

## **ANLAGE 2**

### **Datenblatt Nanoalps**

An

SIG Hessen Ingenieure GmbH  
Prof. Steffen Hüteroth & Schröder

Ziegeleiweg 2

**D – 34376 Immenhausen**

Email:

Terenten:	13.01.2016	Projekt Nr:	P 2015-001	Dokument Nr:	NA 20160113	Referent:	Christian
Terento:		Nr. Progetto:		Nr. Documento:		Referente:	Sigmund

### **Eigenerklärung**

**Betreff:** Mineralische Dichtung Rückstandshalde K&S - Gefährdung des Grundwasser durch das Nanopolymer „Nanoalps System Safe“

Sehr geehrte Damen und Herren,

Bei Nanoalps Nanopolymer handelt es sich um eine wässrige Styrol-Butadien-SiO<sub>2</sub> Polymer Dispersion. Bei den Inhaltsstoffen handelt es sich um ein Celluloseether, Alkalihydroxyd, Calciumchlorid, einen synthetischen Latex, sowie um amorphes pyrogenes Siliciumdioxid. Hauptbestandteil dieser Polymerdispersion ist Wasser.

Das Polymer ist in seiner Reinform nach den Wassergefährdungsklassen als Klasse 1-schwach wassergefährdend eingestuft und ist kein Gefahrstoff im Sinne der Transportvorschriften.

Als Gemisch mit natürlichen Gesteinskörnungen und Bindemittel/Tonmineralien, sowie des sehr niedrigen Anteils (0,4-0,8%) an dem reinen Polymer in Bezug zur Gesamtmasse des Gemisches, kann das Mischgut als Klasse 0 eingestuft werden.

Diesbezügliche Prüfungen an verschiedenen Gemischen haben ergeben, dass Gemische mit Nanoalps als Zusatzstoff alle gängigen Grenzwerte unterschreiten (nach italienischer Gesetzgebung-Eluatwerte) und somit auch in ökologisch sensiblen Gebieten eingebaut werden darf.

Auf Wunsch können die diesbezüglichen Analysen natürlich jederzeit in Deutschland wiederholt werden.

Mit freundlichen Grüßen

Nanoalps GmbH

(Gültig ohne Unterschrift/per Email versendet)  
(Valida senza firma/inviato per Email)

Anhang: Sicherheitsdatenblatt, Chemische Analyse, Patentschrift

**Nanoalps GmbH / Srl**

Handwerkerzone 4 Zona Artigianale 4 - I - 39030 Terenten / Terento (BZ)  
T +39 0472 544 500 - F +39 0472 544 599 - [info@nanoalps.com](mailto:info@nanoalps.com)  
MwSt. Nr. + Stt. Nr. / P.IVA + Cod. fisc. IT 02721850218



**1. Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung**

**1.1 Handelsname**

Nanoalps

**1.2 Verwendung des Stoffes / der Zubereitung**

Zusatzstoff für hydraulische Bindemittel

**1.3 Information Hersteller/Lieferanten**

Nanoalps GmbH  
Handwerkerzone 4  
I-39030 Terenten

Telefon: +39 0472 544 571

Fax: +39 0472 544 599

E-Mail: info@nanoalps.com

---

**2. Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen**

**2.1 Chemische Charakterisierung ( Zubereitung )**

Wässrige Styrol-Butadien-SiO<sub>2</sub> Polymer Dispersion

---

**3. Mögliche Gefahren**

Keine gefährliche Zubereitung im Sinne der EG-Richtlinie 1999/45/EG

---

**4. Erste-Hilfe-Maßnahmen**

**4.1 Allgemeine Hinweise**

Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.

Bei Unwohlsein ärztlichen Rat einholen.

Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

**4.2 Nach Einatmen**

Nach Einatmen von Dämpfen oder Zersetzungsprodukten im Unglücksfall an die frische Luft bringen.

Bei Beschwerden ärztlicher Behandlung zuführen.

**4.3 Nach Hautkontakt**

Mit Seife und viel Wasser abwaschen.

**4.4 Nach Augenkontakt**

Sorgfältig mit viel Wasser ausspülen, auch unter den Augenlidern.

Augenärztliche Behandlung.

**4.5 Nach Verschlucken**

Die Entscheidung darüber, ob Brechreiz ausgelöst werden soll oder nicht, soll vom Arzt getroffen werden.

Kein Erbrechen einleiten.

Sofort Arzt hinzuziehen.



## **5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung**

### **5.1 Geeignete Löschmittel**

Produkt selbst brennt nicht; Löschmassnahmen auf Umgebungsbrand abstimmen.  
Schaum, Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Trockenlöschmittel, Wassersprühstrahl

### **5.2 Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel**

Wasservollstrahl

### **5.3 Besondere Gefährdungen durch den Stoff oder die Zubereitung selbst, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase**

Bei Brand kann entstehen: Kohlenmonoxid und Kohlendioxid.

### **5.4 Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung**

Schutzanzug

Umluftunabhängiges Atemschutzgerät verwenden.

### **5.5 Zusätzliche Hinweise**

Gefährdete Behälter mit Wassersprühstrahl kühlen.

---

## **6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung**

### **6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen**

Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.  
Für ausreichende Lüftung sorgen.  
Persönliche Schutzkleidung verwenden.

### **6.2 Umweltschutzmaßnahmen**

Verunreinigte Flächen gründlich reinigen.  
Nicht in die Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen.

### **6.3 Verfahren zur Reinigung**

Mit flüssigkeitsbindendem Material aufnehmen (z. B. Sand, Silikagel, Säurebindemittel, Universalbindemittel) Aufschaukeln und in geeignete Behälter zur Entsorgung bringen.

---

## **7. Handhabung und Lagerung**

### **7.1.1 Hinweise zum sicheren Umgang**

Auf gute Belüftung und Abzug am Arbeitsplatz achten.  
Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.  
Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.

### **7.1.2 Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz**

Keine besonderen Brandschutzmaßnahmen erforderlich

---





## **7.2 Lagerung**

### **7.2.1 Anforderungen an Lagerräume und Behälter**

Im Originalbehälter bei Raumtemperatur lagern, vor Frost und direkter Sonneneinstrahlung schützen

### **7.2.2 Zusammenlagerungshinweise**

Unverträglich mit Oxidationsmitteln.

### **7.2.3 Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen**

Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.

### **7.2.4 Lagerklasse (VCI): 12**

---

## **8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung**

### **8.1 Expositionsgrenzwerte**

n.a

### **8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**

#### **8.2.1 Begrenzung und Überwachung der Exposition am Arbeitsplatz**

Für ausreichende Belüftung sorgen, besonders in geschlossenen Räumen.

#### **8.2.2 Schutz und Hygienemaßnahmen**

Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.

Bei der Verwendung/Verarbeitung nicht essen, trinken oder rauchen.

Beschmutzte oder getränkte Kleidung sofort ausziehen.

Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.

#### **8.2.3 Atemschutz**

Nicht erforderlich; außer bei Aerosolbildung.

#### **8.2.4 Handschutz**

Angaben zum Handschuhmaterial [Art/Typ, Dicke, Durchdringzeit/Tragedauer, Benetzungsstärke]: Butylkautschuk, 0,7 mm, 480min., 60min, z.B. Schutzhandschuhe <Butoject> der Firma [www.kcl.de](http://www.kcl.de)

Diese Empfehlung beruht ausschließlich auf der chemischen Verträglichkeit und dem Test nach EN 374 unter Laborbedingungen

Je nach Anwendung können sich unterschiedliche Anforderungen ergeben. Daher sind zusätzlich die Empfehlungen des Schutzhandschuhlieferanten zu berücksichtigen.

#### **8.2.5 Augenschutz**

Augenspülflasche mit reinem Wasser

Schutzbrille mit Seitenschutz

#### **8.2.6 Körperschutz**

langärmelige Arbeitskleidung

---



## **9. Physikalische und chemische Eigenschaften**

### **9.1 Erscheinungsbild**

Aggregatzustand: flüssig  
Farbe: weiss  
Geruch: charakteristisch

### **9.2 Wichtige Angaben zum Gesundheits- und Umweltschutz sowie zur Sicherheit**

pH-Wert (bei 20 °C): ca. 9 - 12

### **9.3 Zustandsänderungen**

Siedepunkt: ~ 100 °C  
Dichte (bei 20 °C): 1,01 g/ml  
Löslichkeit in Wasser (bei 20 °C): mischbar g/l

### **9.3 Sonstige Angaben**

---

## **10. Stabilität und Reaktivität**

### **10.1 Zu vermeidende Bedingungen**

Zur Vermeidung thermischer Zersetzung nicht überhitzen

### **10.2 Zu vermeidende Stoffe**

starke Oxidationsmittel

### **10.3 Weitere Angaben**

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung, Anwendung und Haltbarkeitsvorschriften

---

## **11. Angaben zur Toxikologie**

### **11.1 Reiz-/Ätzwirkung**

nicht reizend

### **11.2 Allgemeine Bemerkungen**

Bei bestimmungsgemäßem Umgang sind keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen bekannt und zu erwarten.

---

## **12. Angaben zur Ökologie**

### **12.1 Weitere Hinweise**

Schwach wassergefährdend.  
Nicht in Oberflächenwasser oder Kanalisation gelangen lassen.



### **13. Hinweise zur Entsorgung**

#### **13.1 Empfehlung**

Die Wiederverwertung (Recycling) ist der Entsorgung vorzuziehen. Für dieses Produkt kann keine Abfallschlüsselnummer gem. europäischem Abfallverzeichnis (AVV) festgelegt werden, da erst der Verwendungszweck durch den Verbraucher eine Zuordnung erlaubt. Die Abfallschlüsselnummer ist in Absprache mit dem Entsorger / Hersteller / der Behörde festzustellen.

#### **13.2 Entsorgung verunreinigter Verpackung und empfohlene Reinigungsmittel**

Leere Behälter zur örtlichen Wiederverwertung, Wiedergewinnung oder Abfallbeseitigung abgeben.

Kontaminierte Verpackungen sind optimal zu entleeren, sie können dann nach entsprechender Reinigung einer Wiederverwendung zugeführt werden. Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen.  
Wasser

---

### **14. Angaben zum Transport**

#### **14.1 Landtransport (ADR/RID/GGVS/GGVE)**

#### **14.2 Binnenschifftransport**

#### **14.3 Seeschifftransport**

#### **14.4 Lufttransport**

#### **14.5 Sonstige einschlägige Angaben**

Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.

---

### **15. Vorschriften**

#### **15.1 Kennzeichnung**

Keine Kennzeichnung erforderlich

#### **15.2 Besondere Kennzeichnung bestimmter Zubereitungen**

Keine besondere Kennzeichnung erforderlich

#### **15.2 Nationale Vorschriften (D)**

Störfallverordnung: nicht unterstellt

Wassergefährdungsklasse: 1 - schwach wassergefährdend

Einstufung: Mischungsregel gemäß VwVwS Anhang 4, Nr. 3 vom 17.5.1999



## **16. Sonstige Angaben**

Die Angaben der Position 4 bis 8 u. 10 bis 12 sind teilw. nicht auf den Gebrauch und die ordnungsgemäße Anwendung des Produktes bezogen (s. Gebrauchs-/Produktinformation), sondern auf das Freiwerden größerer Mengen bei Unfällen und Unregelmäßigkeiten.  
Die Angaben beschreiben ausschließlich die Sicherheitserfordernisse des Produktes/der Produkte und stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse.  
Die Lieferspezifikation entnehmen Sie den jeweiligen Produktmerkblättern.  
Sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften des beschriebenen Produktes/ der beschriebenen Produkte im Sinne der gesetzlichen Gewährleistungsvorschriften dar.  
(n.a. - nicht anwendbar, n.b - nicht bestimmt)

---



Del 09/10/2009

Committente

GGU Gessellschaft für Grundbau &  
Umwelttechnik GmbHSpitalhof - Altstadt, 36  
74613 Öhringen (KUN)

Descrizione campione: rifiuto solido

Campione proveniente GGU Gessellschaft für Grundbau & Umwelttechnik GmbH  
Spitalhof - Altstadt, 36 Öhringen (KUN)

Identificazione campione: misto cementato, P080/3

Prelievo effettuato da

il

Data arrivo campione 01/10/2009

Data inizio prove: 01/10/2009

Data fine prove: 09/10/2009

Codice commessa n°

Prova	U.M.	Risultato	Limiti di Legge		Metodo di prova
			min	max	
D.Pr.BZ 16/12/99 n°69 Tab.3 Lista2 D.Pr.BZ 16/12/99 n°69 Tab.3 Lista1					
Colore	diluizioni	0			CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 2020 A Man 29 2003
Torbidità	NTU	< 0,8			CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003
Odore	diluizioni	0			CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003
pH finale	U.pH	7,79	5,5-12,0	5,5-12,0	CNR IRSA App IIb Q64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Conducibilità	µS/cm	441	1000	1000	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed 21st 2005 2510 B
Richiesta Chimica di Ossigeno (COD)	mg/l	< 20	125	125	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003

Il presente rapporto di prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Prova	U.M.	Risultato	Limiti di Legge		Metodo di prova
			D.Pr.BZ 16/12/99 n°69 Tab.3 Lista2 D.Pr.BZ 16/12/99 n°69 Tab.3 Lista1		
			min	max	
Nitrati	mgNO3/l	3,1	50	50	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 4040 A1 Man 29 2003
Fluoruri	mg/l	0,2	1,5	1,5	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 4100 B Man 29 2003
Solfati	mg/l	31	250	250	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 4140 B Man 29 2003
Cloruri	mg/l	79	200	200	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 4090 A1 Man 29 2003
Arsenico	µg/l	< 10	50	50	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Bario	µg/l	8	1000	1000	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Berillio	µg/l	< 1	10	10	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Cobalto	µg/l	< 1	250	250	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Cadmio	µg/l	< 1	5	5	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Cromo totale	µg/l	42	50	50	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Vanadio	µg/l	5	250	250	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Rame	µg/l	1	50	50	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Mercurio	µg/l	< 0,5	1	1	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3200 A1 Man 29 2003
Piombo	µg/l	< 5	50	50	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003

Il presente rapporto di prova riguarda solo il campione sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Prova	U.M.	Risultato	Limiti di Legge		Metodo di prova	
D.Pr.BZ 16/12/99 n°69 Tab.3 Lista2 D.Pr.BZ 16/12/99 n°69 Tab.3 Lista1						
			min	max	min	max
Selenio	µg/l	< 2		10	10	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed 21st 2005 3113 + 3500 Se A
Nichel	µg/l	3		10	10	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Zinco	µg/l	< 5		3000	3000	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003
Cianuri	µg/l	< 5		50	50	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003
Sommatoria 18 IPA, lista EPA	µg/l	< 0,045		50	10	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003
Fenoli	µg/l	< 5		100	15	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 29 2003
Oli minerali	µg/l	405		1000	200	CNR IRSA App IIb Q 64 Vol 3 1986 + APAT CNR IRSA 5160 B2 Man 29 2003

**Note:**

Il test di cessione è stato eseguito in accordo al metodo CNR IRSA Q 64 Vol 3 App IIb 1986 come modificato dal D.P. G.P. 16 dicembre 1999 n°69 (BZ) - " Test di cessione in acqua satura di CO2 a 24 ore".

**dott. Stefano Molinari**  
**Responsabile tecnico prove chimiche e**  
**Responsabile del Laboratorio**

## URKUNDE

Es wird hiermit bescheinigt,  
dass für die in der Patentschrift  
beschriebene Erfindung ein  
europäisches Patent für die in der  
Patentschrift bezeichneten Ver-  
tragsstaaten erteilt worden ist.

## CERTIFICATE

It is hereby certified that a  
European patent has been granted  
in respect of the invention  
described in the patent specifica-  
tion for the Contracting States  
designated in the specification.

## CERTIFICAT

Il est certifié qu'un brevet  
européen a été délivré pour  
l'invention décrite dans le  
fascicule de brevet, pour les  
Etats contractants désignés  
dans le fascicule de brevet.

Europäisches Patent Nr.

European patent No.

Brevet européen n°

2256098

Patentinhaber

Proprietor of the patent

Titulaire du brevet

Alpenbau GmbH  
Handwerkerzone 4  
39030 Terenten/IT



Benoît Battistelli

Präsident des Europäischen Patentamts  
President of the European Patent Office  
Président de l'Office européen des brevets

München, den  
Munich,  
Fait à Munich, le

27.04.11





(11) **EP 2 256 098 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.04.2011 Patentblatt 2011/17**

(51) Int Cl.:  
**C04B 26/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09160774.7**

(22) Anmeldetag: **20.05.2009**

(54) **Mittel zur Bodenverfestigung**

Product for ground consolidation

Produit pour consolidation du sol

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.12.2010 Patentblatt 2010/48**

(73) Patentinhaber: **Alpenbau GmbH**  
**39030 Terenten (IT)**

(72) Erfinder:  
• **Niederkofler, Georg**  
**39030 Terenten (IT)**

• **Sigmund, Christian**  
**39040 Vahrn (IT)**

(74) Vertreter: **Becker Kurig Straus**  
**Patentanwälte**  
**Bavariastrasse 7**  
**80336 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 2 961 799 US-A- 3 943 078**  
**US-A- 4 168 593 US-A- 4 560 588**

**EP 2 256 098 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein pulverförmiges Mittel zur Bodenverfestigung. Dieses kann in Wasser gelöst werden, um ein flüssiges Mittel zur Bodenverfestigung zu erhalten. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung des erfindungsgemäßen pulverförmigen oder flüssigen Mittels zur Verfestigung von Erdbaustoffen im Neubau von Straßen und Verkehrsflächen, zur Sanierung von bestehenden Straßen und Verkehrsflächen, zur Herstellung von mineralischen Abdichtungsmaterialien für Deponien, Dämme, Deiche, und Speicherbecken und zur Herstellung von dränfähigen (wasserableitenden) Tragschichten im Straßen- und Verkehrswegebau.

**Stand der Technik**

[0002] Im Zuge der zunehmenden Industrialisierung in vielen Ländern der Welt und einem sich ständig steigenden Mobilitätsbedürfnis der Menschen, kommt dem Straßen- und Wegebau eine immer größere Bedeutung zu.

[0003] Ein wichtiges Straßenbaumaterial ist der Beton. Beton ist ein vergleichsweise preiswerteres Material. Die für eine Betonmischung benötigten Materialien Zement, Wasser und ein Füllstoff, wie zum Beispiel Sand sind in weiten Teilen der Erde verhältnismäßig leicht verfügbar. Außerdem weist Beton eine gute Hitzebeständigkeit auf, so dass er auch bei extremer Sonneneinstrahlung nicht weich wird.

[0004] Um Straßen aus Beton bauen zu können, muss der Untergrund unter einer Betonplatte sehr fest sein. Andernfalls zerbrechen Betonplatten entweder oder sie setzen sich lokal, so dass es zu Kantenvorsprüngen kommt, die sowohl für die Automobile als auch für deren Fahrer eine extreme Belastung darstellen.

[0005] In vielen Gegenden dieser Erde ist der Boden allerdings nicht als Untergrund für Straßen oder andere Bauwerke aus Beton geeignet, da dieser einen hohen Sand-, Ton-, Lehm- und Schluffanteil aufweist. Es wurden bereits mehrere Verfahren entwickelt um die Tragfähigkeit des Bodens zu erhöhen, unter anderem wurde der Boden mit Zement oder Kalk vermischt. Diese Ertüchtigungsmaßnahme dient der Verfestigung. Dieses Verfahren ist Bestandteil der Europäischen Norm EN 13242 in der Version 2008-03-01.

[0006] Dieses Verfahren ist jedoch nur bedingt für komplexe Bodenschichten geeignet, da diese oftmals mit organischem Material verunreinigt sind, und somit das Abbindeverhalten von Zement stark beeinträchtigt. Zusätzlich verleiht die Verwendung von Zement dem so verfestigten Boden eine hohe Sprödigkeit.

[0007] Weitere Mittel zur Bodenverfestigung sind in folgenden Dokumenten beschrieben:

US2961799 (Spalte 9, Beispiel X) beschreibt eine Methode zur Bodenverfestigung mit einem Mittel welches ein synthetisches Latex und Methylzellulose enthält.

US4168593 (Spalte 4, Beispiel 4) beschreibt eine Methode zur Bodenverfestigung mit einem Mittel, welches ein synthetisches Latex und Kalziumchlorid enthält.

US3943078 (Spalte 3, Beispiel 2) beschreibt ein Mittel zur Bodenverfestigung welches ein synthetisches Latex und Zellulose enthält.

[0008] Es stellt sich daher die Aufgabe Erdbaustoffe (Böden, Sand, Ton, Lehm, Schluff, etc.) zu verbessern, die mit herkömmlichen Methoden nicht mehr den Qualitätsansprüchen der spezifisch bezogenen Normen entsprechen. Durch die Verbesserung der Qualität von örtlich vorkommenden Erdbaustoffen, soll zudem die Umweltbilanz von Baumaßnahmen erhöht werden, beispielsweise durch die Reduzierung von Transporten. Die hierzu verwendeten Substanzen sollen kein Gefahrgut im Sinne von Transportvorschriften, nicht toxisch, wasserlöslich und umweltneutral sein.

**Beschreibung der Erfindung**

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein pulverförmiges Mittel zur Bodenverfestigung gelöst, umfassend:

- a) einen Celluloseether,
- b) ein Alkalihydroxyd,
- c) Calciumchlorid,
- d) ein synthetischer Latex,
- e) amorphes pyrogenes Siliziumdioxid mit einer durchschnittlichen Partikelgröße im Bereich von 1 - 100 nm, und
- f) gegebenenfalls übliche Hilfs- und Zusatzstoffe.

[0010] Im Sinne dieser Erfindung wird hierbei unter "Boden" ein Boden im Außenbereich verstanden, insbesondere ein Erdboden oder Boden unter bestehenden Straßen und Verkehrsflächen.

[0011] Dieses pulverförmige Mittel ist eine wasserlösliche Polymerdispersion und hat bevorzugt die folgende Zusam-

mensetzung:

- |   |    |                      |  |
|---|----|----------------------|--|
| 5 | a) | 1 - 5 Gew.-%         | Celluloseether,                        |
|   | b) | 0,1 - 1 Gew.-%       | Alkalihydroxyd,                        |
|   | c) | 5 - 25 Gew.-%        | Calciumchlorid,                        |
|   | d) | mindestens 39 Gew.-% | synthetischer Latex,                   |
|   | e) | 5 - 15 Gew.-%        | amorphes pyrogenes Siliziumdioxid, und |
|   | f) | 0 - 5 Gew.-%         | übliche Hilfs- und Zusatzstoffe,       |

10

wobei die Summe der Komponenten a) bis f) 100 Gew.-% ergibt.

[0012] Bei dem Celluloseether handelt es sich bevorzugt um Methylcelluloseether. Bei dem Alkalihydroxid handelt es sich bevorzugt um Natriumhydroxid. Bei dem synthetischen Latex handelt es sich bevorzugt um ein Polypropylen/Styrol-Butadien-Styrol (PP/SBS) Blockcopolymer.

15 [0013] Das amorphe pyrogene Siliziumdioxid weist bevorzugt eine durchschnittliche Partikelgröße im Bereich von 10 - 20 nm auf.

[0014] Das erfindungsgemäße Mittel kann projektspezifisch auch als flüssiges Mittel eingesetzt werden. Dieses erhält man durch Lösen von einem Gewichtsteil des erfindungsgemäßen pulverförmigen Mittels in 2 bis 4 Gewichtsteilen Wasser.

20 [0015] Das erfindungsgemäße Mittel wird zusammen mit einem Bindemittel mit Erdbaustoffen abgemischt und ausgebracht. Dies verleiht Erdbaustoffen eine höhere Festigkeit, erhöht ihre Flexibilität, reduziert die Aufnahmefähigkeit von Wasser und die Empfindlichkeit gegen Frost-Tau-Salz-Angriffe. Außerdem wird die Anfälligkeit gegen organische Bestandteile herabgesetzt. Zusätzlich wird die Verarbeitbarkeit der Erdbaustoffe verbessert.

25 [0016] Bei der Stabilisierung bzw. Verfestigung von Erdbaustoffen im Neubau von Straßen und Verkehrsflächen dient das erfindungsgemäße Mittel der Verbesserung von ungeeigneten Erdbaustoffen in Kombination mit Zement, Kalk oder Zement/Kalkgemisch. Das Erdbaumaterial wird hierzu mit Zement und/oder Kalk nach einer Rezeptur gemäß einer vorangegangenen Eignungsprüfung gemäß den vorgeschriebenen Leistungsdaten des Bauwerkes abgemischt und als Planum, Straßenunterbau oder Tragschicht eingebaut. Hierbei kann das Mischgut in situ mittels spezieller Stabilisierfräsen und herkömmlichen Erdbaumaschinen eingebaut werden, oder vor Ort mit geeigneten mobilen Mischanlagen hergestellt und mit herkömmlichen Erdbaumaschinen eingebaut werden.

30 [0017] Das erfindungsgemäße Mittel kann auch zur Sanierung von bestehenden Straßen und Verkehrsflächen verwendet werden. Bestehende Straßen verlieren mit der Zeit die notwendige Tragfähigkeit, was zu hohen Kosten für die Instandhaltung führt. Gemäß dem Stand der Technik muss der Straßenkörper sanierungsbedürftiger Straßen ausgekoffert werden und mit qualitativ hochwertigem Material neu aufgebaut werden. Mit dem erfindungsgemäßen Mittel kann der bestehende Boden in situ verbessert werden. Hierbei kann auch der Asphalt mit eingearbeitet werden. Dieses Verfahren spart viel Zeit und Kosten gegenüber den Verfahren des Standes der Technik.

35 [0018] Das erfindungsgemäße Mittel kann auch zur Herstellung von mineralischen Abdichtungsmaterialien für Depo-nien, Dämme, Deiche und Speicherbecken verwendet werden. Das erfindungsgemäße Mittel dient hierbei der Stabilisierung und Steuerung von Erdbaustoffen in Verbindung mit tonmineralischen Dichtungsbaustoffen für die Herstellung einer Abdichtungsschicht mit äußerst geringer Wasserdurchlässigkeit. Als Material können sowohl herkömmliche Sande und Kiese verwendet werden, als auch Reststoffe wie beispielsweise Recyclingmaterial, Flugaschen, Hafenschlick und Klärschlamm. Dieses Material wird mit herkömmlichen Mischanlagen, nach überprüfter Rezeptur gemäß einer vorangegangenen Eignungsprüfung, abgemischt und mit geeignetem Baugerät bedarfsgerecht eingebaut.

40 [0019] Schließlich kann das erfindungsgemäße Mittel zur Herstellung von drämfähigen (wasserableitenden) Tragschichten im Straßen- und Verkehrswegebau verwendet werden. Das erfindungsgemäße Mittel dient hierbei zur Herstellung von hydraulisch gebundenen Tragschichten nach definierter Sieblinie von mineralischen Zuschlagstoffen mit Zement, wobei das erfindungsgemäße Mittel dem Zement eine hohe Adhäsivität und Flexibilität verleiht und dadurch Spannungsrisse vermieden werden.

45 [0020] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden durch ein Beispiel veranschaulicht, welches nicht einschränkend zu verstehen ist.

#### Beispiel

50 [0021] Ein beispielhaftes pulverförmiges Mittel gemäß der Erfindung besteht aus folgenden Komponenten:

55

- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 2,50 Gew.-% | Methylcelluloseether, |
| 0,25 Gew.-% | Natriumhydroxyd,      |

(fortgesetzt)

15,00 Gew.-%	Calciumchlorid,
70,25 Gew.-%	Polypropylen/Styrol-Butadien-Styrol (PP/SBS) Blockcopolymer, und
11,00 Gew.-%	amorphes pyrogenes Siliziumdioxid mit einer durchschnittlichen Partikelgröße von 15 nm.
Alle verwendeten Komponenten sind kommerziell erhältlich.	

[0022] Um ein flüssiges erfindungsgemäßes Mittel zu erhalten, wird 1 Gewichtsteil des zuvor erwähnten pulverförmigen Mittels in 2,7 Gewichtsteilen Wasser dispergiert. Dadurch wird ein Mittel der folgenden Zusammensetzung erhalten:

### Patentansprüche

#### 1. Pulverförmiges Mittel zur Bodenverfestigung, umfassend:

- a) einen Celluloseether,
- b) ein Alkalihydroxyd,
- c) Calciumchlorid,
- d) einen synthetischen Latex,
- e) amorphes pyrogenes Siliziumdioxid mit einer durchschnittlichen Partikelgröße im Bereich von 1 - 100 nm,
- f) gegebenenfalls übliche Hilfs- und Zusatzstoffe.

#### 2. Pulverförmiges Mittel nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** die folgende Zusammensetzung:

- |    |                      |                                    |
|----|----------------------|------------------------------------|
| a) | 1 - 5 Gew.-%         | Celluloseether,                    |
| b) | 0,1 - 1 Gew.-%       | Alkalihydroxyd,                    |
| c) | 5 - 25 Gew.-%        | Calciumchlorid,                    |
| d) | mindestens 39 Gew.-% | synthetischer Latex,               |
| e) | 5 - 15 Gew.-%        | amorphes pyrogenes Siliziumdioxid, |
| f) | 0 - 5 Gew.-%         | übliche Hilfs- und Zusatzstoffe,   |

wobei die Summe der Komponenten a) bis f) 100 Gew.-% ergibt.

- 3. Pulverförmiges Mittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Celluloseether um Methylcelluloseether handelt.
- 4. Pulverförmiges Mittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Alkalihydroxid um Natriumhydroxid handelt.
- 5. Pulverförmiges Mittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem synthetischen Latex um ein Polypropylen/Styrol-Butadien-Styrol Blockcopolymer handelt.
- 6. Pulverförmiges Mittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das amorphe pyrogene Siliziumdioxid eine durchschnittliche Partikelgröße im Bereich von 10 - 20 nm aufweist.
- 7. Flüssiges Mittel zur Bodenverfestigung, **dadurch gekennzeichnet, dass** es durch Lösen von einem Gewichtsteil des pulverförmigen Mittels zur Bodenverfestigung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche in 2 bis 4 Gewichtsteilen Wasser erhältlich ist.
- 8. Verwendung des Mittels nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Verfestigung von Erdbaustoffen im Neubau von Straßen und Verkehrsflächen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel mit Zement und/oder Kalk abgemischt wird und zu einem Planum, einem Straßenunterbau oder einer Tragschicht weiterverarbeitet wird.
- 9. Verwendung des Mittels nach einem der Ansprüche 1 - 7 zur Sanierung von bestehenden Straßen und Verkehrsflächen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel mit Zement und/oder Kalk abgemischt wird, wobei der Asphalt der Straße oder Verkehrsfläche mit eingearbeitet wird.



10. Verwendung des Mittels nach einem der Ansprüche 1 - 7 zur Herstellung von mineralischen Abdichtungsmaterialien für Deponien, Dämme, Deiche, und Speicherbecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel mit Sanden, Kiesen und/oder Reststoffen abgemischt wird.
- 5 11. Verwendung des Mittels nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reststoffe ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Recyclingmaterial, Flugasche, Hafenschlick und Klärschlamm.
12. Verwendung des Mittels nach einem der Ansprüche 1 - 7 zur Herstellung von dränfähigen Tragschichten im Straßen- und Verkehrswegebau, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel mit mineralischen Zuschlagstoffen und Zement  
10 vermischt wird.

# Claims

- 15 1. A pulverulent medium for ground reinforcement, comprising:
- a) a cellulose ether,  
b) an alkali hydroxide,  
c) calcium chloride,  
20 d) a synthetic latex,  
e) amorphous pyrogenic silicon dioxide with a mean particle size in the range of 1-100 nm,  
f) optionally further auxiliary substances and additives.
- 25 2. The pulverulent medium according to claim 1, **characterised by** the following composition:
- a) 1-5 wt. % of cellulose ether,  
b) 0.1-1 wt. % of alkali hydroxide,  
c) 5-25 wt. % of calcium chloride,  
30 d) at least 39 wt. % of synthetic latex,  
e) 5-15 wt. % of amorphous pyrogenic silicon dioxide,  
f) 0-5 wt. % of further auxiliary substances and additives,
- the sum of components a) to f) equalling 100 wt. %.
- 35 3. The pulverulent medium according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the cellulose ether is methylene cellulose ether.
- 40 4. The pulverulent medium according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the alkali hydroxide is sodium hydroxide.
5. The pulverulent medium according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the synthetic latex is a polypropylene/styrene-butadiene-styrene block copolymer.
- 45 6. The pulverulent medium according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the amorphous pyrogenic silicon dioxide has a mean particle size in the range of 10-20 nm.
7. A liquid medium for ground reinforcement, **characterised in that** it is obtainable by dissolving a part by weight of the pulverulent medium for ground reinforcement according to any one of the preceding claims in 2 to 4 parts by weight of water.  
50
8. A use of the medium according to any one of the preceding claims for the reinforcement of primary construction materials when constructing new roads and traffic surfaces, **characterised in that** the medium is mixed with cement and/or lime and is processed to form a subgrade, a road foundation or a base course.
- 55 9. The use of the medium according to any one of claims 1 to 7 for the renewal of existing roads and traffic surfaces, **characterised in that** the medium is mixed with cement and/or lime, the asphalt of the road or traffic surface being incorporated.

10. The use of the medium according to any one of claims 1 to 7 for the production of mineral sealing materials for landfills, dams, embankments and reservoirs, **characterised in that** the medium is mixed with sands, gravel and/or recyclings.
- 5 11. The use of the medium according to claim 10, **characterised in that** the recyclings are selected from the group consisting of recycling material, fly ash, harbour silt and sludge.
12. The use of the medium according to any one of claims 1 to 7 for the production of drainable base courses in road and traffic route construction, **characterised in that** the medium is mixed with mineral aggregates and cement.
- 10

# Revendications

1. Produit pulvérulent pour la consolidation de sols, comprenant :
- 15
- a) un ester de cellulose
  - b) un alcali caustique
  - c) du chlorure de calcium
  - d) un latex synthétique
  - 20 e) du dioxyde de silicium pyrogène amorphe d'une grandeur moyenne des particules de l'ordre de 1 à 100 nm
  - f) le cas échéant, des matières auxiliaires et adjuvants conventionnels
2. Produit pulvérulent selon la revendication 1, **caractérisé par** la composition suivants :
- 25
- |       |                        |   |
|-------|------------------------|---|
| a)    | 1 à 5 % en poids       | ester de cellulose                                  |
| b)    | 0,1 à 1 % en poids     | alcali caustique                                    |
| c)    | 5 à 25 % en poids      | chlorure de calcium                                 |
| d)    | au moins 39 % en poids | latex synthétique                                   |
| e)    | 5 à 15 % en poids      | dioxyde de silicium pyrogène amorphe                |
| 30 f) | 0 à 5 % en poids       | de matières auxiliaires et adjuvants conventionnels |
- la somme des composants a) poids. à f) étant de 100 % en poids.
- 35 3. Produit pulvérulent selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ester de cellulose est un ester méthylique de cellulose.
4. Produit pulvérulent selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'alcali caustique est de l'hydroxyde de sodium.
- 40 5. Produit pulvérulent selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le latex synthétique est un polymère bloc de polypropylène/styrène/butadiène/styrène.
6. Produit pulvérulent selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dioxyde de silicium pyrogène amorphe présente une grandeur moyenne de particules de l'ordre de 10 à 20 nm.
- 45 7. Produit liquide pour la consolidation de sols, **caractérisé en ce qu'il** peut s'obtenir par dissolution d'une part en poids du produit pulvérulent pour la consolidation de sols selon l'une quelconque des revendications précédentes dans de 2 à 4 parts en poids d'eau.
- 50 8. Utilisation du produit selon l'une quelconque des revendications précédentes pour la consolidation de matières de terrassement pour la construction de routes et surfaces de circulation neuves, **caractérisé en ce qu'on** mélange le produit avec du ciment et/ou de la chaux et on le remet en oeuvre en une plateforme de chaussée, en une substructure routière ou en une couche porteuse.
- 55 9. Utilisation du produit selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 pour l'assainissement de routes et surfaces de circulation existantes, **caractérisée en ce qu'on** mélange le produit avec du ciment et/ou de la chaux, en co-incorporant l'asphalte de la route ou de la surface de circulation.

## EP 2 256 098 B1

10. Utilisation du produit selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 pour la production de matières d'étanchéité minérales pour des décharges, digues, remblais et réservoirs, **caractérisée en ce qu'on mélange le produit avec des sables, graviers et/ou sous-produits.**
- 5 11. Utilisation du produit selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** les sous-produits sont choisis dans le groupe consistant dans des matières de recyclage cendres volantes, boues portuaires et boues de curage.
- 10 12. Utilisation du produit selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 pour la production de couches porteuses drainantes dans la construction des routes et des chemins de circulation, **caractérisée en ce qu'on mélange le produit à des granulats minéraux et à du ciment.**

15

20

25

30

35

40

45

50

55

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 2961799 A [0007]
- US 4168593 A [0007]
- US 3943078 A [0007]



An

SIG Hessen Ingenieure Gmbh  
Prof.Steffen Hüteroth & Schröder

Ziegeleiweg 2

**D – 34376 Immenhausen**

Email:

Terenten:	13.01.2016	Projekt Nr:	P 2015-001	Dokument Nr:	NA 20160113	Referent:	Christian
Terento:		Nr. Progetto:		Nr. Documento:		Referente:	Sigmund

### **Eigenerklärung**

**Betreff:** Inhaltsstoffe Nanopolymer Nanoalps

Sehr geehrte Damen und Herren,  
Sehr geehrter Herr Specht,

Betreffend Ihrer Anfrage vom 25.01.2016, zu eventuellen wassergefährdenden Inhaltsstoffen, bestätigen wir Ihnen, dass das von uns produzierte Nanopolymer „ Nanoalps“ keine Disparateren, Detergenzien oder Lösemittel enthalten.

Wir hoffen Ihnen mit unserer Auskunft geholfen zu haben und verbleiben

Mit freundlichen Grüßen

Nanoalps Gmbh

(Gültig ohne Unterschrift/per Email versendet)  
(Valida senza firma/inviato per Email)