



## Green Sun -15°C

**Ungiftige Gefrierschutz- und Kühlflüssigkeit, aus nachwachsenden Rohstoffen, spezifisches Produkt für Solarthermieanlagen**

### **Beschreibung und Anwendungen**

**Green Sun -15°C** ist eine grüne transparente Flüssigkeit, die auf dem 1,3 Isomer des Propylenglykols basiert.

Der Rohstoff stammt aus nachwachsenden Rohstoffen(hauptsächlich Mais), anstelle der herkömmlichen Glykole, die aus Rohöl gewonnen werden. Dieses Propylenglykol passt besser zur Philosophie der Solarthermie, Geothermie und anderen erneuerbaren Energiequellen.

Die CO<sub>2</sub>-Emmissionen sind über 40% niedriger, als das entsprechende Produkt, das aus Rohöl gewonnen wird<sup>1</sup>.

Vergleich des 1,3-Isomers des Propylenglykols mit dem üblichen 1,2-Isomer:

- ✓ Geringere Viskosität bei niedrigen Temperaturen
- ✓ Geringerer Pumpendruck bei niedrigeren Temperaturen, deswegen geringerer Energieverbrauch.
- ✓ Höherer Widerstand gegen den themrisch bedingten Abbau bei hohen Temperaturen (z. Bsp. Stagnationstemperatur bei Solarkollektoren)
- ✓ Beide Isomere sind ungiftig und biologisch abbaubar.
- ✓ Genauso gut oder besser als das Standard-Propylenglykol bei allen wichtigen Daten.

**Green Sun -15°C erfüllt alle Europäischen Spezifizierungen und Qualitätsnormen.**

Es ist ein gebrauchsfertiges Produkt, das **nicht mit Wasser zu verdünnen** ist. Anderfalls werden die Eigenschaften als Gefrier- und Korrosionsschutz nicht garantiert.

das aus Glycolen mit hohem Siedepunkt besteht, und einen hervorragenden Abau-/Alterungswiderstand bei hohen Temperaturen besitzt. Deswegen hält es hohe thermische Belastungen aus, und behält seine Eigenschaften über einen längeren Zeitraum als z.B. ein Gefrierschutz aus Monoethylenglycol und Propylenglycol.

Die Formulierung mit effektivsten organischen Additive, wie sie in diesem Produkt zur Anwendung kommt, erhält den Wärmekreislauf über einen längeren Zeitraum in perfektem Betriebszustand. Dieses Produkt optimiert die Wärmeübertragung und erhöht die Leistung der Anlage.

Es schützt speziell die Legierungen von Aluminium, Kupfer, Messing, Stahl und Eisen.

---

<sup>1</sup>Gemäß den Angaben des Propylenglykol-Herstellers.

Die grüne Farbe erleichtert das Erkennen eines Lecks im Kreislauf.

Die Flüssigkeit ist frei von Nitrit und Amin, nitrosaminbildende, potenziell krebserregende Substanzen. Ebenso wenig sind umweltschädliche Phosphate enthalten. Außerdem ist es frei von Nitraten, Silikaten und Boraten.

### **Produkteigenschaften:**

Aussehen	Grüntransparente Flüssigkeit
1,3 Propylenglykol	35% (gew.)
pH-Wert bei °C	8,0 – 9,5
Siedepunkt im Kreislauf <sup>2</sup>	105°C
Schutztemperatur	-15°C
Dichte bei 20°C	1,03 – 1,04 g/ml
Viskosität bei 20°C	3,69 mPas
Wärmekapazität bei 20°C	3,84 KJ/Kg.K
Wärmeleitfähigkeit bei 20°C	0,423 W/mK

Die Daten stammen aus eigenen Messungen und spezifischer Literatur. Sie sind nicht Teil von technischen Spezifizierungen.

### **Korrosionsschutz:**

Die Gemische von Propylenglykol und Wasser sind korrosiver als Wasser. Deswegen dürfen sie nicht ohne Antioxidierungszusätze verwendet werden, die die Unversehrtheit des Flüssigkeitskreislaufes garantieren.

Im folgenden werden die Prüfergebnisse angezeigt, die gemäß der Norm ASTM D 1384 die Korrosion verschiedener Metalle untersuchen. Zum besseren Vergleich werden auch die Versuchswerte von der Mischung ohne Additive, bzw. von reinem Wasser angegeben.

Material	<i>GreenSun</i> (33% vol.)	Propylenglykol ohne Additive (50% Vol.)	Wasser
<b>Kupfer</b>	-0,15	-1,2	-1,0
<b>Schweißnaht</b>	-0,36	-136	-11
<b>Messing</b>	0,33	-2,5	-1,0
<b>Stahl</b>	0,40	-225	-76
<b>Guß Eisen</b>	2,09	-92	-192
<b>Aluminium</b>	-0,68	-68	-32

<sup>2</sup>Berechnet für einen Druck im Primärkreislauf von 2 bar.

Die Ergebnisse sind in  $g/m^2$  angegeben, bei Versuchen an Metallcoupons. Ein positives Ergebniss bedeutet einen Nettogewinn, aufgrund der Bildung einer stabilen Schutzschicht über der Metalloberfläche.

Versuchsbeschreibung ASTM D 1384:

Die Metallproben der vorangehenden Tabelle werden für zwei Wochen (336 Stunden) einer Gefrierschutzlösung von 33% mit korrosivem Wasser und Zwangsbelüftung bei einer Temperatur von  $88^{\circ}C$  ausgesetzt.

### Verträglichkeit mit anderen Materialien:

**Green Sun-15°C** ist für die üblicherweise in Wärmekreisläufen verwendeten Materialien verträglich. Die folgende Tabelle beinhaltet Kunststoffe, Dichtungsmaterialien, Elastomere, die mit den Produktmischungen mit Wasser in den üblichen Proportionen verträglich sind. Die Daten stammen sowohl aus fachspezifischer Literatur als auch aus eigenen Versuchen.

Name	Kurzbezeichnung
Ethylen-Propyl-Dien-Kautschuk	EPDM
Flourkautschuk	FPM
Naturkautschuk (Polyisopropen) bis $80^{\circ}C$	NR
Nitrilkautschuk	NBR
Polyoxymethylen	POM
Polyamid bis $115^{\circ}C$	PA
Polybutylen	PB
Polyethylenhoher/geringerDichte	PE-LD/PE-HD
Polypropylenglykol	PP
Polytetraflourethylen	PTFE
Silikon	Si

Phenolharze, plastifizierter PVC und Polyurethane sind **nicht** kompatibel mit **Green Sun -15°C**.

Zink ist nicht kompatibel mit Propylenglykol bzw. Glykol-Wasser-Mischungen. Deswegen ist der Kontakt mit Zink oder verzinkten Behältern zu vermeiden.

### **Befüllen der Anlagen:**

Vor dem Füllen des Kreislaufs, sollte dieser mit Wasser gespült werden, um mögliche Montagereste zu beseitigen und um die Metalloberflächen von ableagerten Teilchen zu säubern, die Verstopfungen im Kreislauf verursachen können, da diese Ablagerungen später erfolgen. Besondere Aufmerksamkeit gilt beim Spülen, wenn die Flußmittel der Schweissnaht Chlor enthält.

Nach dem Drucktest, der dazu genutzt werden kann, das Kreislaufvolumen zu bestimmen, ist der Kreislauf vollkommen zu entleeren um ihn anschliessend sofort mit **Green Sun -15°C** zu füllen. Danach muss der Kreislauf entlüftet werden. Es empfiehlt sich, die Installation von geschlossenen Systemen, da sonst der Eintrag von atmosphärischem Sauerstoff die Verkürzung der Lebensdauer hervorruft.

Es gilt zu vermeiden, dass die Anlage für längere Zeiten stillsteht, und der Frostschutz im Kreislauf nicht zirkuliert, und thermisch nicht beansprucht wird, da die Produktstabilität beeinträchtigt, und die Lebensdauer somit beträchtlich verkürzt werden kann.

Es sollten die Mischungen mit anderen Gefrierschutzmittel vermieden werden, zum Verhindern von möglichen Unverträglichkeiten, die die Lebensdauer des Produktes verkürzen. Zum Klären von Verträglichkeiten, setzen Sie sich bitte mit unserer Technischen Abteilung in Verbindung: [carpemar@carpemar.com](mailto:carpemar@carpemar.com).

Green Sun -15°C ist für mindestens 2 Jahre stabil, bei adäquaten Lagerbedingungen in gut verschlossenen Originalbehältern. Im Falle eines Umfüllens in andere Behälter ist unbedingt darauf zu achten, dass diese kein Zink enthalten, da es mit dem Produkt unverträglich ist.

Ebenso ist der Gebrauch von Wärmetauschern aus Zink oder die verzinkt sind zu verhindern.

Geringe und bereits bestehende Korrosionsschäden werden nach dem Befüllen mit **Green Sun -15°C** feststellbar, da aufgrund der geringeren Oberflächenspannung im Vergleich mit Wasser.

### **Maximale Gebrauchstemperaturen:**

Temperaturen über 180°C rufen ein frühzeitige Alterung des Produktes hervor. Für Installationen, deren Stagnationstemperatur 180°C überschreiten, wird empfohlen, Ausgleichsbehälter vorzusehen, um die gesamte Flüssigkeit aufzunehmen und die Kollektoren im Falle einer Stagnation zu leeren.

Temperaturen über 200°C führen zu einem Abbau des Propylenglykol, wodurch Fehlfunktionen der Anlage verursacht werden können.

Im Fall von nicht geschlossenen Systemen oder von Eintritt von Sauerstoff (z. Bsp. durch Ventile) ist die Höchsttemperatur geringer.

**Vorsichtsmaßnahmen:**

Green Sun -15°C ist ein nicht entzündliches, nicht korrosives Produkt, und bedarf keiner speziellen Vorsichtsmassnahme bei seinem Gebrauch. In jedem Fall sind gute handwerkliche und industrielle Praktiken zu empfehlen.

Augenkontakt vermeiden. Sollte es dazu kommen, das Auge mit reichlich Wasser waschen.

Sowohl das Produkt selbst, wie auch Mischungen mit Wasser:

- Nichtschlucken.
- Kindersicheraufbewahren.

An einem frischen und belüfteten Ort aufbewahren, starke Erwärmungen vermeiden.

*Carpemar*

Die in diesem Dokument dargestellten Daten basieren auf unserem derzeitigen Wissensstand und Erfahrung. Sie sollen Information zum korrekten Produktgebrauch liefern. Nicht notwendigerweise sind sie Teil der Technischen Spezifikationen.

Es ist die Verantwortung dessen, dem wir unsere Produkte liefern, sich zu vergewissern, dass die Eigentumsrechte und die gültigen Bestimmungen eingehalten werden.



Temperatur (°C)	Dichte (Kg./m3)
-15	1.047
-10	1.045
-5	1.044
0	1.042
5	1.040
10	1.038
15	1.036
20	1.033
25	1.031
30	1.028
35	1.026
40	1.023
45	1.020
50	1.017
55	1.014
60	1.011
65	1.007
70	1.004
75	1.000
80	996
85	992
90	988
95	984
100	979

Temperatur (°C)	Cp (KJ/KgK)
-15	3,637
-10	3,666
-5	3,695
0	3,724
5	3,753
10	3,782
15	3,811
20	3,840
25	3,869
30	3,898
35	3,927
40	3,956
45	3,986
50	4,015
55	4,044
60	4,073
65	4,102
70	4,131
75	4,160
80	4,189
85	4,218
90	4,247
95	4,276
100	4,305

Temperatur (°C)	$\lambda$ (W/mK)
-15	0,385
-10	0,392
-5	0,398
0	0,404
5	0,409
10	0,414
15	0,419
20	0,423
25	0,427
30	0,431
35	0,435
40	0,438
45	0,441
50	0,444
55	0,446
60	0,449
65	0,451
70	0,453
75	0,454
80	0,456
85	0,457
90	0,458
95	0,458
100	0,458

Temperatur (°C)	$\mu$ (mPas)
-15	16,740
-10	13,261
-5	10,542
0	8,412
5	6,747
10	5,455
15	4,454
20	3,691
25	3,082
30	2,603
35	2,224
40	1,923
45	1,681
50	1,485
55	1,324
60	1,190
65	1,079
70	0,986
75	0,908
80	0,844
85	0,793
90	0,751
95	0,715
100	0,683