiziert. Bei einer Dichte (Uretek Resin 2409) von  $1,05 \text{ g/cm}^3$  und einer Dichte (Hardener 10) von  $1,236 \text{ g/cm}^3$  entspricht dies einem Volumen von ca. 443 ml. Gemäß der Beratung im zuständigen Sachverständigenausschuss sind Polyurethansysteme im Säulenversuch mit einer Injektionsmenge von 400 ml zu prüfen und der ausgehärtete Injektionskörper soll ein Volumen größer 1300 ml aufweisen. Gemäß des Prüfberichts PB 5.1/19-403-1 hatten die ausgehärteten Injektionskörper ein Volumen von 2428 ml/ 2914 ml/ 2610 ml.

Das in der Injektionspumpe auf  $42 \text{ °C}$  temperierte Polyurethanharz wurde mit einer 2K-Injektionspumpe innerhalb von 4-5 Sekunden in die Säule injiziert. Jeweils 10 Sekunden nach Injektionsende begann die erneute Durchströmung der Säule.

Beim inversen Säulenversuch wird im zeitlichen Abstand von 30 min fraktionsweise Eluat abgezogen. Die Messwerte zu den Untersuchungsparametern während der Aushärtephase zeigen einen typischen Verlauf. Sie steigen kurz nach der Injektion an und fallen dann produktspezifisch auf die Ausgangswerte des unbelasteten Umströmungswassers ab. Letzteres ist eine notwendige Voraussetzung für die Umweltverträglichkeit. Dies gilt auch für den TOC (Summenparameter für die Gesamtheit der organischen Inhaltsstoffe). Die Eluatfraktionen, bei denen der TOC die höchsten Werte aufweist, werden mit  $TOC_{max}$  bezeichnet. Die Fraktionen, bei denen der TOC auf den Wert des Ausgangswassers abgeklungen ist, werden mit  $TOC_{Abkling}$  bezeichnet.

Die Eluatherstellung entspricht den o. g. Grundsätzen (incl. den Hinweisen und Festlegungen des zuständigen Sachverständigenausschusses).

## 5.2 Bewertung der allgemeinen Parameter

Alle Eluate müssen auf pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Geruch, Färbung, Trübung, Neigung zur Schaumbildung untersucht werden.

Alle Eluate wurden entsprechend untersucht. Innerhalb von zwei Tagen gingen die Werte der untersuchten Parameter wieder auf die Werte des Ausgangswassers zurück. Überschreitungen der zulässigen Werte wurden nicht gemessen.

## 5.3 Bewertung der stofflichen Parameter

Alle Eluate müssen auf den Summenparameter TOC und ausgewählte Eluatfraktionen auf relevante aus der Rezeptur ersichtliche Stoffe untersucht werden. Für Polyurethansysteme ist die Freisetzung von Aminen für eine Säule am Mischeluat aus den drei Eluatfraktionen mit den höchsten TOC-Gehalten ( $TOC_{max}$ ) und am Eluat aus der Abklingphase des TOC-Verlaufs ( $TOC_{Abkling}$ ) zu untersuchen.

Alle Eluate wurden entsprechend untersucht. Innerhalb von 6 Stunden unterschritten die TOC-Werte dauerhaft den Wert von 20 mg/l und anschließend strebte der Wert dem Ausgangsniveau zu. 176 Stunden nach Durchströmungsbeginn wurde der Versuch bei einem sich dem Ausgangsniveau angenäherten TOC Gehalt von < 4 mg/l beendet. Überschreitungen der zulässigen Werte wurden nicht gemessen.

Im Mischeluat mit den höchsten TOC-Gehalten ( $TOC(S3)_{max}$ ) der Säule 3 und in der Abklingphase des TOC-Verlaufs ( $TOC(S3)_{Abkling}$ ) konnten keine kanzerogenen Amine (siehe Tabelle 1) nachgewiesen werden.

**Tabelle 1: Ergebnisse der Bestimmung der aromatischen Amine**

Aromatische Amine	$TOC(S3)_{max}$	$TOC(S3)_{Abkling}$	Bestimmungsgrenze
4-Chloranilin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
3,3'-Dichlorbenzidin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4,4-Methylen-bis(2-chloranilin)	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4,4'-Oxydianilin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
6-Methoxy-m-toluidin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
2,4,5-Trimethylanilin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4,4-Thiodianilin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4-Methoxy-m-phenylendiamin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
2-Naphthylamin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4-Aminobiphenyl	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
Benzidin	< 1,0 µg/l	< 1,0 µg/l	1,0 µg/l

Aromatische Amine	TOC(S3) <sub>max</sub>	TOC(S3) <sub>Abkling</sub>	Bestimmungsgrenze
o-/p-Toluidin	< 1,0 µg/l	< 1,0 µg/l	1,0 µg/l
4-Chlor-o-toluidin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
o-Aminoazotoluol	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4,4-Diaminodiphenylmethan	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
Tolylen-2,4-diamin	< 1,0 µg/l	< 1,0 µg/l	1,0 µg/l
3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminobiphenyl	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l

Da nicht für alle relevanten Stoffe Geringfügigkeitsschwellen vorliegen, ist der Nachweis, dass die im Eluat vorliegenden Konzentrationen nicht zu relevanten ökotoxikologischen Wirkungen führen, über die Ermittlung und Bewertung der biologischen Parameter zu führen (s. Abs. 5.4 dieses Gutachtens).

#### 5.4 Bewertung der biologischen Parameter

Am Mischeluat der Säule 3 aus den drei Eluatfraktionen mit den höchsten TOC-Gehalten (TOC<sub>max</sub>) und am Eluat aus der Abklingphase des TOC-Verlaufs (TOC<sub>Abkling</sub>) sind der Daphnien-, der Algen-, der Leuchtbakterien-, der Fischei- und der umu-Test sowie die biologische Abbaubarkeit durchzuführen.

Für die ökotoxikologischen Tests sind zulässige G-Werte bzw. ein leichter biologischer Abbau in den o. g. Grundsätzen festgelegt. Für den Algen-Test der TOC<sub>max</sub>-Phase gilt ein G<sub>A</sub>-Wert ≤ 8. Höhere G<sub>A</sub>-Werte werden unter Berücksichtigung der Ergebnisse des biologischen Abbaus bewertet. Hierzu wurde im zuständigen Sachverständigenausschuss festgelegt, dass das Eluat der TOC<sub>max</sub>-Phase leicht biologisch abbaubar sein muss und mit dem Abbaurest der Algentest wiederholt wird. Am Abbaurest muss der G<sub>A</sub>-Wert ≤ 2 sein. Alle weiteren Anforderungen werden erfüllt (s. Tabelle 2).

**Tabelle 2: Anforderungen und Ergebnisse der biologischen Parameter**

	Anforderung	Ergebnis gem. PB 5.1/19-403-1 Säule 3	Prüfmethode
Leuchtbakterien-test TOC <sub>max</sub>	G <sub>L</sub> ≤ 8	G <sub>L</sub> ≤ 2	nach DIN EN ISO 11347-2
Leuchtbakterien-test TOC <sub>Abkling</sub>	G <sub>L</sub> ≤ 8	G <sub>L</sub> ≤ 2	nach DIN EN ISO 11347-2
Daphnientest TOC <sub>max</sub>	G <sub>D</sub> ≤ 8 (nach 48 h)	G <sub>D</sub> = 1 (nach 24 h); G <sub>D</sub> = 1 (nach 48 h);	nach DIN 38412
Daphnientest TOC <sub>Abkling</sub>	G <sub>D</sub> ≤ 4 (nach 48 h)	G <sub>D</sub> = 1 (nach 24 h); G <sub>D</sub> = 1 (nach 48 h);	nach DIN 38412
Algentest TOC <sub>max</sub>	G <sub>A</sub> ≤ 8 oder bei G <sub>A</sub> > 8, leichter biologischer Abbau gem. OECD 301 und am Abbaurest G <sub>A</sub> ≤ 2	G <sub>A</sub> = 48, leichter biologischer Abbau gem. OECD 301 und am Abbaurest G <sub>A</sub> = 1	nach DIN 38412-33
Algentest TOC <sub>Abkling</sub>	G <sub>A</sub> ≤ 4	G <sub>A</sub> = 1	nach DIN 38412-33
Algentest Abbaurest	G <sub>A</sub> ≤ 4	G <sub>A</sub> = 1	nach DIN 38412-33

	Anforderung	Ergebnis gem. PB 5.1/19-403-1 Säule 3	Prüfmethode
Fischartest TOC <sub>max</sub>	$G_{EI} \leq 6$	$G_{EI} = 1$ (nach 48 h)	nach DIN EN ISO 15088
Fischartest TOC <sub>Abkling</sub>	$G_{EI} \leq 6$	$G_{EI} = 1$ (nach 48 h)	nach DIN EN ISO 15088
Umu-Test TOC <sub>max</sub>	kein mutagenes Potential	$G_{EU} = 1,5$ (mit S9); $G_{EU} = 1,5$ (ohne S9)	nach DIN 38415
Umu-Test TOC <sub>Abkling</sub>	kein mutagenes Potential	$G_{EU} = 1,5$ (mit S9); $G_{EU} = 1,5$ (ohne S9)	nach DIN 38415
Biologischer Abbau TOC <sub>max</sub>	leichter biologischer Abbau gemäß OECD 301	leichter biologischer Abbau (73 % nach 28 d)	nach OECD 301 F

### 5.5 Gesamtbewertung der Stufe 2

In Stufe 2 wurde nachgewiesen, dass das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" die Anforderungen der Stufe 2 der o. g. Grundsätze erfüllt und nicht Anlass zur Besorgnis einer Grundwasser-Verunreinigung gibt.

### 6. Gesamtbewertung

Das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10" erfüllt die Anforderungen an die Bewertung der Auswirkungen auf Boden und Grundwasser gemäß der "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser (Fassung 2011)". Diese Aussage gilt nur für das Produkt "Uretek Resin 2409/Hardener 10", wenn es den beim DIBt hinterlegten Rezepturen und dem beim DIBt hinterlegten Mischungsverhältnis der Komponenten (s. Abschnitt 1 dieses Gutachtens) entspricht.

Änderungen in den Rezepturen oder dem Mischungsverhältnis machen eine erneute Begutachtung erforderlich. Ferner möchten wir darauf hinweisen, dass die Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser regelmäßig dem Erkenntnisstand angepasst wird. Daher wird bei einer Nutzung dieses Gutachtens über einen Zeitraum von fünf Jahren hinaus, eine erneute Begutachtung erforderlich.

Die "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser (Fassung 2011)" gelten für einen Einbau von Bauprodukten außerhalb von Wasserschutzzonen. Der Erlaubnisvorbehalt der zuständigen Wasserbehörde in Wasserschutzzonen gilt daher weiterhin.

Eine Entgeltanforderung liegt dem Schreiben bei.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Ing. Gerhard Breitschaft  
Präsident

Beglaubigt  
Buller

Anlage

DIBt | Postfach 62 02 29 | D-10792 Berlin

Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität,  
Verbraucher- und Klimaschutz  
Referat Gewässerschutz  
Brückenstraße 6  
10179 Berlin

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Bearbeitung: Herr Massa

Tel.: +49 30 78730-422

Fax: +49 30 78730-11422

E-Mail: [Ima@dibt.de](mailto:Ima@dibt.de)

Datum: 01.07.2022      Geschäftszeichen: 5163.20#03/004

**Gutachten über die Auswirkungen des Produkts "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" der Uretek Deutschland GmbH auf Boden und Grundwasser**

Ihr Auftrag vom 24.01.2019

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit o. g. Schreiben baten Sie um die Erstellung eines Gutachtens für die Bewertung der Auswirkung auf Boden und Grundwasser für das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" der Firma "URETEK Deutschland GmbH".

Für unser Gutachten standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

**1. Chemische Zusammensetzung**

- Chemische Zusammensetzung von "Uretek Resin 1735 LS" vom 07.10.2021 inkl. der zugehörigen Sicherheitsdatenblätter
- Chemische Zusammensetzung von "Uretek Hardener 10" vom 14.12.2021 inkl. der zugehörigen Sicherheitsdatenblätter
- Technisches Datenblatt von "Uretek Resin 1735 LS" vom 08.11.2021 und von "Uretek Hardener 10" vom 30.07.2020

**2. Verfahrensbeschreibung**

- Verfahrensbeschreibung eingereicht am 08.11.2021

**3. Prüfbericht**

- Prüfbericht Nr. PB 5.1/22-018-1 vom 18.05.2022

Die Bewertung des Produkts "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" erfolgte auf Basis der "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser (Fassung 2011)" sowie weiterer Festlegungen des zuständigen Sachverständigenausschusses.

#### 4. Bewertung aller Inhaltsstoffe des Produkts (Stufe 1)

Gemäß den o. g. Grundsätzen erfolgt in Stufe 1 eine Ermittlung und Bewertung aller Inhaltsstoffe des Produkts anhand der dem DIBt gegenüber offen gelegten chemischen Zusammensetzungen. Die unter Abschnitt 1 dieses Gutachtens genannten chemischen Zusammensetzungen wurden hierbei geprüft und bewertet.

- Das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" enthält keine Stoffe, die gemäß derzeit geltenden Verwendungsverboten und Beschränkungen (z. B. im Rahmen der Chemikalienverbotsverordnung) nicht eingesetzt werden dürfen.
- Das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" enthält keine karzinogenen (H350; H350i), mutagenen (H340) oder reproduktionstoxischen (H360) Stoffe der Kategorie 1A oder 1B gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.
- Das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" enthält keine Stoffe, die nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 mit "H300, H310, H341, H361, H370, H372 oder H400, H410" gekennzeichnet sind.
- Das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" enthält Stoffe, die nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 mit "H301, H311, H351, H411" gekennzeichnet sind. In diesem Fall, ist eine Bewertung nach Stufe 2 der „Grundsätze zur Bewertung der Auswirkung auf Boden und Grundwasser“ erforderlich (siehe Abschnitt 5 dieses Gutachtens).
- Das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" enthält keine Abfälle.

Es kommen keine Ausschlusskriterien zum Tragen und daher erfüllt das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" die Stufe 1 der o. g. Grundsätze.

#### 5. Bewertung aller mobilisierbaren Inhaltsstoffe des Produkts (Stufe 2)

##### 5.1 Eluatherstellung

Gemäß den o. g. Grundsätzen erfolgt in Stufe 2 eine Ermittlung und Bewertung der mobilisierbaren Inhaltsstoffe. Hierfür sind praxisnahe Elutionsversuche durchzuführen. Das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" härtet erst im Boden und Grundwasser aus. In diesem Fall sind sowohl das ausgehärtete Produkt als auch das Produkt während der Aushärtephase zu untersuchen. Für Produkte, die wie das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" eingesetzt werden, ist der inverse Säulenversuch gemäß DIN 19631 in Verbindung mit den "Hinweisen für die Prüfstellen zur Durchführung des Säulenversuchs mit umgekehrter Fließrichtung und zur Durchführung der ökotoxikologischen Tests am Eluat (Fassung Januar 2017)" durchzuführen. Bei PU-Systemen ist die Entstehung von aromatischen Aminen und/oder freien Isocyanaten zu untersuchen. An der TOC<sub>max</sub>-Fraktion und TOC<sub>Abkling</sub>-Fraktion der Eluate des inversen Säulenversuchs sind die Amine gemäß "DIBt-Liste" zu bestimmen.

Der Prüfbericht PB 5.1/22-018-1 umfasst die Prüfung des Produkts "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" gemäß DIN 19631 in Verbindung mit den "Hinweisen für die Prüfstellen zur Durchführung des Säulenversuchs mit umgekehrter Fließrichtung und zur Durchführung der ökotoxikologischen Tests am Eluat (Fassung Januar 2017)" sowie die Aminbestimmung.

Gemäß Prüfbericht PB 5.1/22-018-1 wurden in drei parallele Säulen jeweils ca. 480 g des Produkts "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" im Mischungsverhältnis von 100 : 135 Volumenteile (Uretek Resin 1735 LS: Hardener 10; 100 : 150 Masseanteile) injiziert. Gemäß der Beratung im zuständigen Sachverständigenausschuss sind Polyurethansysteme im Säulenversuch mit einer Injektionsmenge von 400 ml zu prüfen und der ausgehärtete Injektionskörper soll ein Volumen größer 1300 ml aufweisen. Gemäß des Prüfberichts PB 5.1/22-018-1 hatten die ausgehärteten Injektionskörper ein Volumen von 2270 ml/ 2600 ml/ 2166 ml.

Das in der Injektionspumpe auf 55 °C temperierte Polyurethanharz wurde mit einer 2K-Injektionspumpe innerhalb von 2 Sekunden in die Säule injiziert. Jeweils 12 Sekunden nach Injektionsende begann die Durchströmung der Säule.

Beim inversen Säulenversuch wird im zeitlichen Abstand von 30 min fraktionsweise Eluat abgezogen. Die Messwerte zu den Untersuchungsparametern während der Aushärtephase zeigen einen typischen Verlauf. Sie steigen kurz nach der Injektion an und fallen dann produktspezifisch auf die Ausgangswerte des unbelasteten Umströmungswassers ab. Letzteres ist eine notwendige Voraussetzung für die

Umweltverträglichkeit. Dies gilt auch für den TOC (Summenparameter für die Gesamtheit der organischen Inhaltsstoffe). Die Eluatfraktionen, bei denen der TOC die höchsten Werte aufweist, werden mit TOC<sub>max</sub> bezeichnet. Die Fraktionen, bei denen der TOC auf den Wert des Ausgangswassers abgeklungen ist, werden mit TOC<sub>Abkling</sub> bezeichnet.

Die Eluatherstellung entspricht den o. g. Grundsätzen (incl. den Hinweisen und Festlegungen des zuständigen Sachverständigenausschusses).

### 5.2 Bewertung der allgemeinen Parameter

Alle Eluate müssen auf pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Geruch, Färbung, Trübung, Neigung zur Schaumbildung untersucht werden.

Alle Eluate wurden entsprechend untersucht. Innerhalb von zwei Tagen gingen die Werte der untersuchten Parameter wieder auf die Werte des Ausgangswassers zurück. Überschreitungen der zulässigen Werte wurden nicht gemessen.

### 5.3 Bewertung der stofflichen Parameter

Alle Eluate müssen auf den Summenparameter TOC und ausgewählte Eluatfraktionen auf relevante aus der Rezeptur ersichtliche Stoffe untersucht werden. Für Polyurethansysteme ist die Freisetzung von Aminen für eine Säule am Mischeluat aus den drei Eluatfraktionen mit den höchsten TOC-Gehalten (TOC<sub>max</sub>) und am Eluat aus der Abklingphase des TOC-Verlaufs (TOC<sub>Abkling</sub>) zu untersuchen.

Alle Eluate wurden entsprechend untersucht. Innerhalb von 6 Stunden unterschritten die TOC-Werte dauerhaft den Wert von 20 mg/l und anschließend strebte der Wert dem Ausgangsniveau zu. 315 Stunden nach Durchströmungsbeginn wurde der Versuch bei einem sich dem Ausgangsniveau angenäherten TOC Gehalt von < 2 mg/l beendet. Überschreitungen der zulässigen Werte wurden nicht gemessen.

Im Mischeluat mit den höchsten TOC-Gehalten (TOC(S3)<sub>max</sub>) und einem Eluat in der Abklingphase des TOC-Verlaufs (TOC(S3)<sub>Abkling</sub>) der Säule 3 konnten keine kanzerogenen Amine (siehe Tabelle 1) nachgewiesen werden.

**Tabelle 1: Ergebnisse der Bestimmung der aromatischen Amine**

Aromatische Amine	TOC(S3) <sub>max</sub>	TOC(S3) <sub>Abkling</sub>	Bestimmungsgrenze
4-Chloranilin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
3,3'-Dichlorbenzidin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4,4-Methylen-bis(2-chloranilin)	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4,4'-Oxydianilin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
6-Methoxy-m-toluidin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
2,4,5-Trimethylanilin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4,4-Thiodianilin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4-Methoxy-m-phenylendiamin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
2-Naphthylamin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
4-Aminobiphenyl	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
Benzidin	< 1,0 µg/l	< 1,0 µg/l	1,0 µg/l
o-/p-Toluidin	< 1,0 µg/l	< 1,0 µg/l	1,0 µg/l
4-Chlor-o-toluidin	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
o-Aminoazotoluol	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l

Aromatische Amine	TOC(S3) <sub>max</sub>	TOC(S3) <sub>Abkling</sub>	Bestimmungsgrenze
4,4-Diaminodiphenylmethan	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l
Tolylen-2,4-diamin	< 1,0 µg/l	< 1,0 µg/l	1,0 µg/l
3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminobiphenyl	< 0,1 µg/l	< 0,1 µg/l	0,1 µg/l

Da nicht für alle relevanten Stoffe Geringfügigkeitsschwellen vorliegen, ist der Nachweis, dass die im Eluat vorliegenden Konzentrationen nicht zu relevanten ökotoxikologischen Wirkungen führen, über die Ermittlung und Bewertung der biologischen Parameter zu führen (s. Abs. 5.4 dieses Gutachtens).

#### 5.4 Bewertung der biologischen Parameter

Am Mischeluat der Säule 3 aus den drei Eluatfraktionen mit den höchsten TOC-Gehalten (TOC<sub>max</sub>) und am Eluat aus der Abklingphase des TOC-Verlaufs (TOC<sub>Abkling</sub>) sind der Daphnien-, der Algen-, der Leuchtbakterien-, und der umu-Test sowie die biologische Abbaubarkeit durchzuführen.

Für die ökotoxikologischen Tests sind zulässige G-Werte bzw. ein leichter biologischer Abbau in den o. g. Grundsätzen festgelegt. Alle Anforderungen werden erfüllt (s. Tabelle 2).

**Tabelle 2: Anforderungen und Ergebnisse der biologischen Parameter**

	Anforderung	Ergebnis gem. PB 5.1/19-403-1 Säule 3	Prüfmethode
Leuchtbakterien-test TOC <sub>max</sub>	G <sub>L</sub> ≤ 8	G <sub>L</sub> ≤ 2	nach DIN EN ISO 11347-2
Leuchtbakterien-test TOC <sub>Abkling</sub>	G <sub>L</sub> ≤ 8	G <sub>L</sub> ≤ 2	nach DIN EN ISO 11347-2
Daphnientest TOC <sub>max</sub>	G <sub>D</sub> ≤ 8 (nach 48 h)	G <sub>D</sub> = 1 (nach 24 h); G <sub>D</sub> = 1 (nach 48 h);	nach DIN 38412-30
Daphnientest TOC <sub>Abkling</sub>	G <sub>D</sub> ≤ 4 (nach 48 h)	G <sub>D</sub> = 1 (nach 24 h); G <sub>D</sub> = 1 (nach 48 h);	nach DIN 38412-30
Algentest TOC <sub>max</sub>	G <sub>A</sub> ≤ 8 oder bei G <sub>A</sub> > 8, leichter biologischer Abbau gem. OECD 301 und am Abbaurest G <sub>A</sub> ≤ 2	G <sub>A</sub> = 1	nach DIN 38412-33
Algentest TOC <sub>Abkling</sub>	G <sub>A</sub> ≤ 4	G <sub>A</sub> = 1	nach DIN 38412-33
Umu-Test TOC <sub>max</sub>	kein mutagenes Potential	kein mutagenes Potential	nach DIN 38415
Umu-Test TOC <sub>Abkling</sub>	kein mutagenes Potential	kein mutagenes Potential	nach DIN 38415

	Anforderung	Ergebnis gem. PB 5.1/19-403-1 Säule 3	Prüfmethode
Biologischer Abbau TOC <sub>max</sub>	leichter biologischer Abbau gemäß OECD 301	leichter biologischer Abbau (101 % nach 28 d)	nach OECD 301 F

### 5.5 Gesamtbewertung der Stufe 2

In Stufe 2 wurde nachgewiesen, dass das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" die Anforderungen der Stufe 2 der o. g. Grundsätze erfüllt und nicht Anlass zur Besorgnis einer Grundwasser-  
verunreinigung gibt.

### 6. Gesamtbewertung

Das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10" erfüllt die Anforderungen an die Bewertung der Auswirkungen auf Boden und Grundwasser gemäß der "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser (Fassung 2011)". Diese Aussage gilt nur für das Produkt "Uretek Resin 1735 LS/Hardener 10", wenn es den beim DIBt hinterlegten Rezepturen und dem beim DIBt hinterlegten Mischungsverhältnis der Komponenten (s. Abschnitt 1 dieses Gutachtens) entspricht.

Änderungen in den Rezepturen oder dem Mischungsverhältnis machen eine erneute Begutachtung erforderlich. Ferner möchten wir darauf hinweisen, dass die Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser regelmäßig dem Erkenntnisstand angepasst wird. Daher wird bei einer Nutzung dieses Gutachtens über einen Zeitraum von fünf Jahren hinaus, eine erneute Begutachtung erforderlich.

Die "Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser (Fassung 2011)" gelten für einen Einbau von Bauprodukten außerhalb von Wasserschutz-zonen. Der Erlaubnisvorbehalt der zuständigen Wasserbehörde in Wasserschutz-zonen gilt daher weiterhin.

Eine Entgeltanforderung liegt dem Schreiben bei.

Mit freundlichen Grüßen

Dirk Brandenburger  
Abteilungsleiter

Beglaubigt  
Strathmann

Anlage

PLIXXENT B.V. / Korte Groningerweg 1a / 9607 PS Foxhol / The Netherlands

URETEK Deutschland GmbH  
Hr. José Caicedo

Weseler Str. 110  
45478 Mülheim an der Ruhr

Deutschland

18.12.2020

### Umstellung Material

Sehr geehrter Herr Caicedo,

Hiermit teilen wir Ihnen mit, dass das getestete Material, **Uretek Resin 2409**, aus technischen Gründen auf **Uretek Resin 2409 EF** umgestellt wird.

Sowohl die Zusammensetzung als auch die Spezifikationen der bei der MFPA Leipzig GmbH getestete Charge S6-1901479 entsprechen daher dem Uretek Resin 2409 EF.

Ich vertraue darauf, Sie hiermit informiert zu haben.

Mit freundlichen Grüßen,

Dr. Ceren Özdilek



R&D Manager PLIXXENT BV

**PLIXXENT B.V.**  
Korte Groningerweg 1a  
9607 PS FOXHOL  
The Netherlands



Korte Groningerweg 1a  
9607 PS Foxhol  
The Netherlands

Tel. +31 598 317911  
Mail: [nl.info@plixxent.com](mailto:nl.info@plixxent.com)  
Web: [www.plixxent.com](http://www.plixxent.com)

VAT No. NL001083193B01  
Chamber of Commerce  
No. 02318097

Deutsche Bank AG Amsterdam  
Account No. 26.51.29.605  
IBAN NL06DEUT0265129605  
BIC DEUTNL2AXXX

To whom it concerns

17.02.2023

**Subject: Declaration of equivalence of Geoplus and Uretek systems**

Dear customer,

This declaration regards the equivalency of Uretek Resins and Hardener compared to the Geoplus systems

In this context, I declare that only product names have been changed, not its composition. Therefore, there are no changes to its properties and its performance.

This declaration is effective for the following systems:

- Uretek Resin 2409 is equivalent to Geoplus A
- Uretek Resin 1735 LS is equivalent to Geoplus 1735 LS
- Uretek Hardener 10 is equivalent to Geoplus B

Please feel free to contact me when you have any questions regarding this transition.

With kind regards,



Herman Reezigt  
Manager Research & Development



Korte Groningerweg 1a  
9607 PS Foxhol  
The Netherlands

Tel. +31 598 317911  
Mail: [nl.info@plixxent.com](mailto:nl.info@plixxent.com)  
Web: [www.plixxent.com](http://www.plixxent.com)

VAT No. NL001083193B01  
Chamber of Commerce  
No. 02318097

Deutsche Bank AG Amsterdam  
Account No. 26.51.29.605  
IBAN NL06DEUT0265129605  
BIC DEUTNL2AXXX



[www.hodel-umweltberatung.ch](http://www.hodel-umweltberatung.ch)

**HO** **HODEL**  
Umweltberatung GmbH