

TECHNISCHES DATENBLATT

GREENSEAL BT

<u>Handelsname</u>	GREENSEAL BT
<u>Katalogref.</u>	GW B20
<u>Produkt</u>	Zusatzmittel zur Verbesserung der Verarbeitung von bituminösen Bindemitteln
<u>Anwendung</u>	Herstellung von Niedrigtemperaturasphalt bei <110°C (NTA)
<u>Verbrauch</u>	250 Tonnen Greenseal BT von 2007 bis 2010, dies entspricht einer Menge von zirka 500.000 Tonnen NTA
<u>Anwendung</u>	in stationären oder mobilen Asphaltmischanlagen
<u>Dosierung</u>	1% Greenseal BT in 99 % bituminösem Bindemittel durch Mischung im Bitumenlagertank oder mit dosierbarer Pumpinjektion.
<u>Verpackung</u>	IBC (900 kg) und lose (min. 5 t) oder in Fässer (185 kg)
<u>Lagerung</u>	im Winter: in Lagerhalle. Greenseal BT ist hitzebeständig und stabil, verfällt nicht bei Aufwärmung und seine Eigenschaften verschlechtern sich nicht in der Zeit.
<u>Bescheinigung</u>	Greenseal BT wird nach ISO 9001 zubereitet und der Hersteller ist nach ISO 14001 zertifiziert.
<u>REACH</u>	alle in Greenseal BT verwendete Stoffe sind durch die Hersteller vor-registriert.

Eigenschaften von **Greenseal BT**:

1. Herstellung von NTA bei 105°C mit leistungsfähigen mechanischen Ergebnissen
2. Minimale Auswirkungen auf die Bitumen Eigenschaften
3. Reduzierung des Bindemittelverbrauchs von 4-8 %
4. Verringerung der Walzdurchgänge von 15 bis 30 %
5. Recycling von >35 % Fräsgut ohne Zusatz von Additiven
6. Flüssiges- und heizbeständiges Additiv, ohne Lösemittel, enthält keine PAK
7. Anwendung der Mischung Bitumen/**Greenseal BT** <140°C
8. Keine flüchtige, toxische oder gefährliche Komponenten
9. Löslich in allen Bitumensorten
10. Additif mit polyvalenten Besonderheiten
11. Teilweise zubereitet aus pflanzlichen Rückständen
12. Tensio-aktive Eigenschaften

Eigenschaften von **Niedrigtemperaturasphalt (NTA)** :

- 25 bis 45 % Brennstoffeinsparung
- bedeutende CO₂, SO₂, NO_x, et CO Emissionsreduzierung
- Verschwinden des « blue smoke »
- geruchloses- und rauchfreies Mischgut.
- Schutz von Mensch, Fauna und Flora
- Geringeres Altern des Belages
- schnelleres Wiedereröffnen des Streckenabschnittes
- weniger Staub und geringere Abnutzung der Mischanlagen.

Detaillierte Eigenschaften von **Greenseal BT**

1. Herstellung von NTA bei 105°C und mit leistungsfähigen mechanischen Ergebnissen

Das Labor der Strassenbauverwaltung Luxembourgs hat folgende Prüfungen an einem Asphaltmischgut Typ 0/16 EF3 bei 105° C durchgeführt

- Stabilität nach DURIEZ (NF P94-251-1)
- Gyratortest (EN 12697-31)
- Total water immersion test (TWIT ME.54.35)
- Versuch 1 **99,00 %** Bitumen pen 50/70 + **1,00 % Greenseal BT**
- Versuch 2 **99,25 %** Bitumen pen 50/70 + **0,75 % Greenseal BT**
- Versuch 3 **100,00 %** PMB-SBS
- Versuch 4 **99,00 %** PMB -SBS + **1,00 %** de **Greenseal BT**

Tabelle 1 : Ergebnisse – Teil 1

Mischgutzusammensetzung		Type 0/16 EF 3		
Hochofenschlacke – Korngrösse 0/4		37,8 %		
Hochofenschlacke – Korngrösse 4/8		15,1 %		
Hochofenschlacke – Korngrösse 10/16		38,8 %		
Kalkfüller		2,8 %		
Bitumensorten 1,2,3,4		5,4 %		
Zusammensetzung der bituminösen Bindemittel				
Versuch	1	2	3	4
Bitumen pen 50/70	99 %	99,25 %	-	-
PMB-SBS	-	-	100 %	99 %
Greenseal BT	1 %	0,75 %	0 %	1 %

Tabelle 2 : Ergebnisse – Teil 2

Eigenschaften der bituminösen Bindemittel				
Nadelpenetration nach EN 1426	55 pen	58 pen	43 pen	51 pen
Erweichungspunkt Ring und Kugel nach EN 1427	48,4 °C	47,4 °C	61 °C	59 °C
Viskosität bei 135°C nach EN 13702-2	337 mPa.s	331 mPa.s	1725 mPa.s	2565 mPa.s
DURIEZ Stabilität nach NF P94-251-1				
Rc [N/mm ²]	6,2	4,8	8,2	7,9
rc [N/mm ²]	6,0	3,8	6,7	6,7
rc/Rc	0,97	0,79	0,82	0,85
Hohlräume [%]	7,8	8,3	3,85	4,53
MVA [g/cm ³]	2,205	2,180	2,336	2,340
MVR [g/cm ³]	2,534	2,351	2,430	2,451
Gyratortest nach EN 12697-31				
H (mm) 0 n.g.	202,8	208,9	197,7	203,6
H (mm) 80 n.g.	166,1	172,6	160,9	166,1
H (mm) 200 n.g.	160,0	166,4	155,5	160,8
% Porenräume 0 n.g.	26,0	28,2	24,1	26,3
% Porenräume 80 n.g.	10,9	13,1	6,8	9,7
% Porenräume 200 n.g.	6,3	9,9	3,5	6,7
TWIT ME.54.35				
% Enthüllung	10	10	10	10

Feststellung

Aus den Ergebnissen dieser Studie an einem Mischgut 0/16 EF3 geht hervor, dass eine Herstellung bei 105 °C unter Zugabe von 1% **Greenseal BT** zu einem Bitumen pen 50/70 oder zu einem PMB-SBS modifiziertem Bitumen möglich ist. Bei einer Zugabe von 0,75 % sind die mechanischen Eigenschaften weniger vorteilhaft, nichtdestotrotz könnte eine Herstellung mit einer Temperatur über 120 °C möglich sein.

Schlussfolgerung

Betrachtet man die Laborprüfungen und die zahlreichen Strassenbauten, kann die Zugabe von 1 % **Greenseal BT** zu 99 % bituminösen Bindemitteln (modifiziert oder nicht) als bester Wert für die Herstellung von NTA bei 105 °C angesehen werden, sowie als Garantie für die vereinfachte Verarbeitbarkeit beim Einbau und Verdichten des Asphalts.

2. Auswirkungen von Greenseal BT auf die Bitumenspezifikationen

Tabelle 3 : Ergebnisse der Auswirkungen von Greenseal BT

Bitumen Greenseal BT	Nadel- penetration EN 1426	Ring &Kugel EN 1427	η 135°C mPa.s EN 13702-2
Bitumen 50/70	45	51	685
50/70 + 1 % Greenseal BT	56	49	605
Bitumen 70/100	78	45,4	393
70/100 + 1% Greenseal BT	93	44,0	385
70/100 + 1,5% Greenseal BT	103	43,2	375
70/100 + 2 % Greenseal BT	121	41,6	320
70/100 + 2,5 % Greenseal BT	124	40,2	315

3. Verringerung des Bindemittelverbrauchs

Abhängig von der anfänglichen Dosierung von Bindemitteln und der Herkunft der mineralischen Zuschlagstoffen, ist es möglich den Verbrauch von bituminösen Bindemitteln um zirka 4-8% senken und gleichzeitig die Einhaltung der Konformität der mechanischen Eigenschaften von Asphalt zu gewährleisten.

4. Verringerung der Walzdurchgänge um 15 bis 30%.

Tabelle 4 : Ergebnisse des Duriez-Versuches nach Norm NF P 98-251-1

Bindemittelzusammenstellung : 6,2 % Bitumen Sorte 35/50 pen - type BBSG 0/10 - zufügen von : 0,3 % Greenseal BT 0,3 % Zusatzmittel zur Haftungsverbesserung der Konkurrenz			
Duriez-Versuch	Kontrollprobe (ohne Zusatz)	Zusatzmittel (anderer Hersteller)	Greenseal BT
Reindichte [g/cm ³]	2,145	2,148	2,166

Den höchsten Wert von 2,166 g/cm³ der Reindichte gegenüber von 2,145 g/cm³ und 2,148 g/cm³ im Duriez-Versuch wird durch die Zugabe von **Greenseal BT** erreicht.

Die Verringerung der Walzdurchgänge wurde in der Praxis auf verschiedenen Baustellen bestätigt auf denen **Greenseal BT** eingesetzt wurde.

5. Recycling von >35 % Frässgut ohne Zusatz von Additiven

Die Verjüngungseigenschaft von **Greenseal BT** ermöglicht die Herstellung von NTA mit 33% an Fräsmaterial ohne Zugabe von zusätzlichen Zusatzmittel.

6. Flüssiges, heizbeständiges Additiv, frei von Lösungsmittel und PAKs

Greenseal BT ist hitzebeständig und bei Raumtemperatur flüssig. Es ist frei von petrochemischen Lösungsmitteln und enthält ursprünglich keine polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK). **Greenseal BT** ist thermostabil und baut nicht unter 200 °C ab.

Tabelle 5 : Evolution der Viskosität bei hoher Temperatur

Produkt	η in mPa·s bei 135°C	η in mPa·s bei 135°C (72h. à 180°C)
Bitumen 50/70	335	388
Greenseal BT	35	38
Mischung bestehend aus: - 95,6 % Bitumen 50/70 - 4,4 % Greenseal BT	225	240

7. Anwendung und Lagerung der Mischung Bitumen/Greenseal BT unter 140°C

In Arbeit.

8. Enthält keine flüchtige, toxische oder schädliche Stoffe

Die Komponenten von **Greenseal BT**, hergestellt aus pflanzlichen Harzen, enthalten keine flüchtige Stoffe und destillieren ab einer Temperatur von 300 °C.

Ausserdem enthalten die Komponenten keine toxische oder schädliche Stoffe.

9. Löslich in allen Bitumen-Sorten

Auch wenn **Greenseal BT** löslich und verträglich mit allen bituminösen Bindemitteln ist, ist es vorzuziehen eine Versuchsreihe zur Verträglichkeit mit modifizierten bituminösen

Bindemitteln auf mögliche chemische Reaktionen, welche die Eigenschaften verändern könnten, zu erstellen.

10. 12. Vergleich von verschiedenen Zusatzmitteln

Tabelle 6 : Duriez-Versuch nach Norm NF P 98-251-1

Bindemittelzusammenstellung : 6,2 % Bitumen Sorte 35/50 pen - type BBSG 0/10 - zufügen von : 0,3 % Greenseal BT 0,3 % Zusatzmittel zur Haftungsverbesserung der Konkurrenz			
Duriez-Versuch	Kontrollprobe (ohne Zusatz)	Zusatzmittel (anderer Hersteller)	Greenseal BT
Reindichte [g/cm ³]	2,145	2,148	2,166
rc [MPa]	9,9	9,3	9,9
Rc [MPa]	8,1	8,6	8,9
rc/Rc (min. 0,75)	0,82	0,92	0,91

Den höchsten Wert von 2,166 g/cm³ der Reindichte gegenüber von 2,145 g/cm³ und 2,148 g/cm³ im Duriez-Versuch wird durch die Zugabe von **Greenseal BT** erreicht.

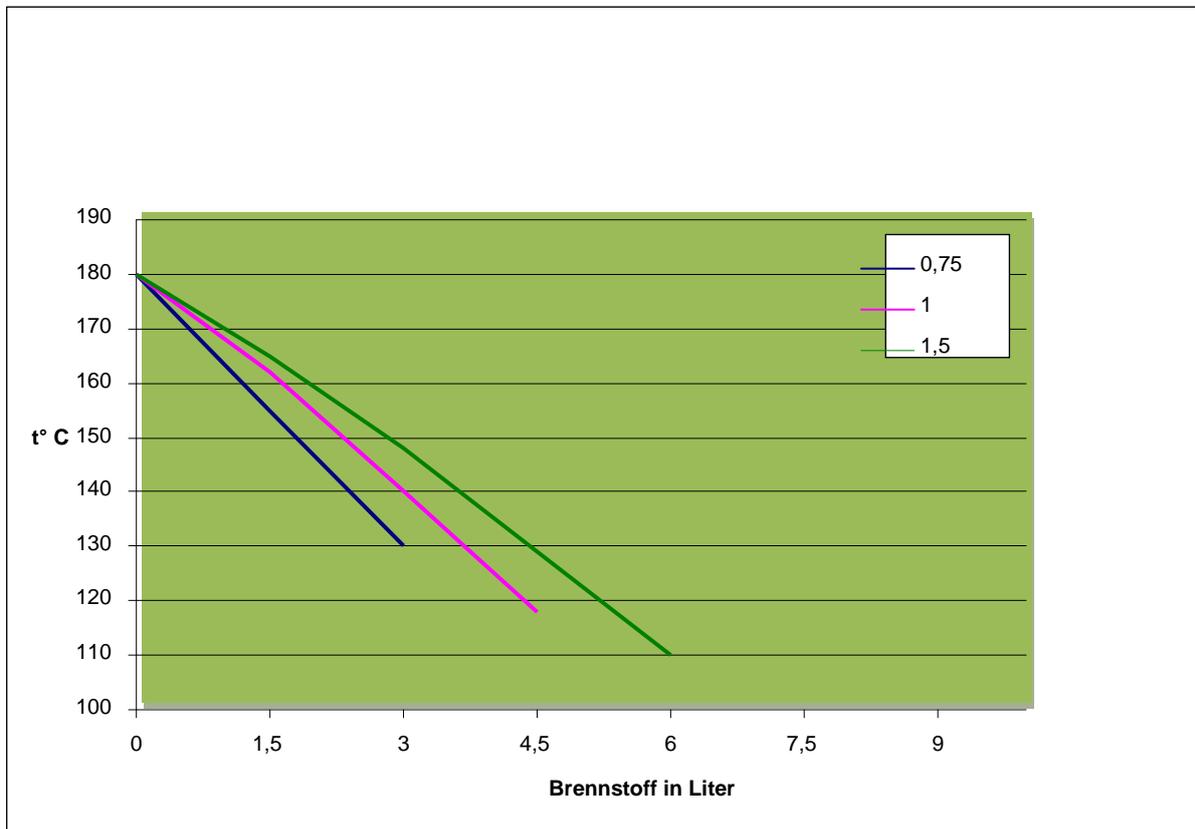
Daraus folgt eine verbesserte Verarbeitung des Asphaltmischgutes beim Einbau und Verdichten durch eine bessere Verteilung der Mischung Bitumen/ **Greenseal BT** gegenüber den Zuschlagstoffen.

11. Teilweise hergestellt aus pflanzlichen Rückständen

Die Bestandteile von **Greenseal BT** sind biologisch abbaubar.

13. Energiereduzierung

Greenseal BT verändert die chemischen Eigenschaften von Bitumen. Die Verarbeitbarkeit des Mischgutes wird verbessert, sowie der Einbau und das Verdichten von NTAs, dies mit einer Dosierung von **1 % Greenseal BT in 99% bituminösem Bindemittel**.



Grafik 1 : Brennstoffersparnis in Funktion der Temperaturreduzierung und der Menge an Greenseal BT im Bindemittel

Eine Abnahme von 20°C kommt einer Reduzierung von 1 bis 2 L Brennstoff gleich.

Diese Werte sind abhängig von der Zubereitung vom Mischgut , Wassergehalt der Zuschlagstoffe und dem Gehalt von Fräsgut.

14. Ökobilanz

Die Grafik zeigt die Reduktion des CO₂-Ausstosses abhängig von der Temperaturreduzierung.

Niedrigtemperaturasphalt, hergestellt bei 105 °C, reduziert den Ausstoß von :

- **40 bis 50 % CO₂, verantwortlich für den Treibhauseffekt in der Atmosphäre**
- **60 bis 70 % SO₂, verantwortlich für den "Sauren Regen"**
- **55 bis 65 % NO_x und CO, verantwortlich für die Luftverschmutzung**

E) Finanzielle Vorteile

Aus technischer Sicht :

Im ersten Augenschein scheint die Verwendung von 1% Greenseal zu 99 % Bitumen die Kosten für das Bindemittel zu erhöhen. Diese Erhöhung gleicht sich schnell aus mit der Verringerung des Bindemittelverbrauchs von durchschnittlich 6%.

Beispiel:

Asphalt mit 5% Bindemittel

Preis Bindemittel: 380 €/t

Kostenpunkt: 19 €/t

Asphalt mit 4,7% Bindemittel (99% Bitumen + 1 % Greenseal BT)

Preis Bindemittel: $99\% \times 380\text{€/t} + 1\% \times 2466\text{€/t} = 404,66 \text{ €/t}$

Kostenpunkt : 19,02 €/t

Aus umwelt und toxikologischer Sicht :

Greenseal BT wird aus natürlichen Harzen und Nebenprodukten von pflanzlichen Ölen hergestellt. Es enthält keine flüchtigen Bestandteile unter 300 °C, sowie keine toxischen oder schädlichen Elemente für Mensch, Fauna und Flora.

Alle Vorteile zusammengenommen bietet sich die Herstellung von NTAs an. Sämtliche spezifischen Eigenschaften im Zusammenhang mit der Benutzung von Greenseal BT ermöglichen eine finanztechnische gerechtfertigte Bilanz, ohne den positiven Beitrag zum Umweltschutz nicht zu vergessen.

F) Umwelttechnische Bewertung von Greenseal BT gegenüber den Europäischen Richtlinien und andere

Greenseal BT entspricht:

Richtlinie 94/60/EG betreffend der Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen

Richtlinie 67/548/EWG betreffend der Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe

Richtlinie 88/379/EWG betreffend der Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen

Richtlinie 76/464/EWG betreffend der Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft

Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Abfälle

Abfallrichtlinie

ISO 51 :1999 – Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards

ISO 64 :1997 – Guide for addressing environmental issues in product standards

Der französischen Verfassung – Umweltcharta von 2004

